

GEOLOGINEN TOIMISTO

SUOMEN
GEOLOGINEN YLEISKARTTA

LEHTI D 3
JOENSUU
MAALAJIKARTAN SELITYS

TEHNEET

BENJ. FROSTERUS JA W. W. WILKMAN

54 KUVAA, 4 KARTTAA JA 7 TAULUA



HELSINGISSÄ 1917
SUOMEN SENAATIN KIRJAPAINOSSA



Näköala Kolin huipulta kaakkoa kohti, Pielisjärvellä.

Valok. W. W. Wilkman 1898.

SISÄLTÖ.

	Sivu.
Alkulause	VII
Johdanto	1
Maantieteellinen osa	3
Kartta-alueen yleinen luonne, maisemamuotoja	3
Maat ja vedet	3
Vuorisia seutuja	3
Maalajien leveneminen	4
Erilaisia moreenimaisematyyppejä	5
Laaksoja	6
Kiemurtelevia laaksoja	7
Uurrelaaksoja	7
Rotkolaaksoja	7
Murtolaaksoja	8
Orografiaa ja korkeussuhteita	9
Hydrografiaa	11
<i>Saimaaseen juoksevat vedet</i>	12
Karjalan vesi-alue	12
Pielisjärvi lisävesineen	12
Lieksanjoki	12
Pielisjoki	14
Pielisjoen lisäjoet	15
Höytiäinen ja Viinijärvi	19
Pyhäselkä ja Orivesi	20
Savon vesi-alue	20
<i>Suoraan Laatokkaan juoksevat vedet</i>	24
Asukkaat, elinkeinot, teollisuuslaitokset y. m.	26
Kvarttärigeologinen osa	29
Maajään kulkusuunnat ja vaikutus vuoriperään	29
Silittyneitä ja pyöristyneitä kallioita	29
Uurteita	30
Risti-uurteita	32
Kulkukiviä	34
Louhikkoja	38

	Sivu.
Irtonaisia maalajeja	39
<i>Moreenikerrostumia</i>	39
Moreenin leveneminen, jakautuminen ja pinnanmuodostus....	39
Moreenin kokoumus	41
Lujaan sulloutunutta moreenia	42
Savista moreenia	42
Irtonaista, osaksi runsaslietteistä, osaksi vähälietteistä moreenisoraa	43
Harvakivistä, hiekkaista moreenia ja moreeni- <i>»hietaa»</i>	43
Puhtaaksi huuhtounutta moreenisoraa.....	44
Sora-, hiekka- tai savikerrostumien päällä olevaa moreenia ..	45
Lujaan sulloutuneen moreenin päälle kerrostuneita sorakeroksia Jaamankankaan jaksolta	47
Lietehiekan päällä olevaa moreenia Jaamankankaan jaksolta..	48
Moreeniin sulkeutuneita tai eri moreenikerrostumien välillä olevia hiekkakeroksia.....	48
Reunamoreenien läheisyydessä esiytyvän moreenin laatu	49
Moreenikivien petrograafinen luonne.....	50
Moreenin paksuus	50
<i>Vierinsorakerrostumia</i>	50
Reunamoreenia ja reunaharjuja	51
Ulomainen Salpausselkä	51
Sisimmäinen Salpausselkä	52
Reunamoreenien yhteydessä esiytyvät harjut	56
Jaamankangas	59
Tuusniemen harju	62
Jaamankankaan leikkauksia.....	62
Jaamankankaan itäinen jatko	65
Jaamankankaan ja siihen kuuluvien harjuhaarojen todennäköinen muodostumistapa	67
Salpausselän sisäpuolella olevia reunaharjunpätkiä	68
Harjuja	68
Kartta-alueen itä- ja koillis-osien harjut	69
Koitereen seudun harjut	74
Pielisjärven NE-puoliset harjut	76
Korpiselän, Lounais-Ilomantsin ja Tohmajärven harjut	78
Länsi-Ilomantsin ja Kaakkois-Enon harjut	83
Sisimmäisen Salpausselän sisäpuolella ja Jaamankankaan eteläpuolella olevat harjut	85
Suvasveden ja Unnukanjärven SE-puolella olevia lyhyitä harjujonoja	88
Uimaharjun ja Jaamankankaan sisäpuoliset harjut	88
<i>Hiekkakerrostumia</i>	96
Harjuhiekkaa	96
Glasialihiekkaa	98
Rantahiekkaa	101
Jokihiekkaa	102
Järvien rannoilla esiytyvää tulvahiekkaa	103

	Sivu.
Nykyaikaista tulyahiekkaa ja lentohiekkaa	104
Hiekan hienous-aste	107
Hiekkarakenteen muoto ja laatu	109
Hiekan vahvuus	110
<i>Savia</i>	110
Savien leveneminen ja jakautuminen alueella	110
Kerrallista savea eli glasiialisavea	110
Postglasiialisavia savikerrostumia	113
<i>Turvekerrostumia</i>	115
Suo- ja rakkaturvetta	116
Kvarttäärisiä korkeusmuutoksia	119
<i>Myöhäisglasialin meri</i>	119
<i>Myöhäisglasialin meren korkeimmat rantaviivat</i>	120
<i>Myöhäisglasialin meren rantaviivoja M. E:n alapuolella ja Ancyhus-järven rantaviivoja</i>	121
<i>Keski-Suomen järvi</i>	126
Ylempiä rantaviivoja	130
Alempiä rantaviivoja	131
<i>Järven peittämiä turvekerroksia</i>	131
Teknillisesti käytettäviä maalajeja	134
<i>Savi-, sora- ja hiekkamaalajeja</i>	134
<i>Järvi- ja suomalmia</i>	135
Järvimalmia	135
Suomalmia	137
Maanlaadut ja maan rapautuminen	138
Järvenlaskuja	148
Höytiäinen	148
Sarvinki	149
Lähteitä	151
Luolia	152
Muinaisjäännöksiä ja kansantaruja	153

ALKULAUSE.

Maalajikartan D 3, Joensuu, kertomuksen olemme allekirjoittaneet toimittaneet yhteisesti siten, että allekirjoittanut Wilkman on koonnut ja järjestänyt tutkijoiden päiväkirja-muistiinpanot, jonka jälkeen yhteisesti olemme laatineet tekstin. Suomennoksen on tehnyt allekirjoittanut Wilkman.

Maalajikartan konseptin ynnä tekstiin kuuluvat kartat ja piirustukset on tehnyt neiti Elin Åkesson.

Helsingissä, Huhtikuulla 1917.

Benj. Frosterus.

W. W. Wilkman.

JOHDANTO.

Joensuun karttalehteen kuuluvat seuraavat pitäjät ja pitäjien osat:

Kuopion läänissä:

Pielisjärven kihlakunnassa: osia Pielisjärvestä (Lieksa), Nurmeksesta ja Rautavaarasta sekä koko Juuka; *Iisalmen kihlakunnassa:* Nilsiän ja Muuruveden itäosat; *Kuopion kihlakunnassa:* Tuusniemi, Vehmersalmen itäpuoli ja Kuopion itäisin nurkka; *Rautalammen kihlakunnassa:* Leppävuiran itäosa; *Liperin kihlakunnassa:* Liperi, Kaavi, Kontiolahti, Polvijärvi ja Kuusjärvi sekä Rääkkylän pohjois-osa; *Ilomantsin kihlakunnassa:* suurin osa Ilomantsista, Kovero, Eno ja Kiihtelysvaara sekä Tohmajärven pohjois-osa.

Mikkelin läänissä:

Rantasalmen kihlakunnassa: osia Heinävedestä, Kangaslammeista ja Savonrannasta.

Viipurin läänissä:

Salmin kihlakunnassa: osia Korpiselästä ja Soanlahdesta.

Kartoitustyöt aloitettiin kesällä 1895 ja lopetettiin kesällä 1909. Seuraavat henkilöt ovat tutkimuksiin ottaneet osaa:

1895 allekirjoittanut *W. W. Wilkman* (Tohmajärven pohjois-osa ja Soanlahden pohjoisnurkka);

1896 *Wilkman* (Tohmajärven NW-osa ja koko Kiihtelysvaara), ins. *E. Sarlin* (Korpiselän länsiosa);

1897 *Wilkman* (suurin osa Enosta sekä Pielisjoen eteläpuolinen osa Kontiolahdesta, *Sarlin* (Kovero ja läntinen Ilomantsi), yliopp. *E. Katila* ja *A. Tappura* (itäinen Ilomantsi), ins. *G. Stenberg* (Kangaslammen pohjoisnurkka);

1898 *Wilkman* (Pielisjoen pohjoispuolinen osa Kontiolahdesta, Juuan kaakkois-osa), ins. *A. von Julin* (Enon pohjois- ja Juuan etelä-

osa sekä Kolin kylä Pielisjärvellä), yliopp. *Jac. J. Boxström* ja *J. Forsman* (Etelä-Pielisjärvi);

1899 *Wilkman* (suurin osa Liperistä, koko Kuusjärvi ja Pohjois-Rääkkylä), yliopp. *Th. Saelan* (Pohjois-Liperi, Polvijärvi), yliopp. *O. Fagerström* (Tuusniemi, osa Kaavista), ins. *U. Makkonen* (Leppävirran, Vehmersalmen ja Kuopion itäosat), *A. Pönnelin (Ponsi)* (Pohjois-Heinävesi, Leppävirran itäisin osa ja Savonrannan pohjoiskolkka);

1900 *Wilkman* (suurin osa Kaavista, Etelä-Rautavaara), *Pönnelin* (Muuruveden ja Nilsian itäosat), *Saelan* (Juuan NW-osa sekä pieni osa Pielisjärvestä);

1901 Ins. *K. F. Nordqvist (Aaltio)* ja *Makkonen* (Pohjois-Pielisjärvi), *Pönnelin* (Rautavaara, Nurmeksen lounais-osa), *Makkonen* (Kaakkois-Nurmes);

1908 ja 1910 *J. N. Soikero* (Joensuun—Nurmeksen rautatien leikkaukset);

1909 *Wilkman* (tarkastusmatkoja Juuan ja Kontiolahden eri osissa).

Allekirjoittanut *Benj. Frosterus* on johtanut tutkimustöitä ja on myös kartoittanut pieniä osia Enon, Juuan ja Polvijärven pitäjästä.

Maalajikartan pohjana ovat olleet Maanmittaushallituksen kenraalikatran lehdet E 4, E 5, D 4 ja D 5, ja on niitä jossakin määrin korjattu, varsinkin paikallisnimiin nähden.

MAANTIETEELLINEN OSA.

Kartta-alueen yleinen luonne, maisemamuotoja.

Maat ja vedet. Kartta-alue käsittää Pielisjärven, Höytiäisen, Viinijärven, Jukajärven (Juojärven) ja Pyhäselän suurien järvien ympärillä olevat seudut, joista vedet laskevat Saimaan vesistöön. Järvien N—S ja NW—SE pituussuunnat antavat leimansa koko maisemalle ja eroittavat nämä seudut eteläisemmistä seuduista, missä varsinainen Saimaa lukuisine lahtineen alkaa. Suurien vesien välillä nähdään melkein kaikkialla lampia ja järviä, joista vesi puroja ja jokia myöten keräytyy suurempiin järviin ja vesistöihin. Kun verrataan keskenään maa- ja vesialuetta, nähdään että jälkimäinen käsittää melkoista pienemmän alan kuin edellinen.

Vuorisista seutuja. Suurin osa järvien välisistä maisemista on maalajikerrosten peittämää, missä paljasta kalliota ainoastaan harvoin pistää näkyviin. Kalliot ovat parhaiten paljastuneet järvien rannoilla ja läheisyydessä. Suuria aloja pelkkää vuorta nähdään esimerkiksi Leppävuiran, Heinäveden ja Tuusniemen järviolueilla. Sisämaassa ne esiintyvät paikoin ryhmittäin, paikoin taas puhkeavat kumpuina esiin moreenisorasta. Usein on paljaita kallioita moreeniselänteiden pohjois- ja länsirinteillä, harvemmin niitten päällä. Paikoin ovat kalliot järjestyneet ryhmiin, usein järekkäin seuraten vuoriperän poimuttumissuuntia. Tällainen hyvin vuorinen, ylävä maisema ulottuu kartta-alueen etelärajalta Kiihtelysvaaran pitäjän läpi NNW-suuntaan Höytiäisen ja Pielisen väliseen seutuun asti. Vuoriselänteet ovat varsinkin viimeksimainitussa seudussa täynnä halkeamia ja NW—SE suuntaan kulkevien rotkolaaksojen lävistämiä.

Vuorista seutua on edelleen Höytiäisen ja Viinijärven välinen maa, missä vuoret ovat keräytyneet säännöttömiin ryhmiin. Samoin tavaataan vuorisista alueita Vuotjärven pohjoispuolella, Siikajärven ympärillä ja Juuan pitäjän keskiosissa. Pielisjärven NE-, Ilomantsin E- ja NE-osissa, Korpiselällä ja Rautavaaran eteläosassa on vuoriperä

sitävastoin laajoilla aloilla ohuemman tai paksumman sorakerroksen peittämää. Yksinäisiä matalia kallioita nähdään siellä täällä moreeni-selänteiden vastasivuilla. Yhtä köyhää kallioista on Tohmajärven luoteis-osa, Liperin keskiosa ja Polvijärven pohjois-osa.

Maalajien leveneminen. Moreeni on yleisimmin levinnyt maalaji. Se muodostaa heti vuoriperän päällä olevan maakerroksen. Moreenimaat vaihtelevat soitten ja rahkojen kanssa, joita tavataan laaksojen pohjilla sekä soramailla ja hiekkakankailla olevissa matalissa painanteissa. Laajoina kenttinä esiyyt moreeni järvien rannoilla. Turvekerrostumat ovat sitävastoin vallalla järvistä köyhillä alueilla, missä moreeni pistää näkyviin kumpuina tai saarina soitten keskellä. Suuria soita ja rahkasoita on etenkin kartta-alueen NE-osassa. Toinen soinen ja rämeinen seutu on Höytiäisen NW-puolella Polvijärvellä. Samanluonteisia ovat suuret osat Kaavin, Juuan ja Rautavaaran pitäjistä.

Vierinkiviharjuja on hajallaan siellä täällä koko alueella. Ne kulkevat moreenimaitten välillä olevia laaksomaisia painanteita myöten tai tasankomaitten poikki. Paikoittain on niitten sivuilla tasaisia kankaita, jotka ovat muodostuneet hiekansekaisesta vierinkiviä sisältävästä sorasta.

Laajoja savimaita on yksinomaan suurien järvien läheisyydessä. Niin ovat Höytiäisen ja Viinijärven NW-puolella olevat, järvien laskemisen kautta syntyneet tasangot savimaita. Liperissä ja Kontiolahden eteläosassa olevilla tasangoilla savi ja hiekka vaihtelevat keskenään. Tohmajärven luoteis-osassa ja Koitereen järven N- ja SE-ssa seuduissa on edelleen suuria hiekkatasankoja.

Kartta-alue käsittää 22,952 km², josta 18,269 km² on maata ja 4,683 km² vettä.¹ Maata on siis noin 79.6 % ja vettä noin 20.4 % kartta-alueen pinta-alasta. Maa-alueesta on:

turvetta	7,806.0 km ² eli	42.7 %
moreenia	6,977.7 » »	38.2 »
hiekkaa	1,394.8 » »	7.6 »
harjusoraa	748.1 » »	4.1 »
kalliota	722.6 » »	4.0 »
savea	619.8 » »	3.4 »
	<hr/>	
	Yhteensä 18,269.0	100.0 %

¹ Pinta-alat ovat lasketut planimetrillä kartasta mittakaavassa 1:400,000.

Erilaisia moreenimaisematyyppejä (mäkiä ja selännteitä). Pinta-muotojensa mukaan voidaan moreenimaisemat jakaa eri tyyppeihin. Moreenimaitten nykyiset pintamuodot ovat nimittäin syntyneet jääkaudella sisämaanjäätikön kuluttavan ja siirtävän voiman vaikutuksesta. Voidaan samalla todeta, että nykyiset pintamuodot ovat jossain määrin riippuvaisia preglasialisen vuoriperän laadusta, kuten Frosterus on osoittanut.¹ Seuduissa, missä graniitit, gneissit graniittisuonineen tai yleensä lujat ja kestävätkä vuorilajit muodostavat vuoriperän, ovat moreenimaat pinnaltaan mäkisiä. Mäet ovat säännöttömästi milloin tiheään, milloin harvaan ryhmittyneet ja venyneet jään kulkusuuntaan. Samaa suuntaan kulkevat laaksot ja suomaat uurtavat moreenimaita. Esimerkkinä hyvin mäkisistä moreenimaita ovat Pohjois-Tohmajärven, Itä-Kiihtelysvaaran, Itä-Enon, Lounais-Ilo-mantsin seudut ja suuret osat Kuusjärven, Tuusniemen ja Heinäveden pitäjistä.

Liuskealueilla on taas usein lujasti liuskainen ja laadultaan verrattain irtonainen vuorilaji-aines heikommin vastustanut jäätikön kulutusta. Missä liuskeselännteet ovat jään kulkusuunnan mukaisia, ovat ne helpommin kestäneet jääjoukkojen painetta; täten ovat varsinaiset selännemaisemat syntyneet. Pohjois-Polvijärven, Länsi- ja Lounais-Juuan sekä Itä-Kaavin seudut ovat hyviä esimerkkiä sellaisista maisemista. Selännteet kulkevat täällä keskenään yhdensuuntaisesti NW—SE-suuntaan; jotenkin leveät ja monen kilometrin pituiset laaksot, joitten pohjilla on suomaita, eroittavat ne toisistaan. Hyvän käsityksen sellaisesta maisematyypistä saa, kun matkustaa Kaavilta Juukaan maantietä myöten. Tie kulkee täällä paikoin pitkät matkat suoraan selännteiden poikki (kuv. 1); milloin se on laakson pohjalla, milloin nousee selännteen harjalle, josta on mitä laajin näköala lähiseudun yli.² Missä liuskeselännteet kulkevat viistoon tai kohtisuoraan jään kulkusuuntaa vasten, siellä ovat selännteet tasoittuneita ja paikoin glasiali-erosionin suuntaan kulkevien notkojen uurtamia; maisema on pienimäkistä, kuten Etelä-Liperissä ja Länsi-Kiihtelysvaaralla.

Missä kvartsiitti- tai graniittijoukkoja tavataan liuskealueitten keskellä tai välissä, siellä ne muodostavat korkeita ja laajoja, jälkimäisten yli kohoavia mäkiä.³ Usein voidaan senvuoksi jo maiseman laadusta päättää mitkä vuorilajit ovat vallitsevina. Pehmeitä vuori-

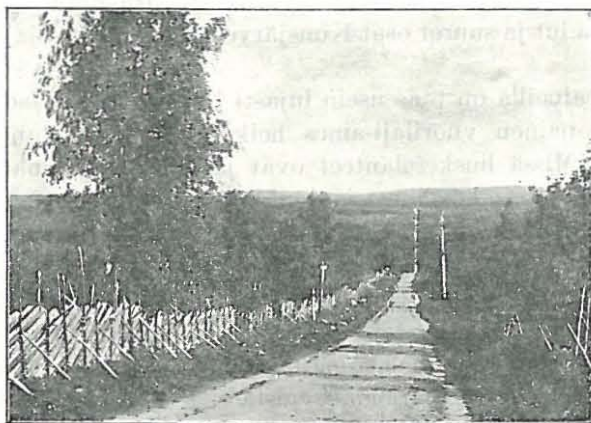
¹ Fennia, 18. N:o 9.

² Fennia, 18. N:o 9. S. 7.

³ Näitten seutujen asukkaat, karjalaiset, kutsuvat tällaisia mäkiä vaaroiksi: »vaara»-sanalla voidaan tarkoittaa kukkulaa tai selännteen muotoista mäkeä.

lajeja, kuten kiilleliuskeita, tavataan enimmäkseen alavilla mailla ja mäkiryhmiä välisissä painanteissa; korkeitten mäkiä perustana on taas kovempia vuorilajeja, kuten kvartsiitti, graniitti y. m.

Kvartsiittialueilla esiityvät, usein melkoisen korkeat selänteet kulkevat pitkät matkat keskeytymättä; usein tavataan monta rinnakkaisharjannetta samassa seudussa. Sellaisia maisemia on esim. Pielisjärven lounaisrannalla, missä mahtava Kolin selänne, Koli-vaara, Mäkrävaara ja Vesivaara kohoavat seudun yli. Samanlaatuisia ovat Juuanvaara Juuassa, Pisanmäki Kaavin ja Nilsiä rajalla ja tämän jatko Keyritymäki Nilsiässä. Pitkä selänteentapainen ylänkömaa, joka jyrkkänä rinteinä rajoittuu lännessä olevaa tasankomaata



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 1. Moreeniselänteitten poikki suoraan kulkeva maantie Vesivaaralla Lounais-Juuassa.

vasten, ulottuu eri nimisenä Kiihtelysvaaran halki pohjoiseen Pielisjoelle asti. Korkeimpia kohtia tässä mäkiäksessä ovat Hyypinvaara ja Heinävaara Kiihtelysvaaralla sekä Mönninginvaara Kontiolahdella.

Laaksoja. Laaksot seuraavat useimmiten alla olevan vuoriperän kulkusuuntia. Voidaan hyvillä syillä otaksua, että laaksot ovat saaneet alkunsa jo ennen jääkautta tapahtuneista vuoriperän poimutuksista ja siirroksista. Siellä missä ne sattuvat yhteen jään kulkusuunnan kanssa, on sisämaanjäätikön ollut pakko liukua niitä myöten ja edelleen muuttaa laaksojen muotoa. Tavallisimpiin laaksoyyppeihin kuuluvat senvuoksi moreeniselänteiden välillä olevat laaksot. Ne kulkevat jään liikunnan suuntaan ja ovat *jää-erosionilaaksoja*. Niitten leveys vaihtelee 0.5 ja 3 km välillä, pituus saattaa olla kymmenkunta

kilometriä. Niitä tavataan kaikkialla alueella. Pohjilla on suomaita, joista purot juoksevat järviin. Laaksojen muotoihin ovat vaikuttaneet monet seikat; senvuoksi onkin monta eri laaksotyyppeä.

Kiemurtelevia laaksoja. Seuduissa, missä selänteet ovat vallitsevina, vaan missä vuoriperänä ei ole liuskeita, nähdään että jään kulkusuuntaan juoksevat selänteet eivät suoraan ole jatkona toisilensa, vaan toinen selänne alkaa vähän sivulla siitä kohdasta, mihin toinen loppuu. Niitten välillä olevat laaksot muuttuvat täten luiker-televiksi.

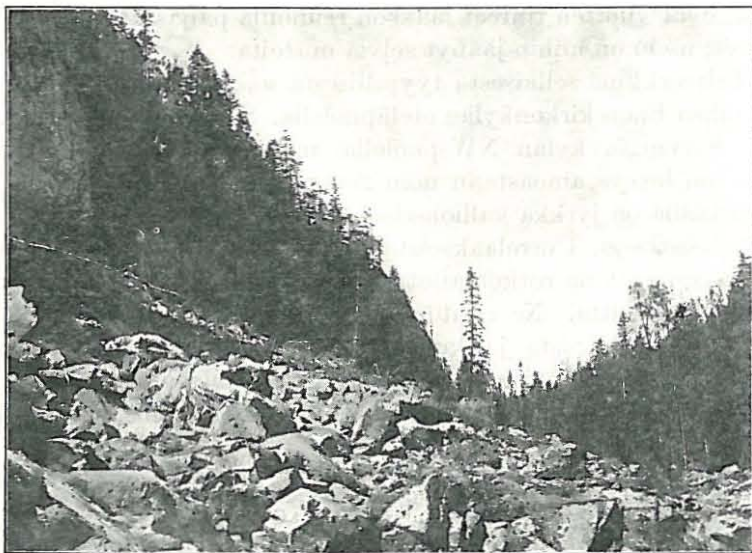
Uurrelaaksoja. Siellä missä laakso kulkee ahtaana solana vuorten välissä, ovat vuorten rinteet laakson reunoilla paljastuneet ja sileiksi kuluneet; usein on niihin jäänyt selviä uurteita.

Esimerkkinä sellaisesta tyypillisestä *uurrelaaksosta* on Pohjanjoen laakso Enon kirkonkylän eteläpuolella. Sen leveys on noin 0.5—1 km. Sarvingin kylän NW-puolella, missä maantie menee laakson poikki, on leveys ainoastaan noin 200 m. Laidat ovat jyrkät, itälaidalla täällä on jyrkkä kallionseinä.

Rotkolaaksoja. Uurrelaaksoista, jotka ovat tyypillisiä jää-erosioni-laaksoja, eroavat ne rotkomaiset syvennykset, jotka ovat syntyneet jo ennen jääkautta. Ne ovat saaneet alkunsa vuoriperän halkeilemisesta tai siirroksista ja kulkevat määrättyihin, toisistaan usein poikkeaviin suuntiin. Esimerkkiä sellaisista *rotkolaaksoista* on alueella paljon, ja yleensä voidaan sanoa niitten olevan tavallisimpia laakso-tyyppejä liuskealueilla.

Erittäin komeita rotkolaaksoja on Kontiolahden pitäjässä; huomattavimpia on näistä kaksi. Toinen »*Kalliojärven uurro*» niminen on 6—8 km Höytiäisestä NE-suuntaan; se kulkee pystysuorien liusketörmien välissä NW—SE-suuntaan. Pituus on n. 5 km ja leveys 60—100 m. Toinen »*Kolvananuurro*» niminen on Kontiolahden itäosassa Enon pitäjän rajalla. Sen pituus on 12 km, leveys 0.5 km ja syvyys 80—100 m. Molemmin puolin on äkkijyrkkiä, jylhiä ja särkyneitä vuorenseniä ja pohjalla monta pientä järveä, Urkkalammot ja Koirilammot. Laakson pohjan peittävät kaikkialla kallioiden juurille vierineet kivilohkareet (kuv. 2).

Laakso menee liuskealueen halki Kaianjärven luoteispäähän asti. Täällä rotkolaakso muuttuu tavalliseksi uurrelaaksoksi, jonka pohjalla kulkee vierinkiviharju, Harisärkkä. Etelää kohti on Kolvananuuron jatkona leveä laakso hiekkakankaineen; tämä yhtyy Pielisjoen laaksoon Jakokosken kohdalla. Joen eteläpuolella alkavat Jukajoen, Heinäjoen ja Viesimonjoen laaksot ollen yhä edelleen edellämäinitun laakson jatkona. Lännessä sitä reunustavat päätemoreenin laakeat rinteet, idässä Mönninvaaran, Heinävaaran ja Raatevaaran jyrkät kvartsiittiselänteet.



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 2. Loubikkoa Kolvananurossa, Kontiolahden itäosassa.

Kontiolahden ja Pielisjärven pitäjien rajalla on kartta-alueen syvin laakso, nimittäin Jeronjärven—Herajärven laakson uoma, joka NW—SE suuntaan kulkee alueen korkeimpien selänteiden, koillisessa olevan Kolin ja lounaassa olevan Vääränvaaran ryhmän välillä. Laakso on n. 15 km:n pituinen ja n. 2 km:n levyinen.

Paitsi edellä mainittuja N—S ja NW—SE suuntaisia laaksoja tavataan Liperin pitäjän Taipaleen kylän ja Kuusjärven pitäjän Viuruniemen kylän välisessä seudussa SW—NE suuntaisia. Niitten suunnat vastaavat täällä esiytyvien liuskeitten kulkusuuntaa, poiketen pohjoisissa ja itäisissä seuduissa vallitsevasta suunnasta.

Murtolaaksoja. Toista tyyppiä ovat ne laaksot, jotka ovat syntyneet jääkauden jälkeen suurten jokien murtautuessa moreenimaitten

poikki. Sellaiset *murtolaaksot* ovat läheisessä yhteydessä uurrelaaksojen kanssa. Vedet juoksevat niissä nimittäin toisin paikoin jään kulkusuuntaan, toisin taas viistoon tai suoraan vasten tätä suuntaa. Pielisen ja Lieksanjoen laaksot ovat hyviä esimerkkiä tästä tyyppistä. Siellä missä joet ovat kaivaneet uransa korkeitten moreenimaitten väliin, ovat laaksot kapeampia. Pielisjoen laakso on täten Enon kirkonkylässä ainoastaan 1—2 km:n levyinen. Hyvin kapean murtolaakson on Suurijoki muodostanut Kiihtelysvaaralla. Laakson leveys on lyhyellä matkalla Melajärven ja Uskaljärven kylän välillä ainoastaan 300—500 m.

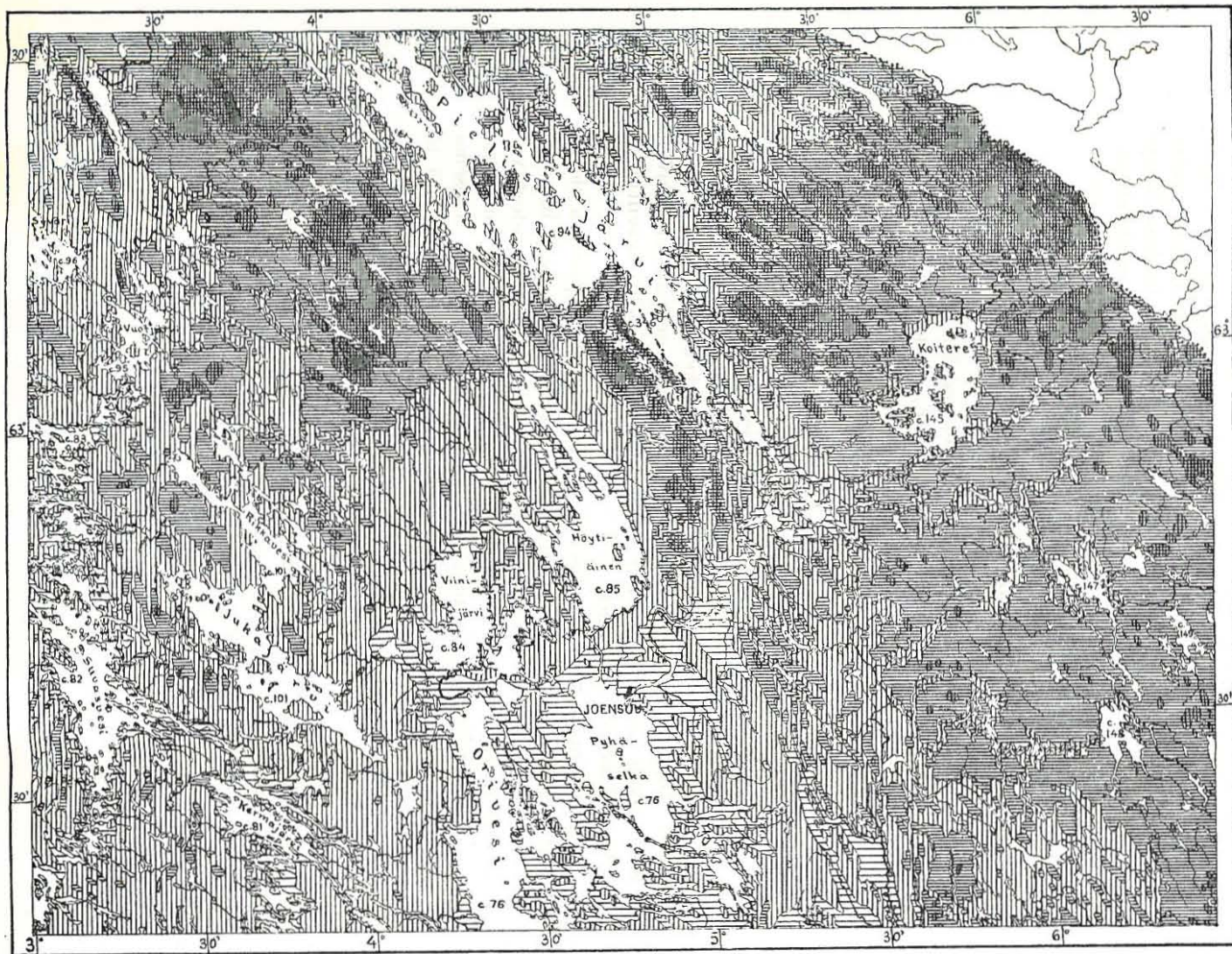
Orografiaa ja korkeussuhteita.

Orografiset pääsuunnat ovat, kuten edellisestä käy selville, NNW—SSE ja WNW—ESE, paikoin W—E. Ne käyvät yhteen jään pää-kulkusuuntien kanssa. Paitsi näitä on vielä toisia, etenkin N—S ja NE—SW. Viimemainitut johtuvat allaolevan vuoriperän tektoniikasta.

Korkeuskartasta (siv. 10) käy selville, että alueen eri osien pinta-muodostus on jotenkin vaihteleva. Suurimmat korkeus-eroitukset tavataan Pielisjärven ja Höytiäisen välisessä seudussa. Laaksojen pohjat ovat täällä 100—130 m korkeudella merenpinnasta, kun taas selänteiden harjat kohoavat 200—300 m korkeuteen. Täällä onkin alueen korkein huippu Kolivaara (n. 346 m merenpinnasta) aivan Pielisjärven rannalla. Jotkut huiput Kolin selänteellä saavuttavat 300—325 metrin korkeuden.

Hyvin mäkisiä ovat myös läheiset Pielisjärven itäpuolella olevat seudut, suurin osa Enon pitäjistä, läntisin osa Ilomantsista, Kiihtelysvaaran ja Tohmajärven pitäjien itäosat. Nämä alueet muodostavat keskeymättömän, noin 25—30 km leveän vyöhykkeen. Se muuttuu idässä vähitellen tasaisemmaksi sisämaanylängöksi, josta maisema laakeasti kallistuu kartta-alueen keskiosassa olevia suuria järviä ja tasankomaita kohti. Pielisjärven E- ja NE-puolisissa seuduissa olevista korkeista vaaroista mainittakoon: Sokovaara Lieksan kylän SE-puolella (n. 304 m merenpinnasta), Haapavaara (n. 240 m mp.) ja Pihlajavaara Venäjän rajalla (n. 267 m mp.). Seudun keskikorkeus on noin 180—200 m mp.

Kartta-alueen SE-osassa mäet ja selänteet saavuttavat 150—200 metrin korkeuden merenpinnasta lukien. Höytiäisen ja Viinijärven välisessä mäkiseudussa vuoret kohoavat 150—170 metrin korkeuteen mp.

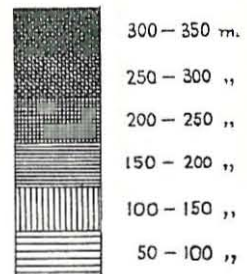


Joensuun
karttalehden
Korkeuskartta.

Mittakaava 1:1,000,000.

Tehnyt
W. W. Wilkman.

Korkeus
merenpinnasta



Mainittakoon vielä seuraavat omituisesta muodostaan helposti tunnetut vaarat: Pyytinvaara, pyöreä erillään oleva vaara Joensuusta NE-suuntaan Höytiäisen lähellä (n. 220 m mp.), Pärnävaara Joensuusta NW-suuntaan (n. 165 m mp.), Outokumpu Kuusjärvellä (n. 174 m mp.) ja Hyypinvaaran kvartsiittivuori Kiihtelysvaaralla (n. 184 m mp.).

Pielisjärven lounaispuolinen seutu on jotenkin korkeata ja hyvin mäkistä. Juuanvaara (n. 315 m mp.) ja Halivaara (n. 301 m mp.), molemmat Juuan pitäjässä, ovat täällä korkeimpia. Jotkut mäet Rautavaaran kaakkois-osassa kohoavat 250 metrin yläpuolelle merenpinnasta. Vuotjärven pohjoispuolella on Pisanmäki n. 270 m mp., ja Keyritynmäellä, joka Pisanmäen jatkona pohjoista kohti muodostaa pitkän ja terävän harjanteen, saavuttavat huiput n. 260 m:n korkeuden mp.

Kartta-alueen lounais-osassa on maisema yleensä pienimäkistä ja täynnä pieniä järviä. Kaavilla ja Tuusniemellä mäet kohoavat 180—225 m mp., mutta Leppävirralla, Savonrannalla ja Heinävedellä vain 150—180 m mp. Maisema alenee siis yleensä hitaasti etelää kohti.

Korkeuskartta (s. 10), jonka W. W. Wilkman on tehnyt, perustuu tutkijoitten barometrihavaintoihin. Näistä saadut tulokset ovat verratut Karjalan rautatien korkeuspisteihin sekä suurempien järvien korkeuksiin. Tie- ja Vesirakennusylihallituksen Hydrografisesta toimistosta saatujen tietojen mukaan on veden keskikorkeus otaksuttu olevan: Orivedellä ja Pyhäselällä n. 76, Pielisjärvellä n. 94, Kermajärvellä n. 81 ja Suvasvedellä n. 82 m merenpinnasta.

Koska korkeuskäyrien väli on 50 m, eivät pienemmät epätasaisuudet maisemamuodoissa esiinny kartalla. Tämän tarkoituksena siis ei ole esittää yksityiskohtia pintamuodostuksessa.

Hydrografiaa.

Kuten yllä (s. 4) mainittiin, on alueella vettä n. 4,683 km² eli n. 20.4 % kartta-alueen pinta-alasta. Suurimmat järvet ovat alueen keskikohdalla ja kuuluvat Saimaan vesistön Karjalan haaraan, kun taas läntisimmät järvet laskevat saman vesistön Savon haaraan, Kallaveteen. Osa kaakonpuolisista vesistä juoksee suoraan Laatokkaan. Vedet voidaan siis jakaa kahteen ryhmään: 1) niihin, jotka laskevat Saimaaseen ja 2) niihin, jotka juoksevat suoraan Laatokkaan.

Vedenjakajat. Näitä vesistöjä erottavat toisistaan vedenjakajat, joiden kohdalla usein tuskin huomaa korkeampaa kohtaa maisemassa. Useimmiten on maisema vedenjakajan seudulla laakeata moreenimaata

tai laajaa suota, josta vedet lähtevät eri haaroille. Usein vesi juoksee samasta suosta eri vesistöihin, ja monella paikalla on tukiin uittoa varten kaivettu kanavia vedenjakajien poikki yhdistämään eri järvi-alueita toisiinsa.

Vedenjakajan suunta on seuraava: Onkamon aseman kohdalta Karjalan rautatieltä se kulkee reunamoreenia myöten Kiihtelysvaaran Heinävaaran kylään, mistä se poikkeaa moreenimaille. Selkienkylän tienoilta se kääntyy koillista ja itää kohti ja saapuu Palo- ja Uramojärven väliselle kannakselle. Näitä järviä yhdistää toisiinsa kannaksen poikki kaivettu kanava, ollen esimerkkinä keinotekoisesta bifurkationista. Tästä seudusta vedenjakaja menee Pirttivaaran ja Ylimmäisen Sarvinginjärven eteläpuolitse Maanselänjärvelle Enon pitäjässä. Tämä järvi on itse vedenjakajalla; siinä vesi jakautuu kahtia ja lähtee juoksemaan molempiin vesistöihin (luonnollinen bifurkationi). Maanselänjärveltä vedenjakaja kääntyy kaakkoa kohti ja kulkee Kivilampia kaartuen Lylyvaaralle Ilomantsin pitäjässä. Täältä se menee edelleen kaakkoa kohti Viikinselän ja Umpijärven välisen kaivetun kanavan poikki sekä Tschokin ja Kilpijärven seudun halki Korpiselällä kartta-alueen kaakkoisnurkkaan.

I. Saimaaseen juoksevat vedet.

a) Karjalan vesi-alue.

Pielisjärvi lisävesineen. Pielisjärvi on kartta-alueen pohjoisosassa jotenkin keskellä ja on maamme suurimpia järviä. Sen pinta-ala on 888 km², kun kartta-alueen ulkopuolella oleva järven pohjoispää luetaan mukaan ja saarien pinta-ala, 136 km², luetaan pois.¹ Järven pituussuunta NW—SE vastaa maaselänteiden kulkusuuntaa. Sen pituus on noin 100 km; levein kohta, n. 40 km, on Juuan ja Lieksan kirkonkylien välillä; suurin syvyys lienee n. 40 m. Järven rannat ovat yleensä korkeat ja jyrkät, varsinkin länsiranta. Poikkeustapauksessa, kuten Savikylässä, Juuan, Lieksan, Vuonilahden ja Ahvenisen kylissä, rannat ovat loivia. Rantojen kokonais-mutkikkaisuus, eli se suhde, joka saadaan kun ympäröivien rantojen ja saarien rantaviivojen yhteenlaskettu pituus verrataan ympyrään, jolla on sama pinta-ala kun vapaalla vedenpinnalla, on 10. Saarista on Paalasmaa suurin ja saavuttaa n. 120 m korkeuden järvenpinnasta eli 214 m mp.

Lieksanjoki. Pielisjärvi saa lisävesiä pää-asiallisesti idästäpäin, missä Lieksanjoki on suurin joki. Sen pinta-ala sivuhaaroineen on

¹ Pinta-alat ovat mitatut planimetrillä kartasta mittakaavassa 1 : 400,000. Tiedot järvien, lisä- ja laskujokien pinta-aloista tarkoittavat vapaata vedenpintaa ja ovat siis saarien pinta-alat lasketut pois.

noin 115.5 km². Joen lähteet ovat Aunuksen kuvernementissä Venäjän puolella. Lieksanjoki lähtee *Lieksanjärvestä* Repolan SE-puolella ja juoksee etelää kohti monen pienen järven läpi Lentieranjärveen ja täältä matalien suomaitten halki länttä kohti Suomen rajalle, jonka yli se kulkee Kokkovaaran SE-puolella, saaden pieniä lisävesiä pohjosesta ja etelästä päin. Joki virtaa sen jälkeen *Ruunajärveen*, jonka NW-päähän *Tuulijoki* laskee. Tämä lähtee *Tuulijärvestä* Venäjän Karjalassa ja saapuu Suomen alueelle Aittovaaran NW-puolella. Ruunajärvestä joki virtaa edelleen, tehden suuria mutkia ja leviten pitkiksi ja kapeiksi järviksi, ja jakautuu Rekusenjävällä kahteen haaraan, *Naarajokeen* ja *Puasjokeen*. Naarajoki tekee pitkän polvekkeen NW kohti *Hämeenjärveen*, mihin *Jongunjoki* tuo uusia lisävesiä pohjosesta, ja yhtyy lopuksi *Pankajärvellä Puasjärven* halki juoksevaan Puasjoen haaraan. Kaakosta laskee Pankajärveen *Haarapuro*, luoteesta muutamia pieniä lisäjokia.

Suomen alueelle tullessaan Lieksanjoki juoksee noin 144 m:n korkeudella merenpinnasta,¹ jotavastoin Pankajärvi on vain 115 m mp. Joessa on senvuoksi tällä matkalla paljon jyrkkiä ja pitkiä koskia. Tuulijoen haarassa ovat Venäjän rajan ja Lieksanjoen välillä *Aittokoski* ja *Aittovirrat*; Lieksanjoessa Ruunajärven ja Pankajärven välillä: *Paasikoski*, *Haapavitja*, *Neitsinkoski* ja *Ämmäkoski* (putous n. 10 m), *Kattilakoski*, *Murronkoski* (p. n. 6 m), *Siikakoski*, *Höpöttäjä* ja *Puaskoski*; Naarajoen haarassa: *Naaraskoski* (p. n. 4 m), *Käpykoski* (p. n. 3 m), *Saarikoski* (p. n. 5 m) ja *Kohosenkoski*. Näistä on Haapavitja n. 2 km pitkä vuolas koski. Neitsinkoski on tunnettu kauniista saatistaan ja jyrkistä putouksistaan. Murronkoski on suurin ja kovin koski Pankajärven yläpuolella; Siikakoski on heti Murronkosken alapuolella ja on pitkä koski. Höpöttäjä ja Puaskoski ovat kapean Puasjoen haaran jyrkimmillä kohdilla; joki on oikeastaan kaiken matkaa matalaa, kivistä koskea.

Pankajärven alapuolella on mahtava *Pankakoski*, jossa vesi putoaa 11.8 m 720 m:n matkalla. Kosken vesivoima vastaa noin 18,880 hevosvoimaa.² Pankakosken alapuolella on *Koverankoski* (p. n. 4 m) ja *Lieksankoski* (p. n. 5 m). Lieksan kylässä joki muodostaa hiekkaisen suistomaan, johon pieni Sokojärvestä ja Pitkästäjärvestä tuleva joki kaakosta päin virtaa.

Viekijoki laskee kartta-alueen pohjoisrajalla Pielisjärveen. Se juoksee ensin *Viekijärveen*, ja siihen yhtyy idästä *Ruosmanjoki*.

¹ Korkeus laskettu barometrivainnoista.

² Tiedot koskien putouskorkeuksista ja hevosvoimista ovat saadut Hydrografisen laitoksen laatimasta Suomen tärkeimpien koskien luettelosta (Helsingissä 1911). Hevosvoima-luvut ovat lasketut veden keskikorkeudelle.

Viekijärveen tullessaan joki virtaa savimaitten halki ja tekee Alimaisenkoskessa pienen putouksen (p. 1.8 m, 72 hevosvoimaa); järvestä lähtiessään se juoksee kallioisten moreenirinteiden välillä. Viekijärvi ja Pielisjärvi ovat jotenkin samalla tasolla.

Jaakonjoki ja *Kelvänjoki* laskevat Pielisjärven SE-osaan ja saavat alkunsa Pielisen ja Koitereen välisellä vedenjakajalla olevista pikku järvistä.

Juuanjoki. Lännestä laskee Pielisjärveen ainoastaan muutamia pieniä jokia. Nämä lähtevät järvistä, jotka ovat 10—15 km:n etäisyydellä Pielisjärveltä. Näistä Juuanjoki juoksee *Juuanjärveen* ja *Polvijärveen*, ja sieltä Juuan kirkonkylän halki Pielisjärveen. Kaksi koskea tunnetaan: Säjäsenskoski (p. 2.5 m, 20 hv.) ja Herralankoski (p. 9.7 m, 78 hv.).

Herajoki lähtee luonnonihanasta Herajärvestä ja laskee Pielisen eteläpäähän. Herajoen kartanon kohdalla siinä on pieni koski, jonka vesivoima arvioidaan n. 40—50 hevosvoimaksi.

Pielisjärven laskujoki, *Pielisjoki*, alkaa Ahvenisen salmesta, josta vesi virtaa *Rukaveteen*. Täältä se uurttaa tiensä *Uimaharjun* sora-selänteen poikki ja muodostaa *Uimaharjun virran*, missä vesi lyhyellä matkalla putoaa 40 cm ja laskee *Rahkeenveteen*. Rahkeenvedestä *Paukkajan* vuolas, saarista rikas virta vie vedet *Hiirenveteen*. Täältä joki virtaa kiemurtelevissa mutkissa, milloin kaveten, milloin leviten, Enon kirkonkylän ohi SW-pääsuuntaan laajan suistomaan halki Joensuun kaupunkia kohti, ja laskee vihdoin *Pyhäselkään*. Joen leveys vaihtelee 0.2 ja 1 km:n välillä; kapeimmilla kohdilla se on tuskin 150 m.

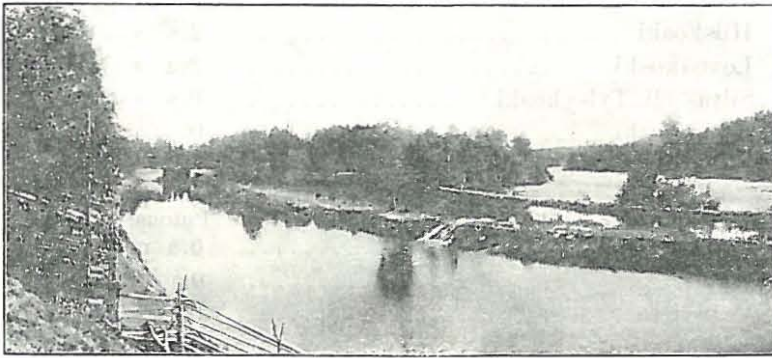
Vuosina 1874—1879 kanavoitiin tämä n. 60 km:n pituinen virta 2,600,000 markan kustannuksella. Laitettiin 10 sulkua, aiotut 6 jalkaa syvällä käyville laivoille, jotenka Pielisjärvi saatiin laivakulkyhteyteen meren kanssa. Hiirenveden alapuolella olevat kosket ja sulut ovat seuraavat:

	Putous	Hevosv.
Häihä	0.8 m	3,232
Kaltimo	5.0 »	20,200
Nesterinsaari	1.8 »	7,272
Saapaskoski	1.3 »	5,252
Jakokoski	0.6 »	2,440
Haapavirta	0.6 »	2,440
Paihola	0.6 »	2,440
Kuurna	1.2 »	4,880
Utra	1.4 »	5,693
Joensuu	0.8 »	3,264
Summa	14.1 m	57,113

Näistä on Kaltimon kanavalla, joka on louhittu joen kallioiseen etelärantaan Enon kirkonkylän NW-puolella, kaksi sulkukamaria, toisilla vain yksi. Useat kanavat ovat luonnonihanilla paikoilla. Sellaisista ansaitsevat mainitsemista erittäin Häihän, Kaltimon, Nesterinsaaren ja Kuurnan kanavat.

Pielisjoen lisäjoet. Tärkeimmän lisäyksen saa Pielisjoki idästä, missä *Koitaajoki* laskee Rahkeenveteen. Tämä joki on muodostunut kahdesta haarasta, *Koitereenjoesta* ja *Ylä-Koitaajoesta*, jotka yhtyvät Hiiskosken alapuolella, noin 2 km:n päässä koskesta, jonka jälkeen jokea kutsutaan *Ala-Koitaajoksi*. Koitajoen vesien pinta-ala on noin 551.6 km².

Ensinmainittu joki lähtee Koitereenjärvestä (vedenpinta 155.8 km²), jotavastoin jälkimäinen kerää vedet E- ja SE-Ilomantsissa



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 3. Kuurnan kanava ja koski Pielisjoessa.

olevista järvistä ja suomaista. Koitere on pyöreä järvi, johon vedet ympärillä olevista soista keräytyvät melkein säteettäin laskevia jokia myöten. Järvessä on paljon matalia saaria ja luotoja; rannatkin ovat matalia, loivia ja täynnä lahdelmia. Pohja on, muutamia harjukuopantapaisia syvennyksiä lukuunottamatta, jotenkin tasaista; syvyys on keskimäärin 10 m.

Koillisesta ja idästä laskee Koitereeseen kaksi lisäjokea, *Haapajoki* ja *Hattujoki*. Haapajoen ala-osaa kutsutaan *Lutinjoeksi*; se lähtee Venäjän Karjalan järvistä. Kartta-alueella siihen yhtyy monta pientä jokea, joista *Tohtinjoki* on suurin. Tämä saa alkunsa Kaakkois-Pielisjärven soista ja järvistä ja yhtyy Haaralammissa pääjokeen. Haapajoessa on paljon kivisiä koskia. Haaralammen yläpuolella ovat *Louhikoski* ja *Katajakoski*, sen alapuolella *Niskakosket*, ylimmäinen (p. n. 0.8 m), alimmainen (p. n. 1.1 m), *Leveäkoski* (p. n. 0.7 m), *Saarikoski*

(p. n. 1.9 m), kaksi Saarikosken alla olevaa virtaa (p. n. 1.0 m), *Valkeakoski* (p. n. 1.2 m), *Pienikoski* (p. n. 0.4 m).¹

Hattujoki juoksee WSW-pääsuuntaan *Hattujärveen* ja *Harkkojärveen* ja laskee Koitereen SE-osaan. Joessa on pari suurta koskea, joista ylempi putoaa noin 5 m, alempi, *Käenkoski*, n. 3. m.

Rahkeenveteen laskiessaan Ala-Koitajoki muodostaa isonlaisen sora- ja lietejoukoista kasautuneen suistomaan. Kanavanmuotoiset jokihaarat uurtavat joen suuhun laskeunutta hienointa ainesta, joka täällä muodostaa matalia, liejunpeittoisia hiekkasaaria. Nämä kasvavat vuosi vuodelta kooltaan.

Koitereenjoen koskia:

	Putous ²	Hevosv.
Pirttikoski	1.1 m	733
Taivalkoski	1.1 »	—
Hiiskoski	2.6 »	1,733
Leveäkoski	2.2 »	1,467
Silta- eli Tylsykoski	0.8 »	533
Pikkukoski	0.5 »	—

Ala-Koitajoen koskia:

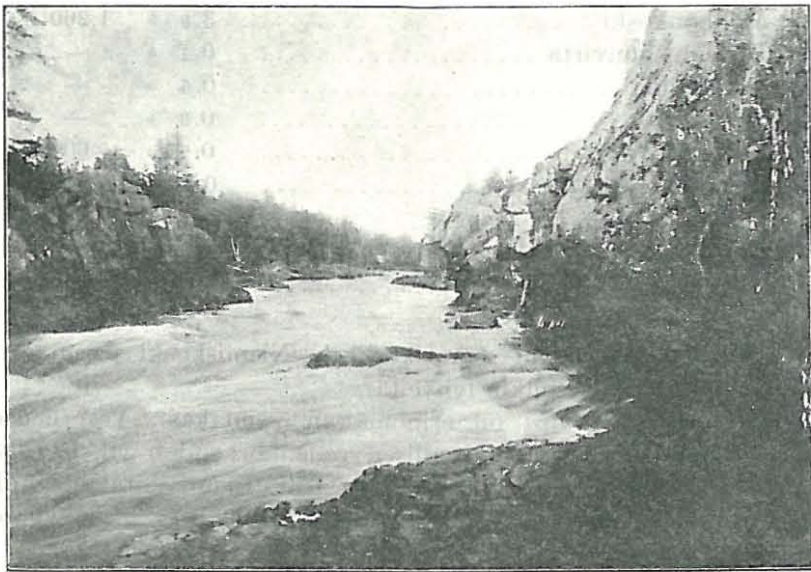
	Putous ²	Hevosv.
Kipposalmi	0.3 m	—
Kapee	0.1 »	—
Vatavirta	0.1 »	—
Tervaslatvus	0.2 »	—
Mäntykoski	4.4 »	5,867
Räväkkä	1.0 »	1,333
Tiiskoski	1.1 »	1,467
Hietavirta	0.2 »	—
Torvenkoski	0.7 »	—
Lohikoski	1.8 »	2,400
Kalliikoski	3.4 »	4,533
Ruppu	1.4 »	1,867
Röppö	0.7 »	933
Kuusamonkoski	10.2 »	13,600
Pamilo	10.5 »	14,000
Siikakoski	3.6 »	4,800

¹ A. Tappura on mitannut koskien putoukset »Elfvingin peilillä».

² Tiedot koskien putouksista ja vesivoimista ovat osaksi saadut Hydrografisen laitoksen Suomen tärkeimpien koskien luettelosta, osaksi ne perustuvat tutkimusmatkoilla Elfvingin peilillä tai barometrillä tehtyihin mittauksiin. Jälkimäiset eivät siis ole aivan tarkkoja.

Koko putouskorkeus on näitten mittauksien mukaan Koitereen haarassa 8.3 m, Ala-Koitajoessa 39.7 m, eli yhteensä 48 m. Koskista on Pamilo Karjalan mahtavimpia vesiputouksia. Vesi syöksyy täällä jylhien, kosken yli kallistuvien ja vedenrajasta syöpyneitten graniittikallioiden lomitse (kuv. 4). Kohta Pamilon yläpuolella oleva Kuusamonkoski on n. 1.3 km:n pituinen.

Ylä-Koitajoki lähtee Pihlajavaaran kylän itäpuolella Venäjän rajalla olevista lukuisista järvistä ja soista. Se juoksee ensin S- ja SE-suuntaan kartta-alueen itärajan poikki ja saa lisäjokia kum-



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 4. Pamilon koski Koitajoella.

maltakin puolelta. Kuolismaan kylässä kartta-alueen ulkopuolella se kääntyy länttä kohti, jonka jälkeen siihen yhtyy Ilajanjärvestä ja Luovenjärvestä Lutikkavaaran itäpuolelta tuleva joki. Möhkön ruukin itäpuolella *Vieksjoki* ja *Vieksjärvi* tuovat uusia lisävesiä idästä. Sen jälkeen joki virtaa *Nuorajärveen* ja sieltä NW-suuntaan *Mekrijärvelle*, polveilee Selkäkankaan eteläpuolella olevien rahkasoiden halki ja yhtyy lopuksi Koitereenjokeen.

Nuorajärvi on *Oinaansalmen* ja *Tolvanjoen* kautta yhteydessä *Viiksinselän* kanssa, johon Tolvanjoki laskee. Tämä tulee Montaanjärvestä ja tuo lisävesiä *Korpiselän* itäosasta. Viiksinselän S- ja SE-

lahtiin laskee sitäpaitsi pienempiä samasta seudusta lähteviä jokia. Koillisesta ja pohjosesta Nuorajärvi saa Sysmäjärvestä, Salmijärvestä ja Viinijärvestä tulevia lisävesiä. Järven luonaispuolella on satoja harjulampia, joista vesi purojen ja salmien kautta laskee osaksi järveen, osaksi Tolvanjokeen. Ilomantsinjärvi laskee pientä jokea myöten erääseen Mekrijärven SW-lahteen.

Ylä-Koitajokihaaran alaosassa olevia koskia:

	Putous	Hevosv.
Suokoski	2.2 m	—
Möhkönkoski	3.5 »	1,260
Kurenharjunvirta	0.1 »	—
Lylykoski	0.5 »	—
Saivarvirta	0.3 »	—
Koveronkoski	0.9 »	600
Kangaskoski	0.4 »	—
Hevonvirta	0.1 »	—
Jaaniskoski	3.5 »	2,333
Niemiskoski	2.9 »	1,933

Näistä koskista ovat Jaaniskoski ja Niemiskoski parin km:n pituisia, muut ovat jotenkin lyhyitä.

Koitajoen *kevättulva* on erinomaisen voimakas. Vesi nousee nopeaan, usein 2.5—3.0 m tavallisen vedenkorkeuden yli, ja tulva peittää tällöin laajat alat jokialueesta. Tulvittuaan joitakuita viikkoja, vesi yleensä jälleen laskee nopeaan, usein 0.4—0.6 m vuorokaudessa.

Tähän vesistöön kuuluvat järvet ovat yleensä matalia, niitten pohjat hiekkaisia, tavallisesti loivia ja tasaisia, ilman syvempiä hautoja. Niin on esim., kuten kerrotaan, Ilomantsinjärvi ainoastaan 2 m syvä. Järvien rannoilla on usein suomaita ja rahkasoiita, jotka kohoavat ainoastaan 0.5—2 m järvenpinnasta. Poikkeuksen tästä tekevät kirkaasta vedestään tunnetut harjulammet, joilla usein on äkkijyrkät rannat.

Pielisjoen muilla lisävesillä on vähemmän merkitystä. Niistä mainittakoon *Luhlapohjanjoki*, joka lähtee Ilomantsin pitäjässä olevista Kivilammista, ja *Pohjanjoki*, joka tulee *Ylimmäisestä Sarvingista* ja muutamista Pirttivaaran lounaispuolisista harjulammista, sekä *Palojoki*, joka kerää vetensä monesta Kaakkois-Enon järvestä. Jakokosken kohdalla pieni *Kuusoja* laskee pohjosesta Pielisjokeen. Kangasvedellä siihen laskee kaakosta *Jukajoki* ja tämän Heinäjoki-

niminen haara, sekä lopuksi hieman joen suun yläpuolella samalta puolelta tuleva *Iiksenjoki*, joka lähtee Kiihtelysvaaran länsiosassa olevista soista.

Pielisjärven, Pielisjoen ja lisävesien pinta-ala on noin 1,762 km².

Höytiäinen ja *Viinijärvi* ovat kartta-alueen keskikohdalla; nämä järvi-altaat erottaa Saimaasta Jaamankangas laajoine hiekkakankaineen. Höytiäinen on laskettu järvi (katso ots. järvenlaskuja), joka ennen juoksi Viinijoen kautta Viinijärveen ja sieltä Taipaleen eli Komperonjoen kautta Oriveteen. Taipaleenjoessa on kaksi koskea, joista Siikakoski (p. 2.5 m, 300 hv.) on tärkeämpi. Nykyään juoksee vesi Höytiäisestä Puntarkoskea alas ja järvenlaskun aikana kaivettua ja veden syventämää kanavaa myöten Pyhäselän pohjoisimpaan lahteen.

Höytiäisellä on suorakaiteen muoto, pituussuunta on NW—SE. Luoteessa se muodostaa pitkiä lahtia. Todennäköisesti ovat NW—SE ja ENE—WSW suuntaiset siirrokset määränneet järven muodon. Samoja orografisia suuntia tavataan nimittäin tuon tuostakin alueella. Järven pituus Martonvaaran lahdesta Jaamankankaaseen on n. 40 km, sen suurin leveys n. 14 km, vedenpinnan ala n. 264.8 km². Rannat ovat luoteessa ja pohjosessa loivia savi- ja hiekkakenttiä, idässä ja etelässä jyrkkiä soramaita, joita nykyisen rannan kohdalla reunustaa kiviset rantavallit lentohiekkakenttineen. Lännessä ja lounaassa rannat sitäpaitsi ovat hyvin kallioisia. Rantojen kokonaismutkikkaisuus on 5.4. Saaret ovat yleensä matalia ja harvoja. Poikkeuksena tästä on kaunis Jouhtensaaren harju, joka kohoaa 145 m mp.

Viinijärvellä on taas säännöttömämmät rantapiirteet, ja siinä on runsaasti niemiä, saaria ja lahtia. Järven vedenpinta on 153.7 km²; Sotkumasta SSW kohti ulkoneva niemimaa jakaa sen kahteen pääselkään, joista läntinen on suurin. Länsi- ja lounaisranta ovat loivia savi- ja hiekkamaita, itä- ja kaakkoisranta ovat jyrkempiä ja vuorisia. Rantojen kokonaismutkikkaisuus on 5.5.

Höytiäinen ja Viinijärvi saavat lisävettä pää-asiallisesti luoteesta laajalta alueelta, missä lähteet ovat Juuan pitäjän keskiosassa asti. Lisävedet ovat NW—SE suuntaisten laaksojen pohjilla juoksevia jokia ja puroja. Syynä siihen on allaolevan vuoriperän laatu. Tämä on nimittäin muodostunut liuskaisista vuorilajeista, jotka ovat poimuttuneet samaan suuntaan. Vedet juoksevat liuskeselänteiden välillä.

Kiskonjoki ja *Rauanjoki* laskevat Höytiäiseen luoteesta, *Kuhnustanjoki*, *Tuopanjoki*, *Venejoki* ja sen lisäjoki *Kalliojärvenjoki* pohjosesta. *Sukkulanjoki* on Viinijärveen laskevista joista suurin. Lisävesien ja laskujokien pinta-ala on yhteensä 73.3 km².

Höytiäisen keski-vedenkorkeus on barometrihavaintojen mukaan 85, Viinijärven 84 m mp. Mittaukset perustuvat Oriveden korkeuteen, 76 m mp.

Korkeus-eroitus Höytiäisen ja Oriveden välillä on siis noin 9 m. Suurimman putouksen tekee laskujoessa eli »Höytiäisen kanavassa» *Puntarkoski* siinä paikassa, missä joki on uurtanut tiensä Jaamankankaan poikki (p. 7.3 m, 1,265 hv.). »Kanavan» alaosa on vuolasta virtaa.

Pyhäselkä ja Orivesi. Nämä järvet ovat suoraan yhteydessä Saimaan kanssa ja muodostavat isoja selkiä. Matalat savi- ja hiekkarannat reunustavat niitä pohjosesessa, jotavastoin etelässä ja kaakossa on saaristolunne vallalla, rannat ovat vuorisia ja maisemat vaihtelevia. Järvien vedenpinta on alueella yhteensä 688.7 km².

Rantojen piirteet seuraavat ylipäänsä liuskepohjan kulkusuuntia, ja senvuoksi on NNW—SSE suunta enimmäkseen vallalla. Rantojen kokonaismutkikkaisuus on 7.4;

Pyhäselkään laskevat *Haapajärvestä Haapajoki* ja *Pienestä- ja Suuresta Onkamojärvestä* sekä *Särkijärvestä* lähtevä *Nivajoki*. *Särkijoki* ja *Rauanjoki* tuovat sitäpaitsi lisävesiä monesta Kiihtelysvaaran halki kulkevan reunamoreanin harjulammesta.

Pohjosesta laskee Oriveteen, paitsi yllämainittua Viinijärveä, vielä *Sysmäjärvi*, joka on pieni Kuusjärven pitäjässä oleva järviallas. *Sysmäjoessa* on kaksi koskea, *Kiukookoski* (p. 0.5 m, 7 hv.) ja *Savukoski* (p. 1.7 m, 23 hv.). Lännestä saapuu ainoastaan pieniä lisävesiä. Näistä on tärkein *Korpijärvestä* lähtevä *Korpijoki*.

Orivesi on Joensuun länsipuolisille seuduille tärkeä liikennereitti. Laivaväylä menee Ristipohjan lahden sisimmäiseen sopukkaan. Täältä voitaisiin, siinä tapauksessa että eräs vanha ehdotus Korpijoen kanavoimisesta joskus toteutuisi, saada suora yhteys kannaksen poikki Juojärven kaakkoisimman lahden kanssa.

b) Savon vesi-alue.

Karjalan ja Savon vesi-alueen välinen vedenjakaja on, kuten Karjalan vesistöjen, jotenkin laakeata maisemaa soineen, kankaineen ja moreenikukkuloineen. Se on senvuoksi epäselvä ja kulkee jotenkin säännöttömästi. Sitä voidaan kartta-alueella seurata Rautavaaran pitäjän halki Saahkarin ja Yöttämöjärven välisestä seudusta alkaen, ja se kulkee Pielisjärven länsipuolella olevaa soista korpimaa-ylänköä myöten, paikoin vain 10 km:n etäisyydellä järvestä. Juuan kirkon-

kylän länsipuolella vedenjakaja kääntyy S ja SSW kohti ja saapuu Juojärven NE-puoliseen seutuun. Täällä se mence mainitun järven ja Korpijärven välisen kannaksen poikki ja jatkaa kulkuaan etelää kohti, monesti ainoastaan 6 km:n etäisyydellä Oriveden länsirannasta. Savon vesialueen pinta-ala on 1,471.4 km². Tähän kuuluvista vesistöistä ovat seuraavat tärkeimmät.

Vuotjärveen (95 m mp.) keräytyy Nilsiäen reittiin kuuluvia vesiä Nilsiäen ja Rautavaaran pitäjistä. Sen pituussuunta on NE—SW; rannoilla on mutkikkaita lahtia, ja järvessä paljon saaria. Järven pinta-ala on n. 61 km².

Vuotjärveen laskee luoteesta *Lastukosken* kautta (p. 1.0 m, 306 hv.) *Syväri* (n. 96 m mp.), ja sen NW-lahteen *Tiilikanjoki* eli *Älänteenjoki*, johon tulee lisävesiä koillisesta ja pohjosesta. Älänteenjoessa tunnetaan seuraavat kosket: *Ylä-Älännekoski* (p. 1.6 m, 64 hv.), *Ala-Älännekoski* (p. 3.0 m, 120 hv.) ja *Vankankoski* (p. 3.0 m, 120 hv.).

Koillisesta tulee Syväriin lisävetä *Nurmijärvestä*; tämä laskee *Mustanjärven* ja *Pietikän* kosken kautta järven itäosaan.

Siikajärveen (n. 96 m mp.) keräytyvät vedet laskevat *Pisankosken* (p. n. 1 m) kautta Vuotjärven pohjois-osaan. *Keyritynjoki* ja sen itähaara *Luostajoki* laskevat Siikajärven pohjoispäähän. Keyritynjoki virtaa *Yläkeyritynjärvestä* *Keyrityjärveen* ja täältä kivisiä koskia myöten alas Siikajärveen. Koskista on kaksi mitattu: *Niskakoski* (p. 2.1 m, 112 hv.) ja *Honkakoski* (p. 2.6 m, 347 hv.). Jokeen yhtyy sitäpaitsi paljon puroja sen yläjuoksun ympärillä olevista suomaista.

Luostajoki alkaa *Yläluostanjärvestä*, johon vedet keräytyvät ympäristön suomaista. Siihen laskee noin 3 km Yläluostanjärven eteläpuolella kaakosta *Petäisjoki*, joka lähtee *Ylä- ja Ala-Ruokosen* järvistä Juualta. Yläluostanjärvestä joki juoksee *Yläluostanjokena* muodostaen useita jyrkkiä koskia Alaluostanjärveen, joka taas laskee Keyritynjokeen.

Luostanjoen koskista mainittakoon *Kahluukoski*, joka on siinä paikassa, missä joki puhkaisee Alaluostanjärven pohjoispuolella olevan harjumuodostuman, ja kivinen, 1 km:n pituinen, jonkun verran edellisen yläpuolella oleva *Porttikoski* kalliorantoineen (p. n. 5 m). Koko Yläluostanjärven ja Alaluostanjärven välinen korkeus-eroitus on n. 72 m, tämän ja Siikajärven välinen n. 19 m. Alaluostanjärven SE-päähän laskee *Peipuspuro*, joka syöksyy 5—6 m korkealta kalliotöyräältä suoraan järveen; paikkaa kutsutaan *Kohisevaksi*.

Keyritynjoen suun länsipuolella tulee Siikajärveen pieni joki *Ylä-Siikajärvestä*, johonka myös *Valkeisen* kapea ja syvä rotkojärvi laskee.

Suuri-Säyneinen (n. 129 m mp.) ja *Pieni Säyneinen, Poskijärvet* sekä muut pienet järvet, joiden lähdepurot ovat Kaavin pohjoisosassa, kuuluvat myöskin Siikajärven vesi-alueeseen.

Vuotjärven, Syvärin ja niitten lisävesien pinta-ala on kartta-alueella 262.2 km².

Vuotjärvestä vesi juoksee *Juvankosken* ja *Karjalankosken* kautta kiemurtelevia polvekkeita tehden moreeni- ja savimaitten halki *Akonveteen* ja lopuksi *Muuruvirrasta Muuruveteen* (n. 83 m mp.). Tämä on *Juurusveden* ja *Jännevirran* salmen kautta suoraan yhteydessä kartta-alueen länsipuolella olevan Kallaveden kanssa.

Vuotjärven ja Akonveden väliset kosket ovat ylhäältä alaspäin luettuina seuraavat:

	Putous	Hevosv.
Niskakoski	1.0 m)	4,575
Juvankoski	6.0 »	
Multaväärä	0.3 »	
Koivukoski	0.6 »	—
Paasikoski	0.3 »	—
Virraskoski	2.4 »	1,629
Nuolivirta	0.2 »	
Karjalankoski	1.2 »	—
Summa		12.0 m

Koko Vuotjärven ja Muuruveden välinen korkeus-eroitus on siis n. 12 m. Kuopiosta tuleva laivareitti menee Muuruvirrasta ja Akonvedestä ylös Karjalankoskelle asti, josta kapearaiteinen rautatie välittää liikennettä Vuotjärvelle. Täältä jatkuu laivareitti Lastukosken kanavan kautta Syväriin.

Muuruvesi muodostaa etelässä ison *Melavesi* nimisen lahden. Tämän eteläpuolella on *Riistavesi*, joka ennen on laskenut Riistakoskesta Suvasveteen (kats. ots. järvenlaskuja), vaan nyt juoksee *Syrjäsalmen* kautta Melaveteen. Riistavesi on vähän päälle 83 m mp.

Osa Kallaveden vesistä virtaa Vehmersalmesta *Suvasveteen* (n. 82 m mp.). Maat, joita kartta-alueen länsirajalla Muuruvesi, Melavesi, Riistavesi ja Suvasveden pohjoisimmat lahdet sekä Vehmersalmi idässä rajoittavat, kuuluvat siis oikeastaan suureen saareen, jota Ignatius kutsuu *Ritoniemeksi*.

Suvasvesi on n. 45 km:n pituinen, pohjosesta etelään ulottuva järvi. Vuorisilla, syvien lahtien uurtamilla rannoilla on suurin piirtein jotenkin säännöllinen NW—SE ja NNW—SSE suunta, joka viittaa siihen että järvi on syntynyt vuoriperässä tapahtuneitten siirrosten vaikutuksesta. NW—SE suunta näkyy selvimmin järven NW-osassa, missä Vehmersalmi kulkee tähän suuntaan. Samansuuntaiset ranta-piirteet ovat tavallisia Suvasveden kaakkoispuolisillakin vesillä, varsinkin Varisvedellä ja Kermajärvellä.

Järvi on saarista ja luodoista rikas. Siihen tulee lisävesiä monesta läheisen vuorisen ympäristön järvestä. Järven ja lisävesien pinta-ala on 320.4 km². Etelässä aivan matala kannas eroittaa Suvasveden kartta-alueen lounaiskolkassa *Unnukkaan* laskevista vesistä. Toden-näköisesti on järvi aikaisemmin ollut Saimaan yhteydessä tätä tietä.

Kaakossa vesi juoksee Suvasvedestä *Varisveden* ja *Karvionkosken* kautta *Kermajärveen* (n. 81 m mp.) ja täältä edelleen etelää kohti *Kermakosken*, *Kissakosken*, *Haapakosken*, *Vihovuonteen*, *Väärän-* ja *Paasikosken* kautta *Ruokoveteen* sekä vihdoin *Pilpankoskesta* *Kuloveteen*, joka taas etelässä on Haukiveden yhteydessä.

Putouskorkeudet ja hevosvoimat tärkeimmillä Varisveden ja Kuloveden välisillä koskilla ovat seuraavat:

	Putous	Hevosv.
Karvionkoski	1.1 m	763
Kerma-, Kissa- ja Haapakoski	2.6 »	1,907
Pilpankoski	1.2 »	880

Koska Kermajärvi ja Suvasvesi ovat luoteessa Kallaveden ja etelässä Haukiveden yhteydessä, kuuluvat kartta-alueen lounaiskolkkan maisemat vesien ympäröimään saareen (Soisalo). Perattu ja kanavoitu laivaväylä menee toiselta puolen Kermajärvestä Suvasveden kautta Kuopioon, toiselta puolen Kuloveden kautta Savonlinnaan. Kanavat ovat samannimisten koskien varrella seuraavat: *Karvio*, *Kerma*, *Vihovuonti* ja *Pilppa*.

Koillisesta yhtyy Varisveden—Kermajärven reittiin laaja *Palokin* koskesta Varisveteen laskeva vesistö.

Tämän vesistön pohjoisin joki on Vaikonjärvestä lähtevä *Vaikonjoki*, johon keräytyy lisävesiä Länsi-Juuan ylängöltä. Siinä on näitä mäkisiä maita kierrellessään paljon koskia.

Vaikonjoen koskien ja virtojen putouskorkeudet ja järvien korkeudet ovat Juuan rajalta alas Rikkaveteen seuraavat:

	Putous	Korkeus mp.
Saarvonkoski	—	—
Kusiainen	—	—
Rakkinenkoski	—	—
Kalliokoski	1.40 m	—
Multaväärä	2.50 »	—
Piilukoski	0.40 »	—
Polvikoski	n. 1.00 »	—
Kiukookoski	1.80 »	—
Kärenjärvi	—	105 m
Kärenkoski	0.30 »	—
Vihtajärvi	—	104.5 »
Vihtakoski	0.40 »	—
Säynevirta	0.10 »	—
Kylänkoski	1.00 »	—
Suuri Korteinen	— »	103 »
Sivinvirta	0.10 »	—
Saarijärvi	—	102.3 »
Saarikoski	0.30 »	—
Retusjärvi	—	102 »
Meltusvirta	0.15 »	—
Kaavinjärvi	—	n. 102 »
Kaavinkoski	0.70 »	—
Rikkavesi	—	101 »

Näistä on Kaavinkoskella 75 hv. ja Kiukookoskella 96 hv.

Vaikonjoen lisävedet keräytyvät *Saarijärvestä* ja *Kaavinjärvestä* *Rikkaveteen*, josta vesi juoksee *Ohtaansalmen* kautta *Juojärveen*¹ (n. 101 m mp.) ja täältä edelleen monen kosken, *Patoonkosken*, *Ylä-Kalliokosken*, *Taipaleenkosken*, *Multaväärän*, *Lapinkosken*, *Ala-Kalliokosken*, *Saunakosken*, ja lopuksi *Palokin* kosken (p. 5.1 m, 1,700 hv.) kautta *Varisveteen* (n. 82 m mp.). Rikkaveden—*Juojärven* vesistöllä lisävesineen on 528.4 km²:n pinta-ala.

II. Suoraan Laatokkaan juoksevat vedet.

Suoraan Laatokkaan laskevia vesiä edustaa *Jänisjoki* lisävesineen. Sen vedenpinta on kartta-alueella 158.5 km².

¹ Kartalla on käytetty karjalaista nimeä: Jukajärvi.

Jänisjoki lähtee Länsi-Ilomantsissa olevasta *Sonkajanjärvestä*, Koitajoen päähaaran läheltä. Vedenjakajan soitten yli menevä puro yhdistää Sonkajanjärven ja Mekrijärven toisiinsa. Jänisjoki juoksee ensin lounasta kohti *Rannanjärveen*, jonka jälkeen se Koveron kylän NW-puolella kääntyy etelää kohti ja jyrkkiä polvekkeita tehden laskee *Loitimojärveen*. Täältä se juoksee edelleen eteläiseen suuntaan *Suurijoki*-nimisenä Kiihtelysvaaran ja Tohmajärven pitäjien halki kartta-alueen etelärajaa kohti.

Kartta-alueeseen kuuluvista Jänisjoen lisävesistä mainittakoon seuraavat. Luoteesta tulee jokia *Maanselänjärvestä* ja *Uramojärvestä*; idästä *Lastujärvistä*; luoteesta *Kuusoja Kuusjärvestä* ja *Koskutjoki Kiihtelysvaaran Ylisenjärvestä*, *Keskijärvestä* ja *Palojärvestä*. Loitimojärveen laskee idästä *Rekijoki*, joka lähtee *Umpijärvestä* ja juoksee *Eimisjärven* ja *Kinnasjärven* kautta, sekä *Kotajoki* eli *Ollilanjoki*, jota myöten osa Korpiselän pitäjässä olevan *Korpijärven* vedestä *Rumajoki* ja *Sytivieremänjoki* nimisine lähdejokineen juoksee. Toinen osa juoksee kaivettua kanavaa myöten *Juuvanjokeen*, joka Värtsilän tehtaalla kohdalla kartta-alueen ulkopuolella laskee Jänisjokeen. Kiihtelysvaaralla yhtyy luoteesta *Viesimonjoki*, joka lähtee pitäjän pohjoisrajalla olevasta *Kannellammesta*, ja johon pieni lähdepuro tulee reunamoreenin juurella olevista harjulammista. Pohjois-Tohmajärvellä Valkiavaaran SW-puolella lähtee reunamoreenin juurelta *Suopäänpuro*, joka myös laskee Jänisjokeen luoteesta. Nämä kaksi viimeainittua jokea juoksevat pää-asiallisesti hiekkakankaitten ja ohutmutaisten suomaitten halki, jotavastoin lisähaarat joen yläosassa juoksevat, samoin kuin itse pääjoki, kivisten moreenimaitten ja rahkasoitten halki.

Jänisjoen ja sen lisäjokien putouskorkeus on verrattain suuri, varsinkin niitten yläosissa, missä koskia on runsaimmin. Sonkajärven ja Loitimojärven (n. 102 m mp.) välillä on korkeus-ero esim. n. 42 m, Umpijärven ja Loitimojärven välillä n. 43 m, Loitimojärven ja kartta-alueen etelärajan välillä pääjoessa n. 30 m.

Jänisjoen kosket Loitimojärvestä alaspäin Jänisjärvelle ovat seuraavat: *Oskolankoski*, *Tammakoski* (p. 5.4 m, 1,440 hv.), *Ruskeakoski* (p. 2.1 m, 560 hv.), *Myllykoski* (p. 7.3 m, 1,946 hv.), *Tammikankoski* (p. 2.1 m, 560 hv.), *Vihtakoski* (p. 3.4 m, 907 hv.), *Kattilakoski* (p. n. 3. m), *Saarionkoski* (p. 6.4 m, 1,963 hv.), *Lempäälänkoski* ja *Patsolankoski*.

Asukkaat, elinkeinot, teollisuuslaitokset y. m.

Asukkaat ovat karjalaisia, ja asutus on tihein alueen keski- ja eteläosissa. Harvaan asuttuja ovat sitävastoin alueen luoteiset ja itäiset rämeiset metsäseudut. Asukkaita on arvioitu olevan alueella pyörein luvuin n. 125,000 henkeä.

Kansantiheys on suurin Rääkkylän, Liperin ja Kontiolahden pitäjissä (15.4—12.5 henkeä km² kohti), pienin Pielisjärven, Rautavaaran, Ilomantsin ja Korpiselän pitäjissä (3.8—2.0 km²).¹

Uskonnoiltaan on kansa luterilaista. Kreikkalais-katolilaisia seurakuntia on Taipaleen kylässä Liperissä sekä monessa Ilomantsin ja Korpiselän pitäjän kylässä. Kreikkalais-katolilaisten asukkaiden koko lukumäärä lienee noin 2,000.

Elinkeinot. Pää-elinkeinoja ovat täällä kuten kaikkialla maasamme maanviljelys ja karjanhoito, ja näitä harjoitetaan enimmänsä alueen osissa, missä maanlaatu on suotuisinta, siis etupäässä suurien järvien ympärillä olevilla savi- ja hiekkamailla. Niinhyvin maanmuokkausta kun karjanhoitoa on kuitenkin aina viime aikoihin saakka harjoitettu hyvin yksinkertaisella tavalla. Kyntö on yleensä ollut matalaa ja lannoitus heikkoa. Viime vuosina voidaan kuitenkin näissä asioissa huomata suurta edistystä, josta saamme kiittää maanviljelyskoulujen ja yhdistysten toimintaa. Se käy muun muassa selville siitä, että on ruvettu mielenkiinnolla parantamaan ja kehittämään n. k. karjalaista karjarotua.

Maanviljelyskoulu on Siikasalmella Liperissä, karjanhoitokoulu Kopraan kylässä Nurmeksessa kartta-alueen pohjoisrajalla ja puutarhakoulu Niittylahdella Kiihtelysvaaralla.

Meijerien lukumäärä osoittaa myös näitten elinkeinojen harrastuksen lisääntymistä. Separaattoria ja kotimeijeriä on melkein joka talossa. Osuusmeijeriä on alueella noin 30. Simananniemellä Liperissä on meijerikoulu.

Viljalajeista viljellään etupäässä ruista, kauraa, ohraa ja perunoita. Heinänviljelystä harjoitetaan pää-asiallisesti luonnonniityillä, jotka etenkin alankomailla antavat hyvän tuloksen. Järviä kuivattamalla on usein saatu hyviä heinämaidat entisillä järvenpohjilla, varsinkin siellä, missä pohjalla on ollut mutaa tai savensekaista hiekkaa, kuten esim. Höytiäisen pohjois- ja luoteisrannoilla. Hyviä karjaimaita ovat myös yleensä vanhat kaskimaat, joita on kaikkialla alueessa. Kylvöheinän viljelystä harrastetaan kuitenkin nykyään yhä enemmän tiheään asutuissa seuduissa, missä moniaat hyvin hoidetut

¹ Suomen maantieteellisen seuran Suomen kartasto 1910.

maatilat ovat olleet esimerkkinä ja antaneet aihetta järkipäraseen maanviljelykseen.

Hevosen hoidollakin on jonkinlaista merkitystä. Karjalainen on mainio hevosen kasvattaja, ja hevosia viedäänkin senvuoksi täältä, varsinkin Venäjälle.

Metsänhoito. Tuottavimpia elinkeinoja, josta suuri osa tämän seudun asukkaista saa leipänsä, on puutavaraliike. Laajoilla aloilla alueen moreeni- ja suomaista kasvaa metsiä, lukuunottamatta aukeita rahkasoiita, jotka ovat joko puuttomia tai kasvavat vaivaismäntyjä. Mänty on tavallisin puulaji, ja mäntymetsää tavataan melkein poikkeuksetta kuivilla hiekkakankailla, jotavastoin moreenimailla kasvaa sekalaista havumetsää. Kuusi viihtyy parhaiten kosteilla paikoilla moreenimaitten rinteillä ja notkoissa. Se näkyy alametsänä kasvavan männyn sijaan. Kylien läheisyydessä on metsiä kuitenkin puunhakkuulla kovin harvennettu ja kaskenpoltolla hävitetty. Kaskenviljelyksen jälkeen on moreeniselänteillä havumetsän sijaan kasvanut sekalaista lehtimetsää, koivua ja leppää. Parhaimmat tukkimetsät ovat Korpiselän, Ilomantsin, Pielisjärven ja Rautavaaran pitäjien ruununmailla ja asumattomilla saloilla, missä tukkiyhtiöitten hallussa on suuria aloja.

Niinhyvin talolliset kun irtolaistyömiehet ansaitsevat tulonsa tukinhakkuulla ja uitolla metsissä.

Kauppa ja rahdinkulutus ovat myös tärkeitä tulolähteitä karjalaiselle.

Laivaliikkeellä on tärkeä asema perattujen ja kanavoitujen vesistöjen varrella olevien seutujen elinkeinojen joukossa. Tärkeä liennereitti on Pielisjoki, jota myöten monet sadat rahti- ja matkustaja-höyryalusten hinaamat proomut kesäisin kulettavat rahtitavaraa. Pielisjoki on myös tärkeä matkailijareitti, jota käyttävät esim. kuuluisalla Kolilla ja Koitajoen koskilla kävijät. Matkailijaliikenne onkin viime vuosina yhä vaan ollut kasvamassa.

Kalastusta ja metsästystä harjotetaan pääasiallisesti sivuelinkeinoina. Metsälintujen metsästys on tuottavaa ainoastaan itäisissä rajapitäjissä, missä sitä muun muassa harjottavat ammattimetsästäjät. Petoeläimiäkin pyydetään, esim. Korpiselän pitäjässä.

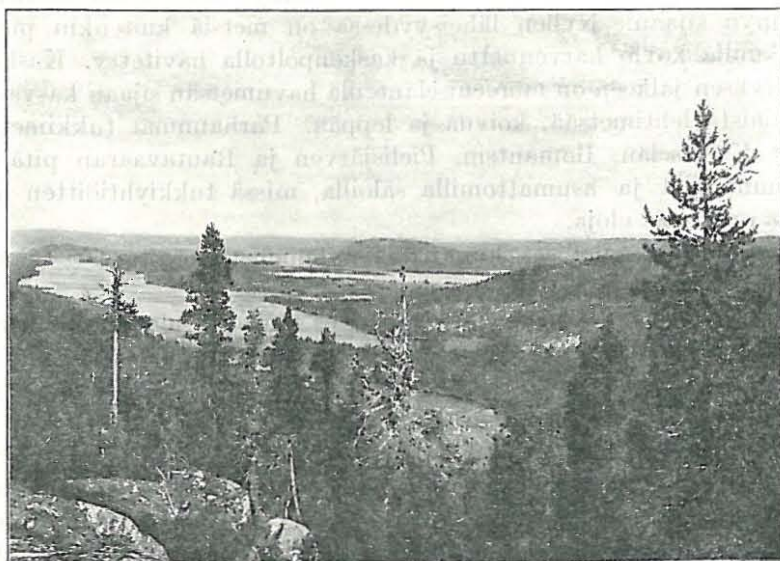
Järvimalminnosto on edelleen elinkeino, jota etenkin Pielisjärven, Ilomantsin, Kaavin ja Nilsiän pitäjien köyhälistö käyttää hyväkseen.

Teollisuuslaitoksia. Alueella siellä täällä löytyvät tehdaslaitokset ovat useimmiten rakennetut koskien varsille, joiden vesivoimaa käytetään hyväksi. Tavallisimpia ovat sahat ja myllyt, joita on melkein kaikkien jokien varsilla. Tärkeimmistä tehdaslaitoksista mainittakoon seuraavat:

Lieksanjoen Pankakoskella on puuhiomo; Pielisjoen Kaltimonkoskella Enossa puuhiomo, sähkömylly ja saha; Pielisjoen alaosassa kolme sahaa, Karsikon saha ja puuhiilitehdas sekä Kukkosensaaren (Penttilän) laivaveistämö Pielisensuun kylässä.

Juvankoskella Vuotjärven ja Akonveden välisellä kannaksella on rautaruukki, maasuuni, paja, valimo ja mekaaninen verstaas sekä puuhiomo, sitäpaitsi muutamia sahoja; Palokinkoskella Heinävedellä terpentiniin- ja hartsin valmistusta varten rakennettu kemiallinen tehdas.

Jänisjoen Tammikankoskella Kiihtelysvaaralla on paperitehdas ja puuhiomo; Saarionkoskella Tohmajärvellä Värttilän tehdasta varten rakennettu sähkövoima-asema.



Valok. W. W. Wikman.

Kuv. 5. Näköala Pisanmäeltä pohjoista kohti.

Taipaleenjoen Siikakoskella Liperissä on villatehdas, kutomo ja värjäyslaitos.

Muista tehdaslaitoksista mainittakoon: Juuan Nunnanlahden kylässä oleva vuolukivilouhimo ja tehdas ja Kuusjärvellä Outokummun kuparikaivos.

Luonnonkauneutta. Maisemien epätasaisuus, lukuisat vesistöt ja laajat metsät vaikuttavat, että useat paikat alueella ovat matkailijalle erittäin viehättäviä. Etunenessä on Pielisjärven lounaispuolinen ranta, missä Kolin kvartsiittiselänne on laajoista näköaloistaan tunnettu (katso otsakuvaa). Samallinen luonne on Nilsin Pisavuorella (kuv. 5).

Kauniita joki- ja koskimaisemia nähdään Pielisjoen, Koitajoen ja Lieksanjoen varsilla (kuv. 3 ja 4). Yleensä tavataan alueella kaikkialla, missä järvet ja metsät vaihtelevat keskenään, paikkoja, jotka tarjoavat luonnonystävälle vaihtelua ja viehätystä.

KVARTTÄÄRIGEOLGINEN OSA.

Alueen maalajit ovat osaksi sora-, hiekka-, liete- ja savikerrostumia, osaksi turvemuodostumia. Kaikki nämä ovat syntyneet jääkaudella tai sen jälkeen, sinä aikana jolloin koko Pohjois-Eurooppaa peitti yhtenäinen jääkenttä, joka maamme eri osissa hitaasti liukui eri suuntiin. Etenevä jäätikkö siirsi tällöin ennen jääkautta muodostuneen rapautumissoran alkuperäisiltä paikoiltaan ja sekoitti sen pakkas- ja mekaanisen rapautumisen vaikutuksesta itse vuoriperästä syntyneeseen soraan. Jääkauden jälkeen vesijoukot asettuivat jäätikön sijaan, ja tapahtui suuremoinen soran ja lietteen lajittelu, jolloin erilaiset mineraaliset maalajit muodostivat erilaisia vuorokerrostumia senaikuisten merien ja järvien rannoille. Niinhyvin jääkauden aikana kun sen jälkeenkin tapahtui kuitenkin vuorotellen maan vajoamista ja kohoamista, ja kerrostuneet sedimentit joutuivat tämän takia eri asentoihin toisiinsa verraten.

Seuraavassa kerrotaan geologisessa ikäjärjestyksessä jääkauden kerrostumista ja maalajeista.

Maajään kulkusuunnat ja vaikutus vuoriperään.

Silittyneitä ja pyöristyneitä kallioita. Seurauksena mannerjään liikunnosta oli, että vuoriperä kului ja silittyi, jotenka syntyi n. k. silokallioita. Tällöin kuluivat etenevää jäätikköä vasten viettävät kallionsivut nopeammin ja tasaisemmin kun vastakkaisella puolella olevat kallion osat. Edelliset eli kallioitten n. k. vastasivut osoittavat siis miltä puolelta maajää on liikkunut.

Esimerkkinä silokallioista mainittakoon järvien rannoilla ja niitten läheisyydessä tavattavat sileät ja pyöreät kalliot. Selvät vasta- ja suojasivut ovat tavallisia Oriveden, Höytiäisen ja Viinjärven rannoilla olevilla liuskekallioilla. Pielisjärven itärannalla nähdään yleensä hyvin pyöristyneitä kallioita NW kohti viettävine vastasivuineen. Pyöristyneitä ja silittyneitä ovat myös Kiihtelysvaaran ja Enon pitäjän kvartsiittialueilla löytyvät vuorenhuiput. Kallioitten vastasivut ovat eri seuduissa joko länttä tai luodetta kohti; niin ovat Jaamankankaan reunamoreanin ja sisimmäisen Salpausselän välisessä seudussa kallioitten länsi- ja WNW-laidat kulu-

neet ja silittyneet, jotavastoin Jaamankankaan pohjoispuolella vuorten vastasivut ovat NNW ja NW kohti. Heti Jaamankankaan pohjoispuolella nähdään paikoin poikkeustapauksessa merkkiä uudesta pohjosta kohti viettävästä vastasivusta, joka esiyyt vanhemmalla suojasivulla (esim. Viinijärven rannan läheisyydessä Särkijärven NW-puolella Kesämän kylässä olevassa vuoressa).

Uurteita. Kallioitten vastasivujen ohessa osoittavat mannerjään kulkusuuntaa myös n. k. uurteet. Näillä tarkoitetaan niitä naarmuja, joita jään alaosaan tarttuneet kivet ovat piirtäneet kallion pintaan jäätikön liukuessa sitä pitkin. Missä kallio on paljastunut ja on rapautumaton, nähdään ainakin merkkiä niistä.

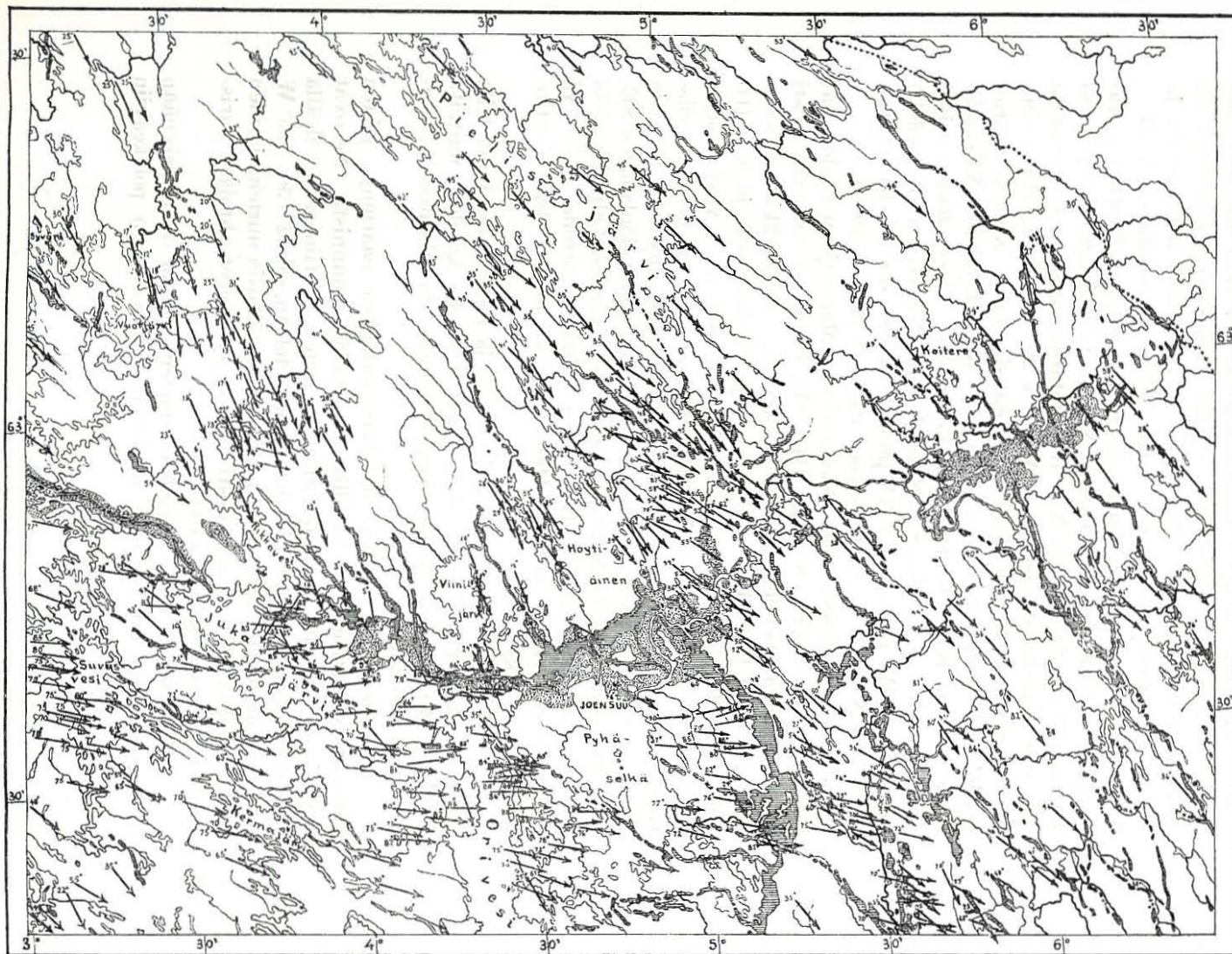
Useimmat uurteet ovat 2—10 sm leveitä ja 1—4 mm syviä, mutta niiden joukossa tavataan syvempiäkin vakoja, joiden laidat itse ovat täynnä pieniä uurteita. Monen senttimetrin syvyisiä vakoja on nähty esim. Pielisjärven itäpuolella olevan seudun kallioissa.

Paikoin ovat vaot muuttuneet oikeiksi kanaviksi, jotka ovat keskenään yhdensuuntaisia, ja joiden laidoilla on uurteita. Makkonen näki esim. Leppävirran Hornanlahdella Hiismäen pohjoispuolella samassa kalliossa tavallisia uurteita, syvempiä vakoja ja kanavia, jotka kaikki kulkivat N 75° W suuntaan. Venakkosaarella Suvasvedellä tavattiin samalla lailla keskinkertaisesti muodostuneitten uurteiden joukossa syviä, N 82° W suuntaan kulkevia vakoja.

Useimmat uurrehavainnot ovat tehdyt alueen keskiosissa olevilla kvartsiitti- ja liuskekallioilla. Uurteet ovat parhaiten säilyneet ranta-kallioilla, jotka verrattain myöhäiseen aikaan ovat olleet jääkauden jälkeisen pintarapaumisen alaisina. Uurrehavainnot ovat luonnollisesti harvinaisia seuduissa, missä sorapeite on paksu, samoin seuduissa, missä vuoret ovat helposti rapautuvia vuorilajeja, kuten serpentiinikiveä. Alueen itäosissa, Pielisjärven, Ilomantsin ja Korpiselän pitäjissä, on graniittikin tavallisesti niin kovin rapautunut, että ainoastaan syvimmat kallioiden vastasivuilla olevat vaot ovat jääneet jällelle.

Hyvin harvinaisia ovat uurteet oliviinikivi-kallioilla. Kaksi sellaista on kuitenkin havaittu Kaavin Aittovaaran kylässä, nimittäin karkeita N 24°—26° W suuntaisia uurteita.

Uurteitten asemat ja suunnat ovat ilmaistut tähän liitetyllä uurrekartalla. Tästä nähdään, että uurteitten suunnat vaihtelevat kartta-alueen eri osissa. Jaamankankaan ja tämän jatkona olevan harjanteen eteläpuolella vaihtelee uurre-suunta W—E ja WNW—ESE välillä. Se on Liperissä n. N 75°—82° W ja vieläpä W—E. Jukajärven eteläpuolella, noin 15 km Joensuusta itään, nähtiin S 80°—75° W suuntaisiaakin uurteita. Suvasveden länsipuolella Leppävirralla on uurre-suunta n. N 75°—82° W. Vähän etelämpänä kartta-alueen



Urteita, harjuja
ja
reunamoreenia

Joensuun

karttalehdellä
mittakaavassa
1:1,000,000.

Tehnyt
W. W. Wilkman.



Harjuja, reunamo-
reenia ja hiekka-
kankaita.



Urteita.

lounaiskolkassa se on n. N 45°—55° W, joka osoittaa että uurteet kulkevat Jaamankankaan eteläpuolella suoraan vasten sisimmäistä Salpausselkää. Kun tutkitaan Jaamankankaan pohjoispuolella olevaa seutua, nähdään että uurresuunta Joensuun NW-puolisissa seuduissa vaihtelee N—S ja NNW—SSE välillä. Viinijärven E-puolella on uurresuunta esim. n. N 15°—18° W, Pitkänlahden länsipuolella ja Kinahmonsaarella Polvijärven kirkonkylän itäpuolella n. N 25°—30° W. Kuusjärven pohjoispuolella nähtiin liuskekallioitten vastasiivuilla Outokummun NW-puolella N 5° W ja Töljylän talon vieressä Lietukanjärven SE-puolella N 3° W suuntaisia uurteita. Uurresuunta vaihtelee Kaavin pitäjässä N 8° W ja N 20° W välillä. Heti sisimmäisen Salpausselän ulkopuolella, Tohmajärven ja Kiihtelysvaaran pohjois-osissa, on pääsuunta n. N 60°—75° W ja Höytiäisen NE-puoliossa seudussa Kontiolahdella n. N 55°—65° W. Alueen muissa osissa on suunta yleensä n. NW—SE. Se on Juualla Pielisjärven SW-puolella esim. N 30° W, Pielisjärven NE-puolella N 40°—45° W, kauimpana koillisessa N 55° W ja kartta-alueen itäosissa N 35°—40° W.

Jyrkissä kallionseinissä olevia uurteita. Mannerjään vanhimmat kulkusuunnat, NNW—SSE ja NW—SE, vastaavat todennäköisesti jo ennen jääkautta olleiden laaksojen suuntia. Esimerkkiä sellaisista preglasialisista laaksoista on Juuan pitäjän liuskealueella ja graniittigneissi-alueella Pielisjärven itäpuolella. Lukuisat, usein vaakasuorat, äkkijyrkissä vuorensseinissä laaksojen laidoilla tavatut uurteet todistavat jäätikön liukuneen näitä vuoriperän vakoja myöten. Sellaisia uurteita on nähty: pystysuorassa vuorensseinässä Röysiönlammen SE-puolella Tohmajärvellä; NE kohti viettävässä jyrkässä kallionseinässä Puntarkosken SE-puolella Höytiäisen kanavan varrella; N 38° W suuntaisessa jyrkässä kalliossa Harjulan talon eteläpuolella Kontiolahden Puson kylässä.

Noiin 4 km Märäjänlahden SE-puolella ja Pielisjärven itäpuolella olevassa vuorenyhmässä löysi Forsman kolmella kohdalla uurteita ja vieläpä 10 sm:n levyisiä vakoja pystysuorissa tai ulospäin kallistuvissa vuorensseinissä.

Rantanaarmuja. Joskus nähdään kallioissa naarmuja, joiden suunnat jyrkästi eroavat tavallisten uurteiden suunnista. Ne ovat tavallisesti lyhyitä ja säännöttämiä. Siten nähtiin esim. sileällä kallionpinnalla, n. 0.5 km Liperin kirkolta etelään, selviä S 50°—56° W suuntaan meneviä naarmuja. Tavallisesti on tällaisia uurteita järvien rantakallioissa, ja todennäköisesti ovat ne syntyneet ahtojään puristuksesta rantoja vastaan talvisin.

Risti-uurteita. Paitsi tavallisia uurteita, jotka ovat keskenään yhdensuuntaisia tai kulkevat toisistaan hyvin vähän poikkeaviin

suuntiin, on sellaisia, jotka samassa kalliossa menevät ristiin tai leikkaavat toisiansa vinosti. Uurrekartasta käy selville, että niitä on erittäin runsaasti heti Salpausselän itäpuolella ja Jaamankankaan etelä- ja pohjoispuolella olevissa seuduissa. Missä risti-uurteita löytyy, voidaan niitä erikoistapauksissa jakaa ryhmiin, jotka vastaavat mannerjään kulkusuuntaa eri kausina. Nuoremmat uurteet leikkaavat nimittäin usein vanhempia, harvemmin ne esiytyvät vanhempien uurrekallioitten suojasivuilla. Havaintoja verrattaessa nähdään että alueella on kolmeen eri ryhmään kuuluvia risti-uurteita. Taulussa I sarakkeet a, b ja c osoittavat eri uurreryhmiä; a tarkoittaa vanhimpia, c nuorimpia ja b iältään näiden välillä olevia uurteita.

Taulu I. Risti-uurteita Joensuun karttalehden alueella; k = karkeitä, h = hienoja.

P a i k k a	a	b	c
Kutsunyaara, Tohmajärvi.....	N 45°—50° W, k.	N 68°—70° W, h.	—
Kaustjärveltä SE, »	N 25° W	N 65° W	—
Onkamonkylä, »	N 25° W	N 62°—70° W	—
Hammaslahti, Kiihtelysvaara	N 24° W, k.	N 76° W, h.	—
Kiihtelysvaaran kirkolta E	N 27° W	N 54° W	—
Heinävaara, Kiihtelysvaara	N 46°—52° W, k.	N 70°—76° W, h.	—
Raatevaara, »	N 28° W	N 57°—60° W	—
Kovasinkurkko, Kontiolahti	N 50° W	N 78° W	—
Suurvaara, »	N 44° W	N 60° W	—
Varisniemeltä SE, »	N 36°—40° W	N 70°—74° W	—
Romppala, »	N 58°—60° W	W—E	—
Simananniemi, Liperi	N 28°—30° W	N 80° W—S 80° W	—
Siiakasalmi, »	—	N 82° W—S 84° W	—
Selkäranta, Liperin kirkolta NW	N 35° W	N 75° W	—
Varpasalo, Räakkylä	N 25° W	N 66° W	—
Leppälahti, Liperi	N 15° W	N 86° W	—
Korpivaara, »	N 38° W	N 70° W	—
Maljolahdelta E, Kuusjärvi.....	N 52° W	N 73° W, W—E	—
Varislahti, »	—	N 82° W	N 36° E
»	—	N 76°—78° W	N 32°—37° E
Juurikkajärvi, Tuusniemi	N 47° W	N 83° W	—
Saarijärvi, Kaavi	—	N 73° W	N 20°—21° W
Sivakkavaara, Kaavi	—	N 74° W, h.	N 14° W, k.

Yllämainituista uurrehavainnoista voidaan päätellä, että maajää on jääkauden eri jaksoina liikkunut eri suuntiin. Vanhimmalla jak-

solla liukui jäätikkö alueella suuntaan, joka vaihteli N 25° W ja N 35° W välillä. Liperissä ja Kiihtelysvaaralla tavatut risti-uurteet todistavat tämän. Sen jälkeen seurasi n. k. »Salpausselän jakso», jolloin jää liikkui WNW—ESE suuntaan sitä seutua kohti, missä Salpausselkä nykyään on. Luultavasti ulottui jäänreuna jonkun verran reunamoreanin ulkopuolellekin. Siihen viittaavat aivan reunamoreanin itäpuolella löydettyt risti-uurteet. Että jäätikkö pohjoisempaanakin, kuten Kaavilla ja Höytiäisen itäpuolella, liukui samaan suuntaan, todistavat näissä seuduin tavatut uurteet. Myöhäisimmällä n. k. »Jaamankankaan jaksolla» muodosti jäätikkö sitävästoin leveän kielekkeen, joka NNW—SSE ja N—S suuntaan liukui Jaamankankaan seutua kohti. Tältä ajalta löydettyt lukuisat uurteet ovat yleensä karkeita, ja niiden suunta on usein sama kun vanhimpien uurteitten. Kaksi N 35°—36° E suuntaista uurretta Kuusjärven Varislahden kylässä ja yksi Vihtanlahden SW-päässä Juojärven SW-puolella tehty uurrehavainto, N 10° W, viittaavat siihen, että jäänreuna tällä jaksolla osaksi ulottui Jaamankankaan ulkopuolellekin. Kartta-alueen itäosissa tehdyt uurrehavainnot osoittavat, että mannerjää on täällä koko ajan liikkunut noin NW—SE suuntaan. Salpausselän jaksolla on jäätikkö mahdollisesti ulottunut Koitereen SE-puoliseen seutuun, Jaamankankaan jaksolla Pielisjärven itäpuolella oleviin seutuihin.

Kulkukiviä. Kulkukivillä tarkoitetaan suuria kivilohkareita, joita jäätikkö on jääkaudella kulettanut lyhempiä tai pitempiä matkoja alkuperäisiltä paikoiltaan. Lohkareitten laadusta voidaan usein päätellä, mistä seudusta ne ovat kotoisin ja myös tehdä johtopäätöksiä jään kulkusuunnasta.

Tavallisimpia kulkulohkareita ovat n. k. *moreenilohkareet*. Näitä on runsain määrin moreenimailla, missä ne joko ovat irrallaan, tai enemmän tai vähemmän painuneet moreenin sisään. Niitä nähdään etenkin vuorisilla mailla, jossa kivet tavallisesti ovat asettuneet emäkallionsa suojapuolelle. Ne ovat useimmiten kotoisin aivan lähellä emäkallion NW-tai WNW-puolella olevista kallioista. Lohkareet ovat teräväsärmäisiä tai hieman pyöristyneitä, eli kuten sanotaan »kantiltaan pyöreitä». Lohkareet ovat toisinaan kasautuneet oikein louhikoiksi, joissa on erikokoisia kiviä toinen toisensa vieressä, ja jotka tavallisesti ovat seudun vuorilajeja.

Graniittialueilla ovat kivet melkein aina graniitteja, liuskealueilla liuskeita. Niin nähtiin esim. Haapovaaran moreeniselänteellä Mönningvaaran SE-puolella Kontiolahdella paljon suuria lohkareita, jotka olivat neljäkin metriä läpimitaltaan ja irrallaan maanpinnalla. Ne ovat samaa punasta graniittia kun selänteen kalliotkin. Uskal-

järven ja Oskolan kylissä Kaakkois-Kiihtelysvaaralla ovat moreeni-
maat pinnaltaan täynnä suuria harmaan graniitin lohkareita, joka
täällä muodostaa vuoriperän. Alueen keskiosien liuskealueilla ovat
kivet useimmiten kiilleliuskeita, fylliittejä ja sarviväkeliuskeita.
Pielisjärven itä- ja kaakkois-osissa ne ovat seudun graniitteja. Suu-
rimmat ovat 4—5 metriäkin läpimitaltaan. Ainoastaan harvoin ta-
vataan dioriittilohkareita ja niitäkin vain dioriittilöytöjen läheisyy-
dessä. Näin on asian laita Ilomantsin ja Korpiselänkin pitäjissä,
missä E. Sarlinin mukaan kivisten soramaitten pinnalla tavataan
hajallaan lukuisia lohkareita, samanlaatuisia kun vuoriperä.

Seuduissa, missä vuoriperä vaihtelee, ovat lohkarkeitkin petro-
grafiselta luonteeltaan erilaisia. O. Fagerströmin mukaan vaihte-
levat Vuotjärven SE-puolisessa seudussa Kaavilla gneissin, graniitin,
kvartsiitin, serpentiinikiven ja sarviväkeliuskeen lohkarkeit kes-
kenään.

Paikoin löydetään isoja kiviraunioita, joissa lohkarkeitten koko ja
teräväsärmäiset muodot osoittavat niiden olevan särkyneitten kalli-
oitien jäännöksiä. Hyviä esimerkkiä sellaisista ovat Maljosalmen
ja Varislahden kylien asbestikivi-kummut Kuusjärven pitäjän länsi-
osassa. Niiden läheisyydestä voidaan usein löytää itse kiven emä-
kallio.

N. k. »vieraat» kulkukivet, jotka petrografiselta laadultaan eivät
vastaa seudun vuorilajeja, ovat jään mukana »vaeltaneet» edem-
pänä olevista seuduista. Nämä vieraatkin kulkukivet ovat sentään
usein kotoisin läheisistä seuduista. Sarlinin mukaan tavataan
esim. monessa paikassa Ilomantsin pitäjän keski- ja eteläosissa
suuria harmaanjuovaisia, »vanhemman graniitin» lohkareita, jotka
ovat samanlaatuisia kun Koitereen länsipuolisessa seudussa Enon
pitäjän rajalla esiytyvä graniitti. Juojärven kaakkoisimman lah-
den, Apajalahden, läheisyydessä Kuusjärven ja Liperin rajalla näh-
tiin esim. $2 \times 3 \times 2$ ja $3 \times 3 \times 2$ m³ suuruisia tumman asbesti-
kiven lohkareita, jotka selvään ovat kotoisin Kuusjärven Maljo-
salmen kylästä.

Joskus voivat tällaiset »johtokivet» antaa aihetta tärkeisiin tu-
loksiin. Siten on esim. Outokummun mahtava kuparimalmikerros
Kuusjärvellä keksitty vain muutamien lohkarelöytöjen perusteella.
Kun kanavanperkaustöitä keväällä 1908 toimitettiin Rääkkylän
Kivisalmella, löydettiin kanavan pohjalla olevasta savensekaisesta
sorasta muutamia melkoisen suuria kuparikiisurikkaita kiviä, joista
näytteitä lähetettiin Geologiseen toimistoon. Lohkarkeitten koosta
päätettiin täällä, että ne olivat peräisin jostakin paksusta, pohjoi-
sessa päin olevasta malmikerroksesta, jota oli etsittävä siltä suun-

nalta, mistä päin maajää on liikkunut löytöpaikkaa kohti. Lohkareet olivat todennäköisesti saapuneet NNW suuntaisten jäävirtojen mukana siihen paikkaan, mistä ensimmäiset lohkareet löydettiin. Tämä antoi Geologiselle toimistolle aihetta, sittenkun varoja oli yritykseen myönnetty, toimittamaan timanttiorauksia, joitten avulla malmikerros vihdoin keksittiin. Työskentelyalueeksi valittiin muutamien tuloksettomien kokeiden jälkeen Outokummun ja Matovaa-
 ran kvartsiittialue, minkä allekirjoittanut Wilkman jo aikaisemmin oli geologisesti tarkkaan kartoittanut. Että tämä n. 60 km lohkareitten löytöpaikasta NNW suunnassa oleva seutu valittiin koe-
 kentäksi, riippui pääasiallisesti siitä, että Kivisalmen malmilohkareitten joukossa oli tavattu pienempiä oliviinikiven kappaleita, jotka allekirjoittanut Frosterus otaksui olevan kotoisin Outokummun alueesta. Ennenkun ryhdyttiin timanttiorauksiin, tarkastettiin senvuoksi tarkkaan ympärillä olevan seudun moreeni-
 soraa sillä tuloksella, että Outokummun kaakkoispuolella löydettiin etsittyä malmia sisältäviä lohkareita ja kiviä. Ne lohkaretutkimukset, joita malmigeologisen työn johtaja vuori-insinööri O. Trüstedt tämän johdosta toimitti, osoittavat selvään, että suurin osa kalliosta irtautuneista kivistä oli jäänyt emäkallion läheisyyteen, jotavastoin vain muutamat lohkareet olivat kulkeneet jään mukana pitempiä matkoja.

Vieraat kulkukivet ovat yleensä kooltaan pienempiä kun lähi-seudusta tulleet. Niitä tavataan jotenkin runsaasti melkein kaikissa alueen osissa. Tässä mainittakoon seuraavat löydöt:

Kalkkikiveä. Hienorakeisen, harmaan (dolomiittisen) kalkkikiven lohkare tavattiin Hernevaaralla Onkamon kylässä sekä toinen Elinmyllynpuron eteläpuolella Kiihtelysvaaran pitäjän Hammaslahden kylässä. Jälkimäinen oli kooltaan noin 8 m³.

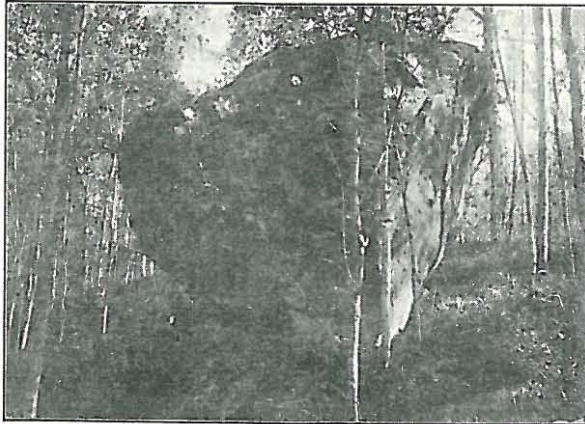
Kvartsiittia. Sarlinin mukaan on Timolammen pohjoispuolella, n. 5 km Ilomantsin Eimisjärveltä NW, useita harmaanvalkoisen konglomeraattimaisen kvartsiitin lohkareita, jotka sisältävät 1—4 sm:n pituisia maitokvartsi-palloja. Suurin kivi oli 1.5 × 1 m² läpimitaltaan. Jac. J. Boxströmin mukaan on Pielisjärven itäosassakin kvartsiittilohkareita. Tutjunlammen NE-puolella Liperin Ruokolahden kylässä olevalla moreenikummuilla tavattiin suuri konglomeraattimaisen kvartsiitin lohkare, joka oli kooltaan 8 × 6 × 4 m³.

Serpentiini- ja oliviinikiviä. Ala-Nurmesjärven ja Syvärin välisessä seudussa, Akonveden NE-puolella Nilsiässä ja Ilkonkankaalla, n. 4 km. Rautavaaran kirkolta SE, on A. Ponsi (Pönnelin) moreenilohkareitten seassa tavannut useita serpentiinikiven, oliviinikiven, sädekiven ja asbestikiven lohkareita. Juhananvaaralla n. 5 km

Savikylän eteläpuolella tavattiin 6 serpentiinikivi-lohkareta, joiden suuruus vaihteli $1.5 \times 2 \times 2$ ja $2 \times 2 \times 5$ m³:n välillä. Heinäveden Karvionkylän N- ja E-puolella on löydetty paljon karkearaakeisen, rapautuneen oliivinikiven lohkareita. Tuusniemen pohjois-osassakin ovat ne jotenkin tavallisia.

Gabbrovuoritajeja. Sarlinin mukaan on Suuren Sonkajarannan NW-puolella, n. 1 km Kuikkavaaralta etelään, kivikasan muotoinen louhikko, pohja-alaltaan noin 4×5 m², joka on hyvin karkearaakeista gabbroa. Yksityiset lohkareet ovat n. 2 m:n levyisiä. Katilan mukaan on Ilaanjärvellä, noin 5 km Lutikkavaaran pohjoispuolella, karkearaakeisen kauniin vihreänvärisen porfyymimaisen gabbron lohkareita. Koska sellaista kivilajia ei ole löydetty kartta-alueella kiinteässä kalliassa, on todennukaista että kivet ovat kaukaa, mahdollisesti aina Sotkamosta asti, kotoisin.

Merkillisen suurista lohkareista mainittakoon seuraavat: Kiihtelysvaaran Palojärven etelärannalla, Hakkaraisesta NE, on »Neiti-



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 6. Häilyvässä asennossa oleva kulkukivi;
Sammalvaaralla Kiihtelysvaaran Uskaljärven kylässä.

kiven» nimellinen sarvivälkeliuske-lohkare. Maanpinnasta kohoava kiven osa on 6—8 m leveä ja 6 m korkea ja maahan vaipunut osa lienee samankokoinen. Korpiselän tienhaarassa, Erolan talosta vähän lounaaseen, nähdään iso punasen graniitin lohkare. Koko on $10 \times 7 \times 5$ m³. Muuruveden Pitkällämäellä, n. 5 km Akonvedeltä SE, on kiillegneissi-lohkare, kooltaan $9,5 \times 3 \times 3$ m³. Fagerströmin mukaan tavataan Etelä-Tuusniemellä monessa paikassa suuria seudun graniittien ja gneissien lohkareita, joitten läpimitta vaihtelee 5 ja 7 m:n välillä.

Ajojää-lohkareita. Jotkut vieraista kulkukivistä ovat todennäköisesti n. k. ajojää-lohkareita, nim. sellaisia, joita uiskentelevat jäävuoret ovat kulettaneet mukansa, ja ne voivat senvuoksi olla kotoisin kaukaisista seuduista. Sellaiset lohkareet ovat tavallisesti irtonaisina maakerrosten pinnalla tai kallion päällä. Oikeat ajojää-lohkareet ovat kuitenkin harvinaisia alueella. Mutasen kohdalla on Hirviniemelle menevän kylätien varrella, Kontiolahden Lehmon kylässä, rapautuneen porfyyrigraniitin lohkare, joka paljon muistuttaa Viipurin rapakiveä. Todennäköisesti on tämä ajojää-lohkare. Ei ole voitu saada selkoa siitä mistä se on peräisin, vaan luultavasti se kuuluu n. k. postbottnialaisiin graniitteihin, jotka ovat kartta-alueen NW-puolella levinneet laajalti. Lähekorven talon pohjoispuolella olevalla sileällä liuskekalliolla Kiihtelysvaaran Hammaslahden kylässä on pyöreä, iältään vanhemmantyyppisen karkearakeisen graniitin lohkare, joka on n. 2 m:n levyinen. Tämäkin on mahdollisesti ajojää-lohkare.

Joskus ovat ajojää-lohkareet eriskummallisissa »häilyvissä» asennoissa. Sellainen graniittilohkare tavataan esim. n. 0.5 km Sammalvaaran talon NE-puolella Kiihtelysvaaran pitäjän Uskaljärven kylässä, pienen graniittikallion jyrkällä vastasivulla (kuv. 6). Kiven suuruus on n. $4 \times 4 \times 5$ m³.

Louhikkoja. Monessa paikassa on keräytynyt paljon kiviä laajalle alalle muodostaen louhikkoja. Nämä ovat syntyneet eri lailla. Osaksi on niitä syntynyt ahtojään puristuksesta rantoja vastaan, osaksi pakkasen hajottavasta vaikutuksesta särkyneihin kallioihin. Jälkimäisessä tapauksessa ovat ne jyrkkien kallionseinien juurella. Louhikontapaisia kivikasoja nähdään kuitenkin hyvin kivisillä moreenimaillakin matalien kallioitten ympärillä, kuten esim. Sammalvaaran ja Kangasvaaran välisessä seudussa Kaakkois-Kiihtelysvaaralla.

Vanhojen joki-uomien pohjilla tavataan myös toisinaan louhikkoja. Ne ovat syntyneet moreenisorasta, josta virta on huuhtonut pois kaikki hienot ainekset. Pyöreänjärven ja Juonionjärven välisessä seudussa Leppävuiran kaakkoiskolkassa on esim. runsaasti sellaisia muodostumia. Ne peittävät monessa paikassa laaksojen pohjat tai ovat kasauneet järvien rannoille. Pyöreänjärven itärannan keskikohdalta lähtee esim. tasaisesti leveä, muutaman sadan metrin pituinen laakso, jonka pohja on yhtämittaista louhikkoa. Juonionjärven länsipuolella, n. 0,5 km rannasta olevan kallion eteläpuolella, tavataan myös louhikko, joka parhaiten muistuttaa pitkää kivitettyä tietä.

Vanhoilla järvenpohjilla nähdään vielä hyvin kauniita järvien laskemisen johdosta paljastuneita lohkarekasaumia. Entisillä rannoillakin ovat louhikot tavallisia. Sellaisia on runsaasti esim. Höytiäisen ja Viinijärven rannoilla.

Irtonaisia maalajeja.

Moreenikerrostumia.

Moreenilla tarkoitetaan sellaista soraa, jota mannerjää on jääkaudella kulettanut mukanaan ja painollaan puristanut kovaksi kerroksettomaksi ainejoukoksi. Jään sulattua jäi moreeni järeille eri paksuisena peitteenä vuoriperän päälle.

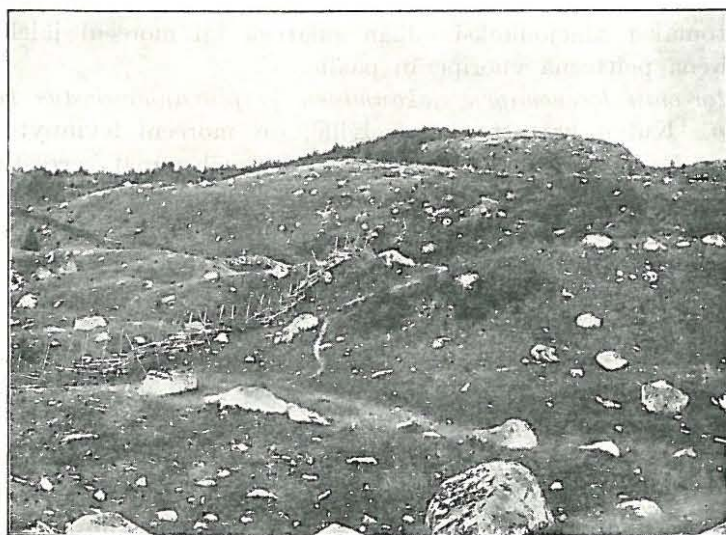
Moreenin leveneminen, jakauminen ja pinnanmuodostus kartta-alueella. Kuten kartasta käy selville, on moreeni levinnyt koko alueelle. Paikoin sitä peittävät kuitenkin myöhemmät kerrostumat, kuten suoturve, hiekka ja savi, mutta suurilla aloilla on se melkein ainoa maalaji ja muodostaa silloin yksitoikkaisia soramaita, niinkuin esim. Itä-Kiihtelysvaaralla, Enon ja Kontiolahden pitäjissä, Pielisjoen rannoilla sekä kartta-alueen länsi- ja lounais-osissa.

Riippuen alla olevan vuoriperän epätasaisuuksista ovat moreeni-maat mäkiä tai muodostavat selännteitä, kukkuloita tai aaltomaisia kenttiä. Vuorisissa seuduissa peittävät kallioitten suojasivuja mahtavat moreenijoukot, täyttäen vuorien väliset notkotkin, jota-vastoin niitten vastasivut usein ovat paljaita tai vain ohuen moreenikerroksen peittämiä. Moreenimaitten syvennykset kulkevat usein jään kulkusuuntaan. Yleensä näkyvät pintamuodot riippuvan jään kulkusuunnasta ja vuoriperän epätasaisuuksista (katso s. 5). Selännteen muotoisia moreenimaita on senvuoksi niissä seuduin, missä vuorilajien kulkusuunnat yhtyvät jään liikunnon suuntaan, mäkiä tai enemmän tai vähemmän tasaisia taas siellä, missä niin ei ole laita¹. Moreeniselännteet ovat sen takia tavallisia NW—SE suuntaan kulkevissa liuske- ja kvartsiittimaisemissa, mäet ja kentät graniitti- ja gneissialueilla, missä kulkusuunnat eroavat uuresuunnasta.

Tyypillisiä moreeniselännteitä on senvuoksi Höytiäisen NW-, N- ja NE-puolisissa seuduissa Polvijärven, Juuan ja Kontiolahden pitäjissä, missä soitten ja suomaitten eroittamat pitkät selännteet kulkevat NNW—SSE suuntaan. Toisena esimerkkinä on Pielisjärven NE-puolinen graniittialue. Selännteet ovat täällä kuitenkin yleensä ly-

¹ Benj. Frosterus, Maisemamuotoja. Fennia 18; N:o 9.

hyempiä ja leveämpiä kun järven länsipuolisessa seudussa. Mäkisiä moreenimaita on vielä Kaavin ja Tuusniemen pitäjissä. Moreeni muodostaa täällä usein laajoja, tavattoman mäkisiä ylänköryhmiä, joissa erityiset kukkulat korkeudellaan voittavat useimmat lähiseudun mäet. Samallaisia mäkimaita on laajoilla aloilla Kiihtelysvaaran, Enon ja Ilomantsin pitäjissä. Moreeniselänteet vaihtelevat kuitenkin paikoin korkeitten mäkien kanssa. Viimemainitut muodostavat silloin hajallaan olevia, korkeita huippuja, joitten suojapuolelta moreeniselänteet lähtevät juoksemaan uurresuuntaan. Heikosti mäkiset moreenikentät ovat yleensä luonteenomaisia moreenimäki-maisemien alemmille osille.



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 7. Moreenimaisema Palojärven SE-puolella Kiihtelysvaaralla.

Moreenirinteillä on pieniä selänteitä, kumpuja ja matalia painanteita (kuv. 7).

Moreenimaitten pinnalla on tavallisesti runsaasti suuria ja pieniä kiviä ja kivilohkareita, jotka ylimalkaan ovat muodoltaan pyöreitä. Löytyy kuitenkin hyvin hiekkaisistakin moreenia. Kivet muodostavat usein louhikkoja; näin on laita etenkin graniittialueilla (esim. Kiihtelysvaaran Uskaljärven ja Oskolan kylissä sekä monessa paikassa Enon ja Ilomantsin pitäjissä). Kivet ovat seudun graniitteja.

Sellaisia puhtaaksi huuhdeltuja kivikkoja tavataan enimmäkseen meren rajan alapuolella. Tämän yläpuolella sekä sellaisilla paikoilla,

jotka ovat olleet laineilta ja juoksevalta vedeltä suojatut, ovat kivet enemmän tai vähemmän peittyneet moreenisoraan.

Moreenin kokoumus ja laatu. Moreenilla on melkoisen vaihteleva kokoumus. Siinä on eri määrin suuria kiviä, karkeata ja hienoa soraa, hiekkaa ja lietehiukkasia. Mitä enemmän siinä on hienoa ainesta, sitä kiinteämpää ja lujempaa se on tavallisesti.

Moreenin hieno aines (hieno hiekka) näyttää mikroskoopilla katsottuna pää-asiallisesti sisältävän särmiltään kuluneita kvartsi-rakeita ja terävasärmäisiä maasälpäsiiruja, jotka ovat hyvin eri suuruisia. Siinä on sitäpaitsi vähän kiilletta ja sarvivälkettä sekä joskus rapautuneita malmijyviä (limoniittia) ja turmaliniä. Liuskealueilla, esim. Höytiäisen itäpuolella Kontiolahden pitäjässä, sisältää aines usein runsaasti pieniä liuskesiiruja ja kiillesuomuja. Säynekosken lähellä Heinäveden pitäjän eteläosassa esiytyvässä ruosteenkeltaisessa moreenissa arvioitiin liuske- ja kiillesiirujen määrän olevan 1—2 % koko hiekkajoukosta. Akonveden SE-puolella Nilsissä sisältää moreeni (lietenäyte n:o 5) myös hyvin paljon liuskemuruja.

Moreenin ylimalkainen raesuuruuteen perustuva kokoumus käy selville seuraavasta taulusta, jossa on joukko alueen eri osista otetuista näytteistä tehtyjä *lieteanalyysijä*.

Taulu II.

Näyte n:o	P a i k k a	Raesuurus > 0,5 mm %	Raesuurus 5—2 mm %	Raesuurus 2—0,2 mm %	Raesuurus 0,2—0,02 mm %	Raesuurus < 0,02 mm %	Väri
2	Sarvikumpu, Heinävesi	17.18	10.80	41.92	19.90	10.82	kelt.harmaa
4	Vihantamäki, Leppävirta	7.28	6.44	57.02	24.26	5.00	keltainen
1	Vihtari, Heinävesi	18.34	12.72	44.32	13.77	10.85	harmaa
7	Romppala, Kontiolahti	21.90	9.94	45.60	18.50	4.06	kelt.harmaa
10	Kinahminmäki, Nilsia	29.32	9.88	39.54	15.40	5.86	keltainen
8	Pitkältälammelta NW, Kontiolahti	26.16	13.00	39.84	18.14	2.86	kelt.harmaa
6	Hirvivaara, Pielisjärvi	19.16	9.50	52.88	14.44	4.02	harmaa
12	Korpiselän kirkonkylä	41.10	13.24	37.76	6.88	1.02	pun.harmaa
9	Hetemäki, Nilsia	33.96	25.24	33.78	4.76	2.26	ruost.ruskea
3	Hammaslahti, Kiihtelysvaara	26.36	43.24	25.68	2.00	2.42	kelt.harmaa
11	Kuisma, Eno	26.24	55.20	15.52	0.64	2.40	harmaa
5	Akonvedeltä SE, Nilsia	12.36	13.82	72.38	0.76	0.68	keltainen

Aineksen laatuun nähden voidaan erottaa eri tyyppisiä. Toisilla niistä on geologista merkitystä siihen nähden, että ne osoittavat eri korkeutta moreenikerroksessa tai aivan eri ikäisiä moreenikerrostumia, toiset ovat taas aiheutuneet pienistä tilapäisistä vaihteluista moreenin kokoumuksessa. Seuraavia tyyppiä voidaan erottaa.

Lujaan sulloutunutta, runsaslietteistä tai savista moreenia. Alueen alavilla, loivasti mäkisillä mailla, missä hieta- ja savikerrostumia tavataan moreenimäkien välisissä painanteissa, on moreeni tavallisesti lujaan puristunutta ja kerroksetonta, sisältäen runsaasti liete- tai savimaisia osia.



Valok. J. J. Sederholm.

Kuv. 8. Lujaan sulloutunutta, kerroksetonta moreenia maantienleikkauksessa Tohmajärven aseman itäpuolella.

Moreeniin sulkeutuneet suuret kivet ovat särmikkäitä tai särmiltään kuluneita ja pinnoiltaan silittyneitä; hienompi aines sisältää teräviä kiviä, viittaen siihen että se on syntynyt ruhjoutumisesta. Tällaista on tyypillinen *pohjamoreeni*. Kuv. 8 näyttää sellaiseen maa-lajiin tehtyä leikkausta.

Savista moreenia. Suurien järvien rannoilla on moreenin saven-pitoisuus usein vielä selvempi. Saelanin mukaan on esim. Vuokko-järven SE-puolella Pielisjärven länsirannalla loivia moreeniselän-teitä, joiden aines on jotenkin savista. Selänteiden päällä ja rinteillä

on runsaasti suuria kiviä. Makkosen mukaan on Hiisimäen seudussa Suvasveden länsipuolella savinen moreeni vallalla. Kiihtelysvaaran Mulon ja Hammaslahden kylissä tavataan moreenin ja saven rajoilla savensekaista moreenia. Kivet ovat pyöristyneitä.

Karvionkylän pohjoispuolella ja Säimenenjärven NW-puolella Heinävedellä on Pönnelinin mukaan mäkien rinteillä savenpitoisesta »lihavasta» moreenista muodostuneita tasaisia kenttiä. Moreenise- länteiden välisissä painanteissa ja laaksojen pohjilla on moreeni sään- nöllisesti myös savensekaista.

Irtonaista, osaksi runsaslietteistä, osaksi vähälietteistä moreeni- soraa. Useimmissa leikkauksissa on moreeni kuitenkin jotenkin puh- dasta savenpitoisesta aineksesta. Se on kuitenkin paljon irtonaisem- paa, mutta kuitenkin vielä siihen määrin lujaa ja lietteenpitoista maa- lajia (»hietaa»), että se hyvin heikosti läpäisee vettä.

Tämänlaatuista on moreeni useimmissa korkeissa mäissä. Kui- tenkin nähdään jonkinlaista erilaisuutta maisemissa, joissa on erilai- nen vuoriperä. Liuskealueilla on moreeni esim. yleensä irtonaisem- paa, riippuen siitä, että siinä on melkoisen paljon liuske-ainesta, joka ei ole voinut niin helposti sulloutua kokoon kun graniittialueitten moreenisorassa esiytyvä verrattain tasahieno tomuhiekka. Niin on moreeni esim. Kiihtelysvaaran ja Kontiolahden pitäjien liuskealueilla pinnalla irtonaista, sisältäen runsaasti liuskesiruja.

Harvakivistä, hiekkaista moreenia ja moreeni-»hietaa». Kun mo- reenissa esiytyvät suuret kivet tulevat harvemmiksi tai kokonaan puuttuvat, muuttuu tyypillinen kivinen moreenisoraa hiekkaiseksi moreeniksi, moreenihiekaksi tai hiedaksi, kuten sitä voidaan kutsua n. k. hiedan eli hienon lietteen runsauden perusteella. Näin on usein laita loivasti mäkisillä, alavilla mailla, missä tämä maalaji esiytyy matalina, mäkien välisinä selänteinä tai kenttinä. Vierinkiviharju- jenkin läheisyydessä on moreeni usein hiekkaista jään sulavesivirtojen vaikutuksesta.

Hiekkaisia moreenimaita on esim. Palovaaran ja Koitajoen vä- lisessä alavassa seudussa. Oravalahden NE-puolella Rääkkylässä tavataan loivia, hiekkaisia selänteitä, jotka ovat muodostuneet ker- roksettomasta moreenihiekasta; tämä sisältää hyvin vähän pieniä särmiikkäitä kiviä. Nämä kerrostumat ovat harjumuodostumien lä- heisyydessä. Juuan pitäjässä on alavilla suomailta, esim. Vaikon- järven seudussa, esiytyvä moreeni karkeata moreenihiekkaa, jota voidaan helposti erottaa mäkien kivisestä moreeni-aineksesta. Hei- nävedellä ovat mäet Pönnelinin mukaan tyypillistä, kivistä soraa, jotavastoin rinteet ja niiden väliset tasankomaat ovat hiekkaista, harvakivistä moreenihietaa. Hiekkaisia moreenikenttiä on täällä

havaittu Karvion SW-, kirkonkylän W- ja SW- sekä Kermajärven SE-puolella. Oriveden W- ja Suvasveden SE-puoliset rannikkorinteetkin ovat hiekkaista, vähäkivistä soraa.

Akonveden NW- ja Muuruveden SE-puolella Nilsiässä on aaltomaisesti mäkiä moreenimaita, joitten aines on hiekkaista, usein puhtaaksi moreenihiekaksi vaihtuvaa soraa. Rautavaaralla esiyyt Keyritynjärven itäpuolella laakeita moreenimaita, joissa on harvaan seläniteitä ja kukkuloita. Moreeni on täällä vähäkivistä ja hiekkaista.

Pielisjärvenkin pitäjässä voidaan erottaa kaksi moreenityyppiä, joista toinen on hiekkaista ja lietteestä köyhää ja muodostaa pitkiä ja kapeita, uurresuuntaan kulkevia seläniteitä, jotavastoin toinen on runsaslietteistä ja lujaan sulloutunutta ja muodostaa kivisiä moreenimäkimaita. Hiekkakerrostumien läheisyydessä ovat seläniteet säännöllisesti hiekkaisia, ja niiden pinnalla tavataan hajallaan pyöreitä kiviä.

Aaltojen muokkaamaa, puhtaaksi huuhdottua soraa. Moreenimäkien rinteillä on yleensä runsaasti kivilohkareita ja samalla on pinta-sora hiekkaista ja puhtaaksi huuhdottua. Tämä on hyvin tavallista seuduissa, jotka ovat olleet myöhäisglasialisen meren laineitten tyrskyille alttiina, ja samoin suurien sisäjärvien läheisyydessä, joista useimmat ovat olleet jotenkin myöhään yhteydessä keskenään ja muodostaneet n. k. Keski-Suomen sisäjärven (katso ots. korkeusmuutoksia). On myös oletettava, että mannerjäätikön sulaessa ja jääreunan peräytyessä paljastunut moreeni joutui jään sulavesivirtojen huuhdeltavaksi ja lajiteltavaksi.

Sellaisen moreenin pintaosissa nähdään senvuoksi tavallisesti kerrostumista. Hienompi aines on selvään vierinnyt, hiekkarakeet ovat särmitään kuluneet ja pyörityneet (lietenäytteet 2, 4 ja 5). Tämän laatuinen moreeni on jotenkin yleinen alueella.

Pienimäkisiä tai laakeita moreenimaita, joiden pinnalla on irti-huuhdottuja kiviä, tavataan esim. Pyhäselän ja Oriveden ympärillä olevalla alankomaalla. Aines on alemmilla kohdilla vähän savista sentakia että savea on kerrostunut moreenin päälle. Keskijärveä, Palojärveä ja Uskaljärveä ympäröivässä ylävässä seudussa, Kiihtelysvaaran pitäjässä, on osaksi puhtaaksi huuhdottua moreenia, jonka pinnalla on suuria irtihuuhdottuja kivilohkareita, osaksi hiekkaista, melkein kivetöntä moreenia. Jälkimäistä tavataan pääasiallisesti vaarojen rinteillä.

Kerroksellista pintamoreenia on havaittu monessa paikassa. Niistä mainittakoon seuraavat. Nivajoen varrella Hammaslahden kylän SW-osassa olevassa moreenikumussa nähtiin vaakasuoraan kerrostunutta hienoa ja karkeata soraa ja hiekkaa, jotka vuorotteli-

vat keskenään. Maisema on alavaa ja ympäristön moreeni pinnaltaan savista. Kokonsalossa Suuren Onkamojärven länsipuolella on hiekaista moreenia, jonka pintakerros on harvakivistä moreenihiekkaa. Tämän alla on irrallista, nyrkinkokoisia kiviä sisältävää soraa. Forsmanin mukaan vuorottelee Siikavaaran kaakkoisrinteellä Lieksassa hieno keltainen hiekka ja pieniä (noin 2 sm:n suuruisia) kiviä sisältävä sora keskenänsä. Hiekkakerrosten paksuus on 15—30 ja sora-kerrosten 2—8 sm.

Vedenjakajan suomailta, Pielisjärven SW-puolella, Juuassa ja Rautavaaran ja Nurmeksen pitäjän rajalla olevat laakeat matalat selänteet ovat tavallisesti muodostuneet hienommasta tai karkeammasta puhtaaksi huuhdotusta sorasta tai moreenihiekasta, joka paikoin muuttuu vierinkivisoraksi. Joskus, kuten esim. vedenjakajalla Ruokosenjärven SE-puolella, on sora hieman savenpitoista.

Saelanin mukaan on Ylimmäisenjärven NE-puolella Juuassa, n. 10 km kirkonkylästä luoteeseen, puhtaaksi huuhdotusta moreenihiekasta muodostunut tasanko.

Tyypillistä puhtaaksi huuhdottua moreenihiekkaa on Pönnelinin mukaan Säynekosken seudulla Heinävedellä. Hiekka sisältää pieniä kiviä, joista suurimmat ovat pyörityneitä ja 4—20 sm:n suuruisia. Se muodostaa täällä kankaita, joiden pinnalla on hajallaan suuria, pyöreitä kivilohkareita. On selvää, että juokseva vesistö, joka laajuudeltaan on ollut suurempi kuin nykyinen, on aiheuttanut moreenin puhtaaksi huuhtoumisen. Samasta syystä on moreeni tavattoman puhtaaksi huuhtounutta esim. Alusveden SE-puolella Kontiolahden ja Enon pitäjien rajalla sekä Uramojärven itäpuolella Enossa. Moreeni on täällä hyvin hiekaista, ja pinnalla on suuria irti huuhdottuja kiviä. Pönnelin näki Kuokkastenkosken SE-puolisessa seudussa Nurmeksessa melkein pelkästä hiekasta muodostunutta moreenia.

Sora-, hiekka- tai savikerrostumien päällä olevaa moreenia.

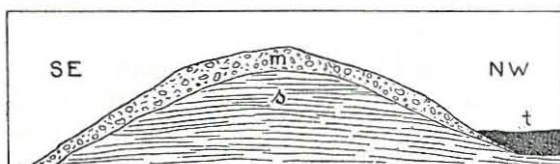
Elovaaran—Honkavaaran moreeniselänne. Hammaslahden aseman kohdalla juoksee WSW—ENE suuntaan leveä, selänteenmuotoinen moreeniharjanne, Elovaara, jonka jatkona on idässä n. W—E suuntaan kulkeva Honkavaara. Muodostuma on yläosissaan osaksi tasankomainen, osaksi jakautunut korkeiksi kummuiksi. Rinteillä tavataan syviä hautoja ja pienempiä kuoppia. Tämä osoittaa, että muodostumalla on osaksi reunamoreenin luonne. Se on muodostunut kerroksellisista sora-, hiekka- ja savikerroksista, joiden päällä on eri paksu moreenipeite.

Pekka Hirvosen kohdalla, Hammaslahden asemalta n. 1 km NW, oli selänteseen kuuluvassa sorakummussa leikkaus, jossa nähtiin seuraava kerrosjärjestys (kuv. 9).

Päällä on 1—2 m paksu kerros lajittelematonta, irtonaista moreenisoraä pienine kivineen, jotka ovat sekoittuneet kellertävään lietehiekkään. Tämän alla on kerrostunutta savea, jossa savikerrat ja 1.5—2 sm paksut hiekkakerrat vuorottelevat keskenään.

Mäen NW-rinteellä olevaa sorakerrosta kaivamalla todettiin, että sama kerrosjärjestys jatkuu suoturpeen alla luoteessa.

Elovaaran NE-rinteellä olevassa suuressa leikkauksessa on päällä 1—2 m kerroksetonta moreenia, sisältäen erisuuruisia, särmiltään kuluneita eli pyörineitä kiviä, ja sen alla 1.5 m kerrostunutta, karkeaa hiekkää, jossa on hienoja sorajuovia. Sitten seuraa tämän alla 2 m vahva sora- ja hiekkakerrossarja, jossa sora ja hiekka vuorottelevat keskenään. Vielä syvemmällä on hienoa, kellertävää, kerroksellista hiekkää. Kerrokset ovat n. 10° kallellaan NE kohti. Moreenin ja allaolevien kerrallisten muodostumien välinen raja on jotenkin jyrkkä.



Kuv. 9. Sorakumpu Hammaslahden aseman NW-puolella; W. W. Wilkmanin mukaan. (m = moreenia, s = kerroksellista, hiekkaista savea, t = suoturvetta).

Heikki Kasurisen talon pihalla Elovaaralla oli kaivoa kaivettaessa, kuten ilmoitettiin, ensin puhkaistava 8 m:n paksuinen kerros jotenkin lujaan sulloutunutta tyypillistä moreenia. Tämän alla oli hyvin irtonaista karkeata hiekkää. Vaikka kaivettiinkin vielä 12 m tämän läpi, ei tavattu pohjavettä. Kaivon suun ympärillä olevien nostettujen sora- ja hiekkajoukkojen laatu vahvasti ilmoituksen todenperäisyyttä.

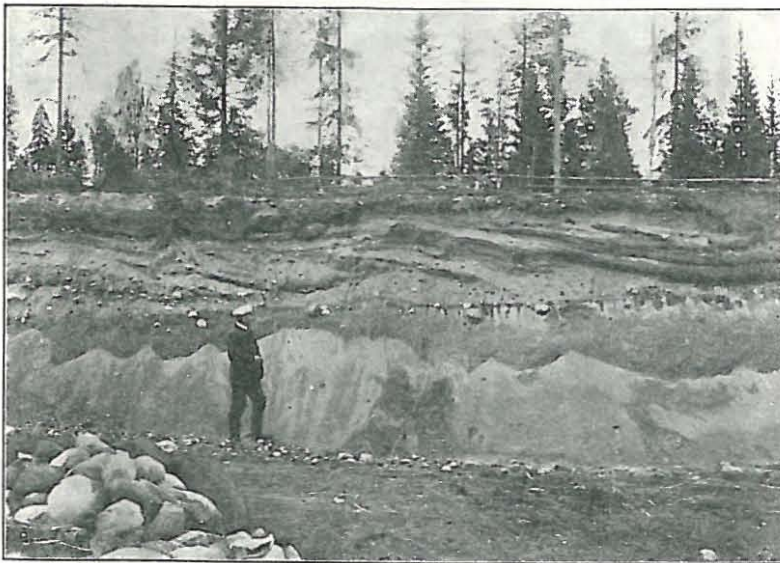
Samalla lailla on Kinnusen kaivoa kaivettaessa Honkavaaralla 5 m vahvan moreenipatjan alla ollut 12 m paksu kerros hienoa, vaaleanharmaata, jotenkin kivetöntä, paikoin savensekaista, selvään kerroksellista hiekkää.

Moreenin alla olevaa savea Särkijärvellä. Onkamojärven ja Särkijärven eroittaa toisistansa NW-Tohmajärvellä leveä ja pitkä, hieman mäkinen moreeniselänne. Jotenkin selänteen keskikohdalla Hirvosen talon eteläpuolella olevassa leikkauksessa on lietteensekaista harmaata savea, jonka yli kohoaa kymmenkunta metriä paksu moreenikerrostuma.

Näistä havainnoista käy selville, että Salpausselän jaksoon kuuluvan reunamoreenin sisäpuolella esiytyy 10—15 m paksuja, kerrok-

sellisesta hiekasta ja hienosta hiekansekaisesta savesta muodostuneita kerrostumia, joita peittää runsaskivinen ylempi moreeni, laadultaan irtonaisempi kun allaoleva pohjamoreeni. Pintamuodoiltaanakin eroavat nämä moreenilajit toisistaan. Ylempi moreeni muodostaa tavallisesti korkeita kumpuja ja törmä, joiden rinteet ovat jyrkkiä, epätasaisia ja paikoin kuoppaisia, jotavastoin vanhemmalla pohjamoreenilla on verrattain laakeat pintamuodot.

Lujaan sulloutuneen moreenin päälle kerrostuneita sorakerroksia Jaamankankaan jaksolta. Noin 1.5 km Kontiolahden aseman itäpuolella olevassa rautatienleikkauksessa nähtiin alhaalla lujaan sullounutta, harmaanväristä, hieman savensekaista, »tiukkaa» moree-



Valok. W. W. Wilkman.

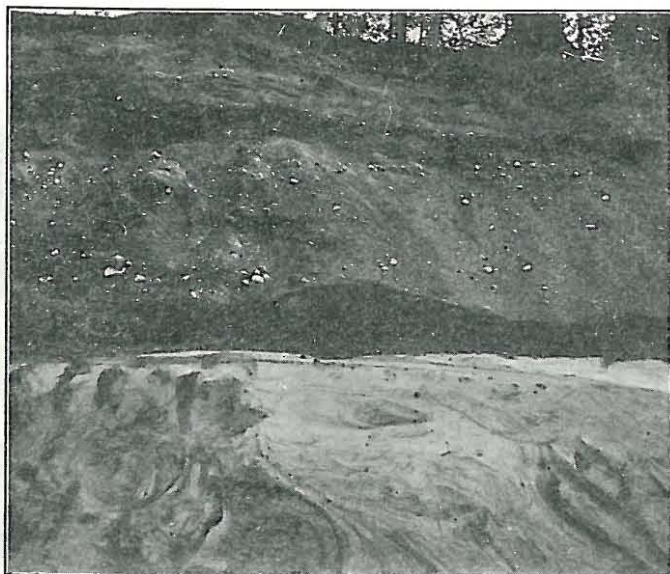
Kuv. 10. Lujaan sulloutuneen moreenin päällä olevia sora- ja hiekkakerroksia. Rautatienleikkaus Kontiolahden aseman itäpuolella.

nia, jossa oli vähässä määrin pieniä kiviä (korkeintaan 5—8 sm:n suuruisia). Moreenin päälle on kerrostunut irtonaisempaa, selvään kerroksellista soraa, jossa vuorottelevat hienommat ja karkeammat hiekka- ja sorakerrokset ovat jonkun verran poimuttuneita (katso kuv. 10).

Jakokosken moreenimäen länsirinteellä olevassa rautatienleikkauksessa on alla harmaata, tavattoman lujaan puristunutta, savista, kiinteätä moreenia, jossa on pieniä kiviä. Tämän päällä on kellertävää, irtonaisempaa moreenia, jossa on kerroksellisia hiekkaisia osia. Näitten moreenilajien välinen raja on hyvin jyrkkä, ja

sitä voidaan seurata koko mäen halki (20—30 m). Ylemmän moreenin paksuus on n. 2—3 m.

Lietehiekan päällä olevaa moreenia Jaamankankaan jaksolta. Noin 0.5 km Kuusojan länsipuolella Jakokosken kylän itäosassa olevassa rautatienleikkauksessa on ylinnä n. 2 m vahva kerros vaakasuoraan kerrostunutta irtonaista soraa, jossa on runsaasti pieniä kiviä. Tämän alla alkaa vaakasuoran jyrkän rajan alapuolella liete-
hiekkä, jossa on ohueita, kellertäviä ja heikosti savenpitoisia harmaita kerroksia. Nämä kerrokset ovat monessa kohden (katso kuv. 11) Kuusojaa vasten viettävällä rinteellä lujasti poimuttuneet ja kiertyneet, paikoin toisiinsa sotkeutuneet tai äkkiä katkenneet, pys-



Valok. W. W. WIKMAN.

Kuv. 11. Lietehiekan päällä oleva sorakerrostuma. Rautatienleikkaus n. 0.5 km Kuusojan länsipuolella Jakokosken kylässä, Kontiolahdella.

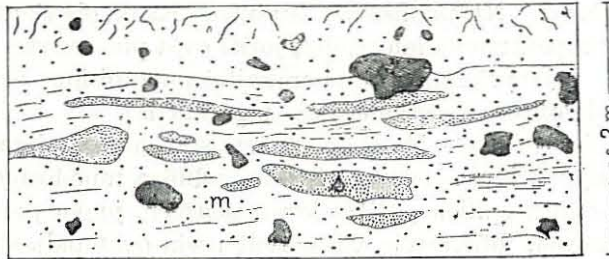
tyssä tai kaikenmoisisissa eri asennoissa. Lietehiekkään on esim. sotkeutunut päälläolevan soran pirstaleita. Tätä voidaan tuskin selittää muulla lailla kun olettamalla, että sorakerros on liukunut liete-
hiekkä-alustalla, niin että tämän kerrokset ovat siirtyneet paikoiltaan ja kiertyneet.

Moreeniin sulkeutuneita tai eri moreenikerrostumien välillä olevia hiekkakerroksia. Noin 0.5 km Uilon länsipuolella Kontiolahdella olevassa rautatienleikkauksessa näki J. N. Soikero lujaan sulloutuneitten moreenikerrosten välissä vaakasuoraan kerrostunutta, harmaata, hienoa hiekkää. Hiekan päällä oli aaltomaisesti taipuneita

hiekk- ja sorakerroksia kaltevassa asennossa ja näitten päällä taas lujaan sulloutunutta moreenia.

Vaunukankaan leikkauksessa on Soikeron mukaan n. 2.5 m paksun, irtonaisesta moreenista muodostuneen sorapeitteen alla kerroksellista, erisuuruisia rakeita sisältävää karkeata hiekkaa. Hiekkakerroksen paksuus on n. 1 m. Tämän alla on n. 1.3 m paksu kerros diskordantisesti kerrostunutta hienoa hiekkaa, joka sisältää ohuita, tummia, savensekaisen hiekan kerroksia. Alusta on tavattoman kiinteätä savista moreenia, jossa on hajallaan erikokoisia kiviä.

Ruunakankaan moreenileikkauksessa, n. 5 km Vuonislahdelta etelään, tavattiin 60—70 sm paksun pintakerroksen alla n. 1—10 sm paksuja, eripituisia, vaakasuorassa asennossa olevia sulkeumia hienosta, tasarakeisesta, lentohiekkankaltaisesta hiekasta (katso kuv. 12).



Kuv. 12. Ruunakankaan moreenileikkaus Vuonislahden kylän eteläpuolella Pielisjärvellä; J. N. Soikeron piirustuksen mukaan.
(m=moreenia, s=hienoa hiekkaa, st=kiviä).

Reunamoreenien läheisyydessä esiytyvän moreenin laatu. Heti suurien reunamoreenien sisäpuolella eroaa moreeni laadultaan ja pintamuodoiltaan jossakin määrin tavallisesta moreenityypistä. Sisimmäisen Salpausselän vierinkiviaines muuttuu siten reunamoreenin sisälaidalla vähitellen pyöristyneitä kiviä sisältäväksi moreeniksi, joka muodostaa mäkisiä rinnemaita, missä uureselänteet, poikittaiselänteet, kummut ja haudat vaihtelevat keskenään. Näin on laita esim. Onkamojärven ja Särkijärven itäpuolella Tohmajärven luoteisosassa. Samallaisia muodostumia tavataan myös runsaasti Jaaman kankaan sisälaidalla, esim. Vaivion seudussa Polvijärvellä. Täällä on N—S suuntaisia selänteitä, joiden poikki kulkee toisia harjuntapaisia selänteitä, niin että syviä padanmuotoisia hautoja on syntynyt niiden väliin. Reunamoreenien ulkolaidoilla on taas hiekkakan kaita, joista vain siellä täällä harvaan pistää näkyviin hiekkaisia moreenikumpuja.

Moreenikivien petrografinen luonne. Suurin osa moreenissa löytyivistä kivistä on samoja vuorilajeja kun ne, joista lähiseudun vuoriperä on muodostunut. Vähemmässä määrin tavataan kiviä, jotka ovat tulleet edempää siltä suunnalta, mistä päin mannerjää on liikunut havaintopaikkaa kohti. Minkäänlaista eroitusta eri moreenilajeissa esiytyvien kivien välillä ei ole havaittu. Graniittialueilla ovat kivet täten enimmäkseen graniitteja, liuskealueilla liuskeita, kvartsiittialueilla kvartsiitteja, metabasiitteja tai uraliittidiabaasia, riippuen vuoriperän laadusta. Niissä seuduin, missä vuoriperä on muodostunut monesta eri vuorilajista, kuten esim. Juuan pitäjän keski- ja kaakkois-osissa, ovat kivetkin erilaisia.

Luoteis-Tohmajärvellä, Rääkkylässä ja paikoin Liperissä on näitten seutujen liuskekivien joukossa kuitenkin tavattu vieraitakin kiviä, kuten gneissia, gneissigraniittia ja nuorempia graniitteja. Alaluostanjärven NE-puolisessa seudussa Kaakkois-Rautavaaralla on löydetty rapautuneita lohkaraita, jotka ovat punertavan harmaata nuorempaa porfyryrigraniittia suorakaiteenmuotoisine maasälpäkiiteineen (mahdollisesti postkalevalaista graniittia).

Moreenin paksuus. Moreenin paksuus vaihtelee pintamuotojen mukaan paljon. Mäkisissä, vuorisissa seuduissa muodostaa moreeni ainoastaan ohuen kallion päällä olevan peitteen, jonka paksuus suojasivuilla kasvaa, jotavastoin vastasivut usein ovat paljaat. Mäkien rinteillä ja laaksojen pohjilla on paksuus luonnollisesti suurempi. Tasaisemmillä, tasangonkaltaisilla soramailla, missä kalliot vain harvoin pistävät näkyviin, on moreenipeitteen paksuus usein melkoisen suuri. Mitään syvempiä, aina kalliopohjaan asti ulottuvia leikkauksia, missä moreenin maksimipaksuutta voitaisiin määrätä, ei kartta-alueella kuitenkaan ole. Senvuoksi on tyydyttävä muutamiin todennäköisiin keskiarvoihin. Ylempi irtonainen moreeni saavuttaa luultavasti keskimäärin 6—10 m:n paksuuden. Pohjamoreenin keskipaksuus on otaksuttavasti vähän pienempi, syystä että myöhemmin edentyneet jäätiköt ovat kuluttaneet pois sen pintaosia. Pienin paksuus, n. 2—3 m, lienee Jaamankankaan aikuisella moreenilla.

Vierinsorakerrostumia.

Maalajikartalla ovat eri värillä merkityt ne sora- ja hiekkakerrostumat, jotka ovat kerrostuneet juoksevasta vedestä mannerjään sulamiskaudella. Ne esiytyvät osaksi selvinä harjanteina, osaksi kumpuina tai muodostavat aaltomaisesti mäkisiä maita. Aineksen lajitelun ja kivien pyöreitten muotojen perusteella voidaan ne helposti erottaa moreenista. Tasaisina kenttinä esiytyvät vierinkivikerros-

tumat ovat kartalla merkityt hiekan värillä, syystä että ne säännöllisesti esiytyvät niitten hiekkakerrostumien yhteydessä, joita tavataan harjujen rinteillä, ja jotka ovat muodostuneet samalla lailla kun nämäkin.

Vierinkivisoran laatu ja muodostuminen. Kokoumukseltaan eroaa vierinkivisora moreenista siinä, että tomuhietaa ja lietettä puuttuu ja aines on irtonaista ja muodostunut vierinneistä, särmiltään kulu-neista kivistä.

Sora on säännöllisesti selvään kerroksellista, ja kerrokset ovat usein toisiansa vasten vinossa (diskordantisessa) asennossa, jota-vastoin moreeni on harvoin kerroksellista. Otaksutaan että vierin-kivisora on muodostunut moreeni-aineksesta, jota sulavesivirrat mannerjään sisällä tai alla ovat vieritelleet ja lajitelleet. Tätä n. k. glasifluvialista soraa on jään sulaessa kerrostunut jäänreunassa olevien aukkojen eteen muodostaen jään liikunnan suuntaisia pit-kittäisselänteitä eli *harjuja*, tai jos jään reuna kauemmin aikaa on pysynyt paikallaan, jäänreunan suuntaisia selänteitä: *reunamoreenia reunaharjuja* eli *poikittaisharjuja*.

Harjusoran leveneminen ja jakautuminen kartta-alueella. Harju-sorakerrostumat ovat jotenkin säännöttömästi jakautuneet alueelle. Enimmin on niitä kartta-alueen etelä- ja keskiosissa, missä ne muo-dostavat reunaharjuja.

Tyypillisiä vierinkiviharjuja tavataan melkein kaikissa alueen osissa. Poikkeuksena ovat tästä jotkut vuoriset seudut, kuten esim. kartta-alueen SW-osat.

Seuraavassa kerrotaan reunamoreeneista ja harjuista sekä niiden topografiasta, jonka ohessa selitetään aineksen laatua, harjujen sisä-rakennetta y. m. seikkoja.

REUNAMOREENIA JA REUNAHARJUJA.

Ulommainen Salpausselkä. Jänisjoen itäpuolella Pohjois-Toh-majärvellä juoksee S—N suuntaan monessa kohden keskeytynyt harjujono, jota on pidettävä ulomaisen Salpausselän pohjoisimpana jatkona. Muodostuma on yleensä loivasti tasankomainen, ja siinä on hajallaan pieniä kumpuja ja harjukuoppia (esim. Tervalammen kohdalla). Paikoittain, esim. Kankaan talon kohdalla Kutsunvaaran kylän SW-osassa, on se selänteenmuotoinen tai jakautunut yhden-suuntaisiksi laakeiksi harjanteiksi. Aines on kummuissa ja kuoppien reunoilla kivistä harjusoraa, sisältäen 10—30 sm:n suuruisia hyvin pyöristyneitä kiviä. Kiihtelysvaaran Uskaljärven kylän kaakkois-osassa loppuu muodostuma kahteen harjusoratasankoon, jotka ovat paikoin hiekkaisia, ja joitten pinnalla on suuria vierinkivilohkareita.

Loitimojärven kaakkois- ja pohjoispuolella olevat harjumuodostumat ovat osaksi myös reunamoreenin luonteisia, vaan kun ne monessa suhteessa enemmän muistuttavat pitkittäisharjuja, kerrotaan niistä näitten yhteydessä.

Sisimmäinen Salpausselkä. Parhaiten muodostunut reunamoreeni on kartta-alueella sisimmäinen Salpausselkä. Tämä tulee kartta-alueelle Miilunlammen seudulla, n. 8 km Onkamon aseman SW-puolella, ja kulkee täältä keskeymättä kaaressa NNE-, N- ja NNW-suuntaan Kiihtelyvaaran kirkonkylän ohi. Heinävaaran kylän kohdalla se kääntyy NW kohti ja muuttuu leveäksi, W ja NW suuntiin haarautuvaksi harjumuodostumaksi. Reunamoreeni loppuu siis todennäköisesti jo Heinävaaran SW-puolella, missä se muuttuu tavalliseksi harjuksi. Urteet kulkevat nimittäin vielä tässä seudussa suoraan vasten reunamoreenia (katso uurekarttaa s. 10). Sen jatkona voidaan sen jälkeen pitää muutamia Kuusjärvellä Kaakkois-Enossa esiytyviä soraharjanteita ja Koitereen SE-puolella olevaa Selkäkangasta.

Reunamoreenin lounaisimman osan muodostavat jälekkäin olevat korkeat, mäkiiset selänteet, Miilunvaara, Vehkavaara ja Rauanvaara. Sen harja ja länsirinne ovat hyvin epätasaiset (kuoppia ja kumpuja, jotka kulkevat N—S suuntaan). Itärinne on sitävastoin jyrkkä ja jotenkin tasainen; harjanteen juurella leviää täällä tasainen sora- ja hiekkakangas. Aines on tyyppillistä, hyvin pyöristynyttä harjusoraa.

Itärinne on Onkamon aseman NW-puolella loiva ja muodostunut nyrkinkokoisia kiviä sisältävästä sorasta. Harjanne on taas muodostunut karkeakivisestä sorasta. Se kulkee n. N20°E suuntaan, ja siinä on matalia rinnakkaiselänteitä ja paljon kumpuja.

Tikkalankylän itäpuolella on harjumuodostuman keskellä kuoppia ja syviä hautoja, joita toisistaan eroittavat eri suuntiin, useimmin kuitenkin W—E kulkevat kiviset särkät. Varsin selvät ovat nämä siinä seudussa, missä Onkamojärven—Särkijärven harju yhtyy reunamoreeniin. Täällä on monta harjulampeakin, esim. Polvilammet, jotka SW—NE suuntainen notko yhdistää Tikkalankylän eteläosassa oleviin harjulampiin.

Riihiahon moreenimäen itäpuolella reunamoreeni kaareutuu ja menee Kannusjärven seudulle, missä se tasoittuu ja muodostaa pienimäkisiä soramaita. Tämä järvi täyttää syvän ja laajan harjuhauდან, ja sen SE-puolella muodostaa reunamoreeni mäkiä, n. NNE suuntaisen, korkean soraharjanteen, joka on jakautunut korkeiksi kummuiksi ja harjukankaiksi välillä olevine hautoineen. Aines on kumpujen harjoilla suurikivistä vierinkivisoraa, rinteillä ja kuoppien

laidoilla hiekkaa. Kannusjärven länsipuolella on korkea hiekkaylänkö, jonka pinnalla on runsaasti kivilohkareita.

Kiihtelysvaaran pitäjässä muodostuma yhä leviää. Rauanjärven länsipuolella se muodostaa laajan, paikoin mäkiäsen tasangon, jonka mutapohjaiset, pää-asiallisesti NNE—SSW suuntaiset notkot jakavat moneen osaan. Muodostuman itäisin osa on hyvin mäkiästä, ja harjanteet kiertelevät täällä suurien ja pienien harjulampien välitse. Aines on tasangon länsiosissa hiekkaista, pyöreäkivistä soraa, joka paikoittain kuitenkin muistuttaa moreenia. Suuria kivilohkareitakin on täällä pinnalla. Noin 1.5 km Murtojärven länsipuolella olevassa leikkauksessa nähtiin seuraava kerrosjärjestys: 1—1.4 m kellertävää, hieman lietteensekaista moreenisoraa; tämän alla kellertävää tai ruosteenväristä, kerroksellista hiekkaa, jossa kerrokset ovat vaakasuorat tai loivasti länttä kohti kaltevat. Elinmyllyllä, tasangon läntisimmässä osassa, alkaa NNW suuntaan menevä vierinkiviharju, jonka kaksi rinnakkain olevaa harjulampiriviä erottaa reunamoreenista. Tasangon korkeus on Elinlammenpuron myllyn kohdalla 15—20 m puron pinnasta.

Murtojärven pohjoispuolella, Kiihtelysvaaran kirkonkylän länsipuolella, tulee reunamoreeni kapeammaksi ja korkeammaksi. Länsiosissaan on se harjanteenmuotoinen, ja siinä on runsaasti kuoppia ja särkkiä. Itärinne on jyrkkä ja juoksee n. N12°W suuntaan. Sen alapuolella leviää tasaisia sora- ja hiekkakankaita, ulottuen idässä ja kaakossa Hietajärvelle ja Viesimonjoelle asti.

Reunamoreeniselänteen aines on moreeninkaltaista ja sisältää särmiltään kuluneita kiviä. Kauimpana idässä ovat taas harjusora- ja hiekkakerrostumat vallalla. Hietajärven NE-puolella olevassa leikkauksessa nähdään hyvin vierinnyttä soraa loivasti NE kohti kaltevine kerroksineen.

Muodostuma muuttuu Kiihtelysvaaran kirkonkylän NW-puolella alavaksi, moreeninkaltaisesta sorasta muodostuneeksi tasangoksi, jonka pinnalla on irti huuhdeltuja särmiltään kuluneita kiviä. Pienen Jukajärven NE-puolella on kaksi n. N12°W suuntaista harjukumpua, joitten kupeilla on harjuhautoja. Harjanteet ovat muodostuneet pyöreitä kiviä sisältävästä sorasta.

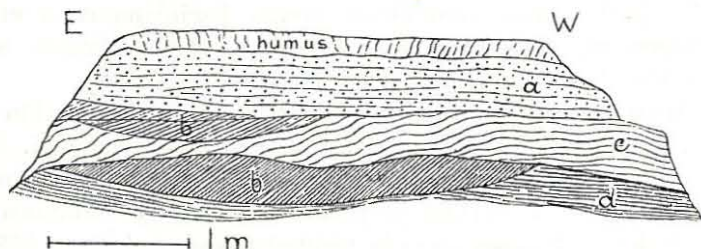
Heinävaaran kylän SW- ja W-puolella on muodostuma edelleen alava (keskikorkeus on n. 124 m. mp.). Valkeanjärven ja muutamien toisten harjuhautajärvien ympärillä on aines vierinkivisoraa.

Pinnalla tavataan suuria hyvin pyörityneitä kiviä. Jukajärveä kohti viettävä rinne on kivinen ja kuoppainen. Valkeanlammen läheisyydessä on monta syvää harjuhautaa. Erittäin kapea, NNW—SSE suuntaan kulkeva suonotko, jonka pohjalla on pieniä lampia.

eroittaa reunamoreenin sen itäpuolella olevasta Heinävaaran moreeniselänteestä.

Heinälammen NW-puolella, Heinävaaran kylästä länteen, on sora pinnalla jotenkin hienorakeista. Joensuuhun menevän kylätien varrella olevassa leikkauksessa nähdään sora- ja hiekkakerroksia, joitten sisään on sulkeutunut diskordantisesti kerrostuneita hiekkakerroksia; näitten ja ympäröivien kerroksien väliset rajat ovat jyrkät (kuv. 13).

Heinävaaran NW-puolella muuttuu reunamoreeni leveäksi reunarhjuksi, joka yhdistää sisimmäisen Salpausselän Jaamankankaaseen. Tämä samaten kun monet muut esimerkit reunamoreenien harjuiksi muuttumisesta viittaavat siihen, että ne ovat todennäköisesti syntyneet samalla lailla, t. s. siten että jään sulavesivirtojen lajittelemaa moreeni-ainesta on kerrostunut jään reunalla pää-asiallisesti jäätikkövirtojen suille.



Kuv. 13. Reunamoreenin leikkaus Heinävaaran kylän länsipuolella Kiihtelysvaaralla.

a=vaakasuoraan kerrostunutta soraa; b=harmaata, kiillottä runsaasti sisältävää hiekkää vinosti kaltevine kerroksineen; c=aaltomaisesti kerrostunutta kellertävää hiekkää; d=kellertävän harmaata hiekkää.

Kuusjärven ja Herasenjärven välinen reunamoreeni Kaakkois-Enossa. Hieman Kuusjärven WSW-puolella Kaakkois-Enossa alkaa soraselänne, joka otaksuttavasti on sisimmäisen Salpausselän jatkoa. Se menee ensin NNE ja sitten NE ja ENE suuntaan kaaressa Kuusjärven ohi. Sen korkein kohta, n. 158 m mp., on järven NW-puolella.

Täällä muodostaa se leveän, SE kohti jyrkästi viettävän *Mäkräsärkkä* nimisen harjun. Luoteisrinne on loivempi ja harju on täällä jakautunut moneksi kummuksi, joiden välillä on harjuhautoja ja harjulampia. Aines on harjun päällä moreeninnäköistä soraa, ja pinnalla on suuria kivilohkareita. Rinteillä tavataan hyvin pyörityneitä, päänkokoisia kiviä sisältävää soraa.

Reunamoreeni jatkuu matalampana NE kohti ja kulkee Aittovaaran NW- ja N-puolella ja Revonkylän NW-puolella olevan alangon

halki. Paikoin sitä moreenimaat, suot tai vesistöt keskeyttävät. Yleensä ovat nämä reunamoreenin osat alavia loivine rinteineen ja mataline hautoineen. Aines on vierinnyttä soraa, josta siellä täällä moreeni pistää näkyviin. Revonkylän pohjoispuolella muodostuma jatkuu sorakenttinä moreenimäkien välisiä painanteita myöten.

Selkäkangas, Koitereen kaakkoispuolella. Pitkän keskeytyksen jälkeen alkaa reunamoreeni uudelleen Lylyvaaran NW-puolella Ilomantsissa, muodostaen laakeita soitten uurtamia hiekkakumpuja, jotka kulkevat NNE suuntaan Lylykoskelle. Kosken pohjoispuolella muodostuma tulee yhtenäisemmäksi, 1—2 km leveäksi ja menee kaarena N ja NNE suuntaan Koitereen etelärantaa kohti, leviten täällä Selkäkankaan nimiseksi, 4—6 km:n levyiseksi hiekka- ja sorakankaaksi, jonka jälkeen se kääntyy ENE kohti. Sen harja on tasainen, tasangonmuotoinen (korkein kohta n. 190 m mp.), ja rinteet ovat loivia. Aines on Kivilahden—Käenkosken tienhaaran leikkauksessa harmaata, hieman lietteensekaista, kerroksellista soraa, jossa on jotenkin teräväsärmäisiä pieniä kiviä.

Nämä hiekkaiset sorakankaat jatkuvat ENE suuntaan Hattujärven SW-puoliseen seutuun asti. Käenkosken eteläpuolella muuttuu maisema notkoiseksi ja kuoppaiseksi, riippuen siitä, että muodostuman poikki täällä kulkee pitkiä harjuja, jotka paikoittain, esim. Käenkosken SE-puolella, menevät ristiin. Valkiajärven NW-puolella olevan harjun kohdalla on »tasanko» tavattoman epätasainen. Siinä on runsaasti kumpuja ja sitä uurtavat kanavanmuotoiset notkot, joiden laidat ovat hyvin kivisiä. Tasanko kohoo noin 25—30 m pohjoispuolella olevien järvien yli. Aines on kerroksetonta, lietteenpitoista ja sisältää pieniä kiviä.

Täältä itää kohti mennessä tulevat reunamoneeri-maisemat taas jotenkin tasaisiksi. Hattujärven SW-puolella vaihtelevat aaltomaisesti mäkiiset hiekkakankaat ja aivan tasaiset kentät keskenään. Aines on niitten pinnalla hyvin hienoa ja irrallista hiekkaa (lentohiekkaa); alla on karkeampaa, kerroksellista hiekkaa ja soraa.

Hattujärven ja Syväjärven SE-puolella olevat reunamoreenit. Hattujärven S-puolella jatkuu reunamoreeni matalina jälekkäin olevina kumpuina n. N 70° E suuntaan. Nämä kummut yhtyvät vähitellen toisiinsa ja muodostuma muuttuu selväksi, mutta matalaksi reunaharjuksi. Sen korkeus on n. 4—5 m sivuilla olevista hiekkakankaista, suunta on n. N 30°—35° E. Molemmiin puolin kulkee matalia rinnakkaisharjuja, jotka välillä ovat harjuhaudat eroittavat toisistansa. Pääharjanteen aines on kivensekaista karkeata soraa. Edempänä koillisessa harju ylenee ja sora sisältää runsaammin kiviä. Korkeus vaihtelee 5 ja 8 m, leveys 30 ja 50 m välillä.

Kaksi samallaista matalaa reunaharjunpätkeä on Syväjärven SE-puolella Venäjän rajan lähellä. Nämä kulkevat N 40°—50° E suuntaan Koitajokea kohti. Aines on itäisimmän harjun keskikohdalla hyvin kivistä, mutta muuttuu Koitajoen läheisyydessä vähitellen hiekkaisemmaksi.

Reunamoreenien yhteydessä esiytyvät harjut.

Sisimmäisen Salpausselän ja Jaamankankaan välinen yhdistysharju. Jukajärven pohjoispuolella on sisimmäisen Salpausselän jatkona reunaharju, joka yhdistää tämän Jaamankankaaseen (katso s. 54). Lähinnä Jukajärven NW-puolella on maisema hyvin mäkiästä ja muodostumat monesta vierekkäin olevasta korkeasta särkästä, joitten välillä on syviä NW—SE suuntaisia hautoja. Aines on tyyppillistä harjusoraa, jossa on hyvin pyöristyneitä, 10—25 sm:n suuruisia kiviä.

Hieman edempänä luoteessa tulee harju tasaisemmaksi. Sen korkeus on täällä n. 130 m mp. ja se on paikoin notkojen ja hautojen uurtama. Harjun SW-osassa on muun muassa syvä, n. 3 km:n pituinen kanavanmuotoinen notko, joka Aittolammen talojen kohdalle asti kulkee muodostuman halki. Aines on osaksi hiekkaa (pinnalla lentohiekkaa), osaksi pienikivistä soraa, johon on sekoittunut suurempia, hyvin pyöristyneitä vierinkiviä.

Harjutasangon rinteet ovat verrattain loivia ja usein muodostuneet porrasmaisiksi penkereiksi. NE-rinteellä (esim. Linnunsuon NW-puolella) on useita sellaisia ENE kohti viettäviä penkereitä. Niitten aines on tyyppillistä vierinkivisoraa, jossa kivet ovat lähes 30 sm:n suuruisia.

Paiholan kylän SW- ja W-puolella muuttuu tasanko tyyppilliseksi jyrkkärinteiseksi harjuksi. Sen lounaisreunalla kulkee N 40°—45° W suuntaan kaunis, kapea ja korkea pääharjanne, *Pöllönvaara*, jonka rinteet ovat tavattoman jyrkät (n. 45° kaltevia). Tämän itäpuolella juoksee matalampia rinnakkaisharjuja, jotka samoin kun pääharju milloin kohoavat korkeiksi yksinäisiksi kukkuloiksi, milloin kiertelevät syvien hautojen ja harjulampien välitse. Aines on pääharjun pinnalla hyvin pyöristynyttä suurikivistä soraa, jossa kivet ovat aina 80 sm:iin asti läpimitaltaan; sivuharjanteissa ovat kivet pienempiä.

Pääharjanne on vielä siitakin merkillinen, että se rajoittuu jyrkästi (n. 45° kaltevilla rinteellä) sen lounaispuolella leviäviä hiekkaja savikerrostumia vasten. Siinä on runsaasti pieniä harjulampia. Niistä mainittakoon seuraavat: Likolampi Paiholan SW-puolella, Pöllölampi ja Valkealampi Kuurnan S- ja W-puolella, harjun lounaisrinteellä. Pääharju muodostaa Pöllölammen kohdalla neljä

korkeaa kukkulaa, jotka ovat jälekkäin n. N 25° W suunnassa. Valkealammen kohdalla harju tulee kapeammaksi ja matalammaksi ja keskeytyy vihdoin Pielisjoella.

Paiholan kanavan NE-puolella on lyhyt, n. NNW—SSE suuntaan kulkeva, samaan harjujonoon kuuluva harjukumpuryhmä.

Lehmon harjut. Noin 2 km Utran kosken N-puolella alkaa harjujono, joka selvään on yllämainitun muodostuman vierinkiviharjuiksi jakautuva läntinen haara. Se muodostaa ensin harjukuoppien uurtaman hiekkaisen tasangon, joka kohoaa vähitellen NW kohti ja muuttuu kolmesta tai neljästä, n. WNW—ESE suuntaisesta rinnakkais-harjusta muodostuneeksi selänteeksi (korkein kohta n. 133 m mp.). Särkkien välillä on notkoja ja syviä harjuhautoja. Erään, muodostuman keskikohdalla olevan harjuhaudan syvyys on esim. 48 m korkeimmasta pisteestä (133 m) lukien. Aines on pinnalla erittäin kivistä; siinä on runsaasti suuria vierinkiviä, jotka ovat keskimäärin 20—40 sm:n suuruisia.

Jonkun matkaa Lehmon kylän SE-puolella loppuvat keskimmäiset särkät ja muodostuma jakautuu kahteen pitkään haaraan, joista eteläinen kiertää länttä kohti, pohjoinen kulkee n. N 20°—30° W suuntaan. Näitten välisellä tasangolla on hiekka- ja turvemudostumia (Kyyrönsuo). Eteläisellä harjuhaaralla, joka paikoin muodostaa kumpuja, on tasainen harja. Se muodostaa Kyyrönsuon kohdalla matalan (n. 5 m korkean) turvesuosta kohoavan kapean hiekkaharjun (Marjosärkkä), joka ulottuu Höytiäisen kanavan läheisyyteen ja jatkuu kanavan länsipuolella tyypillisenä vierinkiviharjuna, kulkienn NNW-suuntaan Jaamankankaan hiekkaselänten poikki. Pohjoinen harju muodostaa neljä korkeaa kukkulaa ja ulottuu lyhyen keskeytyksen jälkeen aina Jaamankankaalle asti. Sen sivuilla on harjuhautoja, jotka eroittavat sen molemmin puolin olevista hiekkakentistä. Aines on pinnalla paikoin hiekansekaista, paikoin taas kivistä harjusoraa.

Lehmon harjuissa olevia leikkauksia.

Eteläinen harjuhaara. Lukuisista havainnoista, joita on tehty eteläisen harjuhaaran sorakuopissa, maantien- ja rautatienleikkauksissa, käyvät seuraavat seikat esille: Aines on harjun laella ja etelärinteellä lähempänä pintaa karkeata kerroksellista soraa ja hienoa hiekkaa, jotka vuorottelevat keskenään. Sorassa esiytyvät pyörityneet kivet, jotka useimmiten ovat liusketta, ovat tavallisesti pieniä ja asettuneet niin että litteä puoli on kerrosten suuntainen.

Sora on lietteenpitoista, kellertävän harmaata tai harmaata. Hiekka on harmaankeltaista, raesuuruus on 0.2—2 mm. Kerrosten

paksuus vaihtelee muutamien millimetricien ja 10—15 sm:n välillä; syvemmällä harjun sisässä ovat ne vielä paksumpia. Samaten tulevat kerrokset paksummiksi harjun etelärinteessä, missä ne ovat n. 5°—10° SE kohti kallellaan, jotavastoin ne harjun laella ovat melkein vaakasuorassa asennossa (kuv. 14). Diskordantisesti kerrostuneita osia on täällä, kuten yleensä näissä muodostumissa, toisten hiekkakerrosten välissä. Sen ohessa nähdään usein harmaasta, savensekaisesta lietehiekasta muodostuneita linssiä ja ohuita kerroksia, jotka usein ovat aaltomaisesti rypistyneitä. Pohjoisrinteellä vuorottelevat hiekk- ja lietekerrokset keskenään, ja täällä nähdään selvästi miten monet niistä, jotka lähtevät ympäröivistä hiekk- ja



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 14. Lehmon harjun laella oleva leikkaus Kontiolahdella (eteläinen harjuhaara).

savikerrostumista, kiilautuvat harjun sydämeen. Mutta sen ohessa ne ottavat osaa itse harjun sydämen rakenteeseen, jossa niitä tavataan syvemmällä, jotavastoin sorakerrokset muodostavat pääasiallisesti harjun laen.

Kuvassa 15, joka näyttää harjun etelärinteeseen tehtyä rautatienleikkausta, eroavat tummat lietekerrokset selvään vaaleista hiekkakerroksista, jotka ovat vaaleanharmaata, lentohiekkantapaista hiekkaa.

Pohjoisen harjuhaaran kerrossuhteet muistuttavat paljon yllämainittuja. Täälläkin vuorottelevat kivisen soran ja hiekan ker-

rokset harjun laella keskenään. Kerrokset kallistuvat SE kohti ja sisältävät paikoin diskortantisesti kerrostuneita välikerroksia ynnä savenpitoisen tomuhiekan kerroksia. Pohjoisrinteellä olevassa rautatienleikkauksessa on J. N. Soikeron mukaan hiekansekaisen harjusoran alla hienoa, savensekaista hiekkaa, joka täällä muodostaa linssimäisen kerroksen. Pohjoisempänä Kylmänojan kohdalla vaihtelevat ohuet, aaltomaiset savenpitoisen lietehiekan ja hienon, kellertävän hiekan kerrokset keskenään.

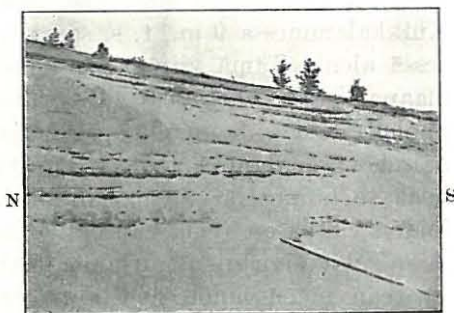
Jaamankangas.

Sen jälkeen kun Salpausselän suuri reunamoreeni oli muodostunut ja mannerjään reuna oli alkanut vetäytyä pois Etelä-Suomesta, tapahtui sen peräytymisessä aika ajoittain pysähdyksiä, jolloin muodostui uusia reunamoreenia. Kauniina esimerkkinä sellaisesta on kartta-alueella n. k. *Jaamankangas*.

Ensimmäisiä jälkiä tästä reunamoreenista nähdään Jakokosken kylän SW-osassa, jossa on maantien varrella muutamia matalia E—W suuntaan kulkevia harjanteita. Nämä muodostavat vähitellen korkeamman hiekkakankaan, joka Kontiolahden aseman kohdalla tulee harjuntapaiseksi ja on täällä muodostunut monesta eri särkästä.

Aines on näitten NNW ja NW suuntaisten harjanteiden pinnalla hyvin pyöristynyttä soraa, jossa kivet ovat 20—30 sm:n suuruisia. W—E suuntainen harjuhauta erottaa tämän särkkäryhmän Kontioniemellä reunamoreenin pohjoispuolella olevasta korkeasta, paikoin hieman mäkisestä harjutasangosta.

Kontiolahdelta kääntyy reunamoreeni länttä ja lounasta kohti ja seuraa Höytiäisen kaakkoisrantaa Puntarkoskelle, Höytiäisen kanavalle asti. Se muodostaa tällä matkalla yksitoikkoisen, hieman mäkisän, tasankomaisen selänteen, jonka harja on n. 0.5 km:n etäisyydellä Höytiäisen rannasta (korkein kohta, n. 136 m mp., on 0.5 km Hirviniemeltä kaakkoon). Pohjoispuolinen, Höytiäistä kohti viettävä rinne on jotenkin jyrkkä, kaakkoisrinne on taas hyvin loiva. Vastavia erilaisuuksia nähdään pintaosienkin aineksen laadussa. Höytiäistä kohti viettävällä rinteellä on aines karkeata, suuria särmikkäitä



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 15. Hiekka- ja lietekerroksiin tehty leikkaus Lehmon harjun etelärinteellä.

kiviä sisältävää soraa, jossa kivet ovat metrinkin suuruisia läpimitaltaan. Muodostuman keskikohdalla on taas aines kivistä vierinkivisoraa, joka sisältää korkeintaan 20—40 sm:n suuruisia kiviä. Vielä edempänä kaakossa on hieno kellertävä hiekka vallalla. Tasangon epätasaisuudet, särkät ja painanteet, kulkevat enimmäkseen Höytiäisen rannan suuntaan; niin on esim. n. 2.5 km Puntarkosken NE-puolella olevalla niemekkeellä selviä, n. N 20°—30° W suuntaan kulkevia vakoja.

Puntarkosken W-puolella ovat sora- ja hiekkamaat samanluonteisia. Reunamorean ja etäläpuolella olevien hiekkakankaitten välinen raja on täällä jyrkkä, ja penkereenmuotoiset kivivallit (n. 122 m mp.) osottavat sen. Pienen Polvijärvi nimisen järven kaakkoispuolella lähtee tasangosta n. N 30°—40° W suuntaan harju, joka on muodostunut kolmesta rinnakkaisharjanteesta välillä olevine syvine hautoineen ja harjulampineen. Höytiäisen laskemisen jälkeen on vesi näissä lammissa alentunut. Muun muassa aleni vesi Kuikkalammessa 9 m., t. s. samalle tasolle kun vedenpinta Höytiäisessä aleni. Tämä viittaa siis siihen, että harjulampien vedet ovat maanalaisessa yhteydessä Höytiäisen kanssa. Polvijärven lounaispuolella leviää Jaamankangas laajaksi hiekkakankaaksi, josta yksinäiset vuorenhuiput luoteessa pistävät näkyviin. Siellä täällä kohoaa se kummuiksi ja harjanteiksi, jotka kulkevat eri suuntiin, ja joiden välillä on syviä hautoja. Näistä ovat monet selvään mannerjään sulavesivirtojen uurtamia laakson uomia. Vuorista saavuttaa pyöreän mäen muotoinen Pärnävaara, joka on jotenkin tasangon keskellä Leinosenlammen NW-puolella, n. 167 m:n korkeuden merenpinnasta lukien. Pärnävaaran NW-puolella on muodostuma tasaisempi ja vähemmän mäkinen; harjukuoppia on täällä kuitenkin monessa kohden.

Ylämyllyn länsipuolella reunamoreeni kapenee ja kääntyy WNW kohti sekä muuttuu vähitellen harjunkaltaiseksi muodostumaksi.

Sen harja on ensin tasainen ja hienon, kellertävän, melkein kivettömän hiekan peittämä. Edempänä luoteessa tulee selänteen muoto paremmin näkyviin. Se on muodostunut useasta harjanteesta, joita harjulammot monessa kohden eroittavat ympäröivistä hiekkaisemmista muodostuman osista. Harjulammista ovat suurimmat: Honkalampi, Matkalampi ja Pahakalanlampi. Aines on selänteen yläosissa erittäin kivistä. Kivet ovat tavallisesti hyvin pyörityneitä ja noin 20—40 sm kooltaan.

Venepohjan ja Kuorinkajärven välillä on muodostuma paikoin jakautunut kummuiksi. Sen jälkeen se kohoaa tyyppilliseksi Heinävaara nimiseksi harjanteeksi (n. 116 m mp.), jonka laki on tasainen,

n. 50—100 m leveä, jyrkkine rinteineen. Se kulkee pienien harjulampien välitse N 75° W suuntaan Kesämän kylää kohti. Sivuilla on hautoja, jotka eroittavat harjun molemmin puolin olevista hiekkakerrostumista.

Kesämän kylässä muodostaa reunaharju siinä kohden, missä Kesämän harju alkaa, hieman mäkiä, etelää kohti jyrkästi viettävän selänteen (korkeus n. 118 m mp.). Noin S 75° W suuntaan juokseva notko on täällä rajana hiekkakankaita vasten. Sen jälkeen se jälleen kapenee tyypilliseksi särkäksi, kulkién aluksi n. S 70° W, sitten E—W suuntaan, jonka jälkeen se tekee kaaren Särkijärven eteläpuolitse ja kääntyy WNW kohti. Rinteet ovat jyrkät, varsinkin etelärinne, ja hiekkakenttien rajalla on täälläkin pitkä, harjun juurella kulkeva notko hautoineen.

Särkijärven eteläpuolella on harju matala, mutta se kohoaa pian uudelleen ja muodostaa kolme korkeaa harjukumpua. Taipaleen kohdalle se kulkee matalana selänteenä (n. 98 m. mp.), jonka rinteet ovat loivat. Aines on pinnalla kivistä; kivet vaihtelevat kooltaan 2—3 sm:n ja monen dm:n välillä.

Aivan Taipaleen joen länsipuolella on vielä pieni harjukumpu, vaan sen jälkeen loppuu selänne ja harjumuodostuma leviää tasaiseksi kankaaksi, jonka aines on hienoa, kellertävää hiekkää.

Harjanne alkaa kuitenkin taas jälleen Jakurinahon kylän SSE-osassa. Aluksi on se vähemmän selväpiirteinen, mutta kohoaa vähitellen (n. 120 m mp.) ja muodostaa tasankomaisen kummun, jossa on pyöreitä harjukuoppia. Aines on pinnalla hyvin pyörityneitten pienen kivien sekaista harjusoraa.

Noin 3 km Jakurinahon N-puolella yhtyy reunaharjuun pohjosta päin tuleva vierinkiviharju. Täällä on muodostuma jakautunut useaksi särkäksi, jotka ovat tavattoman kivisiä, jyrkkärinteisiä ja kulkevat yhdensuuntaisesti keskenään n. S—N tai N 30° E suuntaan, kierrellen pieniä harjulampia. Pinnalla ovat irtonaiset vierinkivet lähes 30—40 sm läpimitaltaan. Molemmin puolin leviää hiekkakankaita. SW-puolinen kangas on tasainen, NE-puolinen hieman mäkinen ja pinnaltaan kivinen.

Yllämainitulla kohdalla (harjunristeys on n. 126 m mp.) kääntyy reunaharju jotenkin äkkiä länttä kohti ja menee sen jälkeen selvänä harjanteena n. N 70° W suuntaan Sysmäjärven NE-rannalle, missä se keskeytyy. Harju muuttuu nimittäin täällä kuoppaiseksi hiekkatasangoksi (korkeus n. 128 m mp.), joka ulottuu pohjosta kohti Outokummun kylän itäpuoliseen seutuun saakka. Tasangon itäreunalla kulkee samaan suuntaan korkea särkkä, jonka vieressä on matalampi rinnakkaisharjanne. Nämä kuuluvat nähtävästi siihen

harjumuodostumaan, joka täältä lähtee menemään NNW suuntaan Kaavin pitäjää kohti. Tasangon E- ja NW-reunalla on runsaasti pieniä harjulampia, joista suurimmat ovat: Väärälampi, Majoanlammit ja Saarikaslampi.

Saarikaslammen pohjoispuolella lähtee harjutasangosta noin WSW suuntaan kiertäen Outokummun etelärinnettä hiekkakangas, joka yhdistää mainitun tasangon Jyrkilammen ympärillä oleviin reunamoreeninkaltaisiin soramuodostumiin sillä kohdalla, missä nämä ovat selvimmin muodostuneet.

Tuusniemen harju.

Jaamankankaaseen kuuluvat kerrostumat loppuvat Outokummun lounaispuolisessa harjunristeyksessä. Täältä eroaa nimittäin säteittäin harjuja, joista eteläisin kulkee samaan suuntaan kun reunaharju, eli n. ESE—WNW, ja on oikeastaan tämän suoranaisena jatkona.

Se on aluksi muodostunut useasta moreenimaitten välisessä laaksossa järekkäin olevasta harjunpätkästä.

Lyhyen keskeytyksen jälkeen alkaa Palojärven NW-puolella lyhyt harju, kohoten länteen päin ja jakautuen rinnakkaissärkiksi. Suuri harjuhauta, jossa on Pahalampi niminen harjulampi, on Varislahden majatalon NE-puolella.

Juojärven (Jukajärven) pohjoispäässä on harju pitkällä matkalla keskeytynyt. Se sukeltaa esiin vasta järven NW-osassa Tuusniemen kirkonkylän SE-puolella olevalla niemellä ja juoksee sen jälkeen NW suuntaan kirkonkylän ohi maantietä pitkin. Kangasjärven kohdalla se kääntyy WNW kohti ja menee Melalahden kylään.

Riistaveden ja Suvasveden välisen salmen länsipuolella on harjun jatkona ESE—WNW pääsuuntaan kulkevia soraharjanteita. Nämä ovat Lohilahden ja Ryönänlahden välisessä seudussa tavattoman korkeat ja jyrkät, ja syvät harjuhaudat eroittavat ne toisistaan.

Jaamankankaan leikkauksia.

Jaamankankaalla voidaan monessa leikkauksessa tutkia harju-soran kerrossuhteita. J. N. Soikero on kerännyt varsin runsaan havaintoaineiston matkoilla, joita hän on tehnyt tutkiakseen Pohjois-Karjalan rautatien leikkauksia. Seuraavassa mainitaan tärkeimmät niistä.

Jaamankankaan etelärinteellä Kylmänojan N-puolella on useita leikkauksia hiekassa. Tämä on pinnalla hienoa, kellertävää, lento-

hiekan näköistä hiekkaa, jossa on harvaan pieniä kiviä. Hiekka sisältää hienoja sorakerroksia ja on tavallisesti kauniisti diskordantisesti kerrostunutta hyvin kaltevine kerroksineen.

Kuva 16 näyttää erinomaisen kaunista diskordanssia n. 1 km Kylmänojan pohjoispuolella, rautatien itäpuolella olevassa leikkauksessa. Leikkauksen yläosassa on lietteensekaista soraa, jossa on harvaan pieniä kiviä. Tämän n. 0.5 m paksun pintakerroksen alaosassa esiyytyy ohut, lujasti kuluneita pikku kiviä sisältävä sorakerros. Sen alla alkaa 0.4—0.5 m:n kerros diskordantisesti kerrostunutta, jo-



Valok. J. N. Soukero.

Kuv. 16. Jaamankankaan SE-rinteellä n. 1 km Kylmänojan pohjoispuolella oleva leikkaus. (a—b=1 m).

tenkin tasarakeista hiekkaa, jossa on n. 1—2 sm paksuja hienon keltävän hiekan kerroksia. Nämä ovat n. 45° etelää kohti kallellaan. Alimpana on aaltomaisesti kerrostunutta tasarakeista hiekkaa.

Todennäköisesti on tämä seikka selitettävä siten, että jään reunan asento on vaihdellut, niin että se on toisinaan liukunut Jaamankankaan yli ja kulettanut mukanaan moreeninkaltaista ainesta, joka on kerrostunut glasifluvialisten hiekkakerrosten päälle.

Jaamankankaan itäosassa ja jotenkin sen keskikohdalla olevassa rautatienleikkauksessa on kivisen pintakerroksen alla kerroksellista, hienoa, kivetöntä hiekkaa ja tämän alla epäselvä vierinkivisorakerros. Alinna on taas kauniisti kerrostunutta kivetöntä hiekkaa, jossa on pitkiä, diskordantisesti kerrostuneesta hiekasta muodostuneita linssiä.

Aivan Kontiolahden aseman länsipuolella, rautatien pohjoispuolella olevassa leikkauksessa nähtiin samallinen kerrosjärjestys kun kuv. 16 osottaa. Kuva 17 näyttää kerrossuhteet tässä leikkauksessa. Kivettömästä *moreenista* muodostuneen pintakerroksen alla tavataan itää kohti kaltevia, taipuneita hiekkakerroksia, jotka ovat puristuneet kivisen soran väliin. Todennäköisesti ovat hiekkakerrokset jäätyneessä tilassa sotkeutuneet etenevän moreeniaineksen sisään (vertaa s. 48).

Höytiäisen kanavan pohja on Puntarkosken reunamoreeni-



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 17. Jaamankankaan itäosassa Kontiolahden aseman lähellä oleva leikkaus. (a--b=2 m).

leikkauksessa muodostunut vierinkivijoukoista, joissa kivet ovat hyvin pyörityneitä ja saavuttavat 20—30 sm:n suuruuden. Ne ovat nähtävästi kotoisin reunamoreenin harjusorasta, todennäköisesti sen luoteis-osista. Höytiäisen laskun aikana (katso ots. järvenlaskuja) ovat alas tulvivat vesijoukot jättäneet jälkeensä raskaimmat kivet, jotavastoin ne ovat huuhtoneet pois hienomman aineksen ja kuletta- neet mukanaan kauas alaspäin. Itäpuoliset kanavantörmät ovat muodostuneet kerroksellisesta hiekasta ja lietteestä.

Kuorinkajärven ja Viinijärven välillä on eräässä reunaharjun sorakuopassa ylinnä 40—100 sm paksu, nyrkinkokoisia kiviä sisältävä harjusorakerros. Sen alla on vuorotellen karkean, harmaan, lietteestä

puhtaan hiekan ja hienon harjusoran kerroksia, jotka ovat melkein vaakasuorassa asennossa. Harmaa harjuhiekkä sisältää runsaasti harmaita, 1—4 mm:n suuruisia liuskesiruja.

Jakurinahan SE-puolella olevassa harjun leikkauksessa on sora myös selvään kerroksellista, sisältäen nyrkinkokoisia kiviä. Länttä kohti ulkonevassa harjutasangon kielekkeessä Sysmän kylän pohjois-osassa Kuusjärvellä vuorottelee vaakasuoraan kerrostunut karkea hiekka ja hieno sora keskenään.

Jaamankankaan harjuaineksessa esiytyvien kivien petrografinen luonne. Melkein Jaamankankaan keskikohdalla Höytiäisen kaakkoispuolella luettiin eräällä paikalla pinnalla olevat suuret kivet ja saatiin tulokseksi: liuskeita (fylliittia) 54 %, graniittia ja gneissimäisiä vuorilajeja 44 %, kvartsiittia 2 %. Liuskeaines on nähtävästi kotoisin Höytiäisen pohjalta ja läheisistä Höytiäisen NW-puolisista seuduista; graniitti- ja gneissikivet ovat luultavasti peräisin aina Juuan keski-osista asti.

Puntarkosken SW-puolella olevassa harjumuodostumassa oli melkein yhtä paljon graniitti- ja liuskekiviä. Ne ovat nähtävästi tulleet Höytiäisen ja Viinijärven välisestä seudusta. Matkalammen S-puolella ja täältä länteen tavattiin reunaharjussa enimmäkseen liuskekiviä; ainoastaan n. 10 % oli graniitteja.

Jaamankankaan itäinen jatko.

Kuusojan reunamoreeni. Kontiolahden ja Enon pitäjien rajalla, sillä kohdalla missä Salmilammenpuro yhtyy Kuusojaan, esiyytyn pieni, n. W—E suuntainen harjusorakangas. Siinä on pieniä, NW—SE ja W—E suuntaan kulkevia kumpuja ja särkkiä. Aines on pinnalla n. 2—3 dm:n suuruisia kiviä sisältävää hiekkaista harjusoraa. Täältä ulottuvat eteläänpäin Kuusojan varrella olevat sora- ja hiekkakentät.

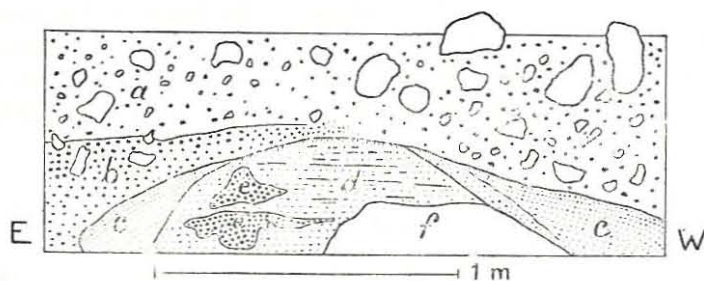
Uimaharju. Tyypillinen reunamoreeniselänne, Uimaharju, menee Rukaveden ja Rahkeenveden väliltä Pielisjärven kaakkoispäässä kaarena n. N 60° E suuntaan suoraan poikki uuresuunnan. Uimaharjunvirta puhkaisee selänteen jotenkin keskikohdalta.

Tämä reunamoreeni alkaa Venäjänjärven itäpuolella, muodostaen heikosti mäkisen tasangon (n. 114 m mp.), jonka reunoilla on harjukuoppia. Aines on pinnalla suurikivistä harjusoraa. Tasanko alenee vähitellen ja muuttuu loivaksi, kiviseksi, N 65° E suuntaan kulkevaksi selänneeksi. Uimaharjunvirran läheisyydessä selänne tulee matalammaksi (n. 100 m mp.), kapeammaksi ja harjumaiseksi. Aines on harjun laella erittäin kivistä, ja pinnalla on runsaasti suuria kivilohkareita.

Se jatkuu Uimaharjunvirran NE-puolella matalana, loivarinteisenä soraharjanteena ja ulottuu n. 5 km:n pituisena kaarena NE ja NNE suuntaan. Suot rajoittavat sitä molemmin puolin. Selänteen korkeus vaihtelee n. 102 Rahkeenveden kohdalla ja n. 110 m:n välillä mp. sen NE-päässä.

Aines on harjanteen laella hyvin kivistä, moreeninkaltaista, ja sisältää suuria pyöreitä kivilohkareita, jotka saavuttavat 1.5 m:n suuruuden ja usein muodostavat kivisen, kiemurtelevan harjan. Rinteillä on harjusoraa ja alempana hiekkää. Toisella ja kolmannella kilometrillä Rahkeenvedestä lukien on muodostuma epätasaisempi ja neljännellä on harja muodostunut n. N 40° E suuntaan kulkevista kivivalleista.

Muutamit matalat, paikoin moreeninnäköiset, paikoin hiekkaiset, suomaitten uurtamat kankaat, jotka lähtevät Uimaharjun NNE-päästä ja kulkevat N ja NE suuntaan erään laakson pohjalla ja laidoilla, ovat todennäköisesti reunamoreenin jatkoa.



Kuv. 18. Uimaharjunvirran pohjoisrannalla oleva leikkaus Uimaharjussa; J. N. Soikeron mukaan. (a=kivistä moreenia; b=karkeaa hiekkää; c=tasaraakeista hienoa hiekkää; d=hienoa, epäselvään kerroksellista hiekkää; e=pakkuja karkeasta puhtaasta hiekasta; f=alas vierinnyttä soraa)

Uimaharjun leikkauksia. Uimaharjunvirran pohjoisrannalla olevassa leikkauksessa on Soikeron mukaan hiekkakerroksia, joitten päälle on kerrostunut moreenia (katso kuv. 18). Tässä uudistuu siis sama seikka, joka aikaisemmin nähtiin Jaamankankaan NE-osien leikkauksissa. Päälle kerrostunut moreeni on karkeata ja sisältää eri suuruisia kiviä. Sen alla on hiekkakerroksia, joista eräät ovat kerroksellisia ja sisältävät säännöttömiä, karkeasta, puhtaaksi huuhtoutuneesta hiekasta muodostuneita pakkuja ja linssiä. Nämä kerrossuhteet ovat nähtävästi syntyneet siten, että pohjamoreenia on mannerjään edentyessä työntynyt glasifluvialisten hiekkakerrosten päälle.

Uimaharjun aseman kohdalla olevassa leikkauksessa on ylempänä jotenkin vaakasuoria, hiekkaisia, pienikivisiä sorakerroksia, jotka

vuorottelevat hiekkakerrosten kanssa; alempana on hienoa soraa NW kohti kaltevine kerroksineen.

Kuorajärven SE-puolinen reunaharju. Muutamia km Kuorajärven SE-puolella Pielisjärven pitäjän eteläosassa sukeltaa suomaista esiin matala, n. SW—NE suuntaan kulkeva reunaharju, jonka pituus, kun kaksi keskeytystäkin luetaan mukaan, on n. 4 km. Sen korkeus on keskimäärin 4—5 m ja leveys 10—50 m. Kaakkoisrinne on jyrkempi kun luoteisrinne.

Aines on hienoa kellertävää hiekkaa, jossa on runsaasti pieniä kiviä (1—10 sm:n suuruisia). Kivet ovat särmiltään kuluneita ja muistuttavat moreenikiviä. Muutamissa leikkauksissa nähdään epäselvää kerrostumista.

Mäntyjärven SE-puolinen reunaharju. Jonkun verran Mäntyjärven SE-puolella juoksee n. N 20° E suuntaan noin 3 km:n pituinen reunaharju, joka on pohjois-osassaan erittäin selväpiirteinen. Harjun harjaa pitkin kiemurtelee pyöreistä, n. 30 sm:n suuruisista kivistä muodostunut kivivalli. Luoteisrinne on loiva ja aines muuttuu täällä vähitellen NW suuntaan hiekkaiseksi moreeniksi. Kaakkoisrinne on sitävastoin jyrkkä ja kivinen. Sen alapuolella leviää täällä puhtaaksi huuhtouneesta hiekasta muodostuneita hiekkakankaita.

Suomujärven, Mäntyjärvien ja Pitkänjärven välisessä seudussa Koitereen pohjoispuolella tavataan laajoja, päälle kerrostuneen suoturpeen keskeyttämiä hiekkamuodostumia, jotka ovat yllämainitun reunaharjuron jatkona. Paikoin, kuten esim. Ritojärven kohdalla, nähdään syviä harjuhautoja. Aines on pinnalla hienoa kellertävää hiekkaa. Hiekkakankailla on paikoittain vierinkivikasumia, joissa kivet ovat korkeintaan 10 sm:n suuruisia.

Jaamankankaan ja siihen kuuluvien harjuhaarojen todennäköinen muodostumistapa.

Sen jälkeen kun jään reuna Salpausselän muodostumiskaudella kauemmin aikaa oli ollut paikoillaan jotenkin niissä seuduin, missä sisimmäinen Salpausselkä ja sen jatkona olevat selänteet Kaakkois-Enossa ja Koitereen SE-puolella nykyään ovat, alkoi sen peräytyminen jälleen. Tämä kävi kartta-alueen eteläosissa enemmän länttä kohti, keski- ja itäosissa taas todennäköisesti NW kohti. Silloin muodostui toisten harjujen ohessa myös Heinävaaran ja Jaamankankaan välinen reunaharju. Sulaminen tapahtui kartta-alueen eteläosissa luultavasti hieman nopeammin, niin että kun jäänreuna idässä alkoi seisahtua Höytiäisen eteläpuolelle, se edelleen vetäytyi takaisin Viinijärven eteläpuolella ja Juojärven ympärillä olevissa seuduissa aiheuttaen ESE—WNW suuntaisten uurreharjujen muo-

dostumisen, joihinka myös Jaamankankaan läntinen jatko todennäköisesti kuuluu. Jaamankankaan muodostumiskauden alussa ulottui pohjosesta päin jäänkieleke entistä vierinkiviharjua vasten, jotavastoin jäänreuna lännessä yhä edelleen peräytyi luodetta kohti aiheuttaen niiden harjuhaarojen muodostumisen, jotka liittyvät Jaamankankaaseen. Entinen vierinkiviharju muuttui täten reunaharjuksi, jota vasten pohjosesta päin tuleva mannerjäänkieleke sen jälkeen liikkui. Pielisjärven SE-päässä oleva Uimaharju ja moniaat lyhyet reunaharjut Koitereen NW-puolella osoittavat mahdollisesti jäänreunan asemaa näissä seuduin Jaamankankaan muodostumiskaudella.

Salpausselän sisäpuolella olevia reunaharjunpätkiä.

Kun jäänreuna vetäytyi takaisin niistä seuduista, missä sisimäinen Salpausselkä nykyään kulkee, muodostui paikoin reunamooreenin sisäpuolelle lyhyitä rinnakkaiselänteitä. Sellaisia muodostumia, jotka tavallisesti ovat aivan lähekkäin toinen toisensa viereissä ja ulomman harjanteen suuntaisia, tavataan esim. Kiihtelyksen kirkonkylän SW-puolella olevassa seudussa, missä reunamooreenikerrostumat ovat laajalle levinneet. Mäkiset, loivarinteiset särkät kulkevat täällä NNE suuntaan; suonotkot ja harjulammet eroittavat ne toisistaan.

Rääkkylän reunaharju. Pari kilometriä Rääkkylän kirkonkylän SE-puolella juoksee n. N 20—30°E suuntaan poikittaisharju. Harjunpätkät Oravalahdella ja Kiiesnurkka Oravalahden SW-puolella ovat mahdollisesti sen jatkona lounasta kohti. Kirkonkylän SE-puolella on harjun laki kivinen ja tasainen (n. 108 m mp.). Sen SW-reunalla kulkee kapea, jyrkkärinteinen vierinkiviharju; syvät, paikoin padanmuotoiset harjukuopat eroittavat sen harjutasangosta.

Kiiesnurkka on laakea selänne (n. 120 m mp.), joka kulkee N 80° E ja N 70° W välillä vaihteleviin suuntiin. Aines on paikoin moreeninnäköistä, paikoin hiekkaista. Sen etelärinne on jyrkkä ja paikoin muodostunut tyypillisestä harjusorasta, pohjoisrinne on loiva ja muodostaa matalia hiekkaisia kumpuja.

HARJUJA.

Lukuunottamatta alueen vuorisia seutuja voidaan sanoa, että harjut ovat ylimalkaan tasaisesti jakautuneet kaikissa alueen osissa. Niitten etäisyys toisistaan vaihtelee 5 ja 10 km:n välillä. Ne muodostavat säännöllisesti soitten y. m. keskeyttämiä jonoja, jotka kiemurtelevat moreenimaitten tai vuoriylänköjen välisten laaksojen pohjilla, pää-asiallisesti uurresuuntaan. Harvoin kohoavat harjut vuorten rinteille.

Niillä paikoin, missä harjut erkanevat reunamoreeneista, ovat ne tavallisesti laajoja ja säännöttömiä muodoiltaan; vasta edempänä ne saavat tyypillisen harjun muodon.

Kartta-alueen itä- ja koillis-osien harjut.

Aittojärven harju. Aittojärven SW-rantaa myöten Ilomantsissa Venäjän rajalla juoksee NW suuntaan lyhyt, jotenkin kaunis harju. Sen korkeus on n. 8—10 m; rinteet ovat jotenkin jyrkät (kaltevuus n. 35°). Aittojärven NW-puolella on harju paikoin leveämpi ja sen laki on kuoppainen, mutta se kapenee jälleen rajalla.

Sivakkavaaran seudun harjut. Hoikkajärven ja Sivakkavaaran (Joutsekinvaaran) suomaista pistää näkyviin useita 4—5 m:n korkeisia harjunpätkiä, joilla ei ole teräväpiirteisiä särkkämuotoja. Niiden aines on pinnalla paikoin hiekkaista, paikoin kivistä soraa. Kulkusuunta vaihtelee N 10° E ja N 40° W välillä.

Hattujärven—Palopuron harjujonoa voidaan keskeyttä seurata Luovenjärveltä Hattujärven ohi ja Pallosenvaaran itäpuolitse Palopurolle Lieksanjoella.

Luovenjärven harju on ainoastaan n. 1.5 km:n pituinen; sen korkeus on 13 m mainitusta järvestä. Pinnaltaan se on erittäin kivinen. Kivet ovat 30—80 sm:n suuruisia. Harjun länsipuolella on kivisiä kumpuja ja särkkiä.

Hattujärven harju juoksee järven niemiä ja pieniä saaria myöten n. N 30°—40° W suuntaan. Se on säännötön, loivarinteinen harju; aines on hiekkaista hienoa harjusoraa. Korkeus vaihtelee 3 ja 6 m:n, leveys 15 ja 60 m:n välillä. Sivuilla tavataan paikoin pieniä, pinnaltaan aaltomaisia hiekkakenttiä. Harju jatkuu Poikapäänjärven länsirantaa myöten 5—10 m korkeana, kivisenä, tavattoman jyrkkärinteisenä särkkänä.

Samaan harjujonoon kuuluvat vielä eräät (kartalla hiekan värillä merkityt) suuret sorakankaat, jotka ulottuvat Pihlajavaaralta N suuntaan Haapajoelle. Niilläkin on aaltomaiset pintamuodot.

Pari km Haapajoen pohjoispuolella alkaa säännötön, pyöreäharjainen harju loivine rinteineen. Se painuu pian suomaitten alle, vaan sen jatkona NNW kohti nähdään Pallosenvaaran itäpuolella taas useita lyhyitä harjunpätkiä.

Palopuron harju kulkee n. N 55° W suuntaan Ruunajärven ESE-puolisten suo- ja moreenimaitten halki. Se on hiekkainen teräväpiirteinen, n. 8 km:n pituinen harjanne, joka keskeytyy Lieksanjoen läheisyydessä, mutta jatkuu joen toisella puolella NW suuntaan laajoina hiekkakankaina, joiden yli Venäjän rajan lähellä kohoaa n. 10 m korkea ja 50 m leveä hiekkaharju.

Vieksjärven—Ruunajärven harju. Kartta-alueen pisimpiin harjuihin kuuluu Vieksjärven SE-puolella Ilomantsissa alkava harju, joka ulottuu täältä melkein keskeymättä Sysmä- ja Valkiajärven ohi Koitereen itäpuolitse Ruunajärvelle Pielisjärvellä.

Harju alkaa Huosiolahden etelärannalla Vieksjärven SE-päässä leveänä, tasaisena hiekkaharjuna. Se menee sen jälkeen tämän lahden salmen poikki ja jatkuu pohjosta kohti 14—15 m korkeana, tavattoman kivisenä, terävänä särkkänä. Sivuilla tavataan pienempiä rinnakkaisharjanteita ja sorakumpuja, jotka nekin ovat erittäin kivisiä. Noin kaksi km salmen pohjoispuolella jakautuu harju kahteen haaraan. Pääharju kääntyy länttä kohti ja kulkee Vieksjärven länsirantaa pitkin tasaisena selänteenä, joka jatkuu järven niemillä ja saarilla. Aines on hiekkaista, hienoa harjusoraa.

Sen jälkeen kulkee harju Vieksjärven pohjoisimman lahden länsirantaa pitkin N suuntaan Koitajoelle, muodostaen täällä 200—300 m leveän, tasaisen harjanteen, joka on paikoin kapeampi, jyrkempi ja kivinen. Se seuraa vähän matkaa Koitajoen länsirantaa, kääntyy NW kohti ja kulkee Konnukkajärven lounaisrantaa pitkin n. 10 m korkeana, harjukuoppien uurtamana selänteenä.

Harju tulee Konnukkajärven NW-puolella vähitellen kapeammaksi ja aines kivisemmäksi. Se kulkee Sysmäjärven, Kontrajärven, Pitkänjärven, Myllylammen ja Alapitkänjärven välitse tavattoman korkeana, kapeana, jyrkkärinteisenä särkkänä (korkeus n. 22 m Sysmäjärvestä, rinteitten kaltevuus lähes 45°). Pintaosat ovat hyvin kivisiä, kivet lähes 50 sm:n suuruisia. Sen jälkeen harju kapenee ja muuttuu hiekkasärkkäksi, jonka vuorinen moreenimaisema keskeyttää.

Keskeytyksen jälkeen jatkaa harju kulkuaan pohjosta kohti Kivilammen länsirantaa pitkin matalana selänteenä. Tämän jälkeen se jälleen kohoaa ja muodostaa, länttä kohti kierrettyään, hyvin korkean jyrkkärinteisen harjanteen, josta lyhyt harjuhaara työntäytyy pohjosta kohti. Sitten se alenee ja menee Särkkajärven pohjoisrantaa myöten kääntyen NW kohti Ilomantsin—Hattuvaaran maantielle. Täällä se muodostaa kauniisti kiemurtelevan hiekkaharjun, jonka molemmiin puolin on pienempiä särkkiä. Aines on pinalla karkeata puhdasta hiekkaa ja harjusoraa.

Lyhyen keskeytyksen jälkeen kulkee harju edelleen Korentovaaran länsipuolitse n. 15 m:n korkuisena ja 1.5 km:n pituisena jyrkkänä selänteenä, joka vähitellen alenee ja häviää soitten alle. Kelsimäjärven NE-puolella ja Valkiajärven kohdalla on harjumuodostuma jakaunut moneksi lyhyeksi rinnakkaissärkkäksi, joitten välillä on harjulampia.

Valkiajärven NW-puolella menee harju reunamoreenin kaakkoisrinteelle ja kulkee täällä NNW suuntaan jyrkkänä, kivisenä särkkänä harjulampien välitse. Sen jälkeen se vähitellen alenee yhtyen reunamoreenikenttiin sillä kohdalla, missä nämä muodostavat hyvin mäkinen ja kuoppaisen maiseman.

Reunamoreenin pohjoispuolella jatkuu harju aluksi matalana harjanteena, mutta kohoaa sen jälkeen n. 18 m. korkeaksi, kapeaksi ja jyrkkärinteiseksi, kiviseksi särkäksi. Se muodostaa Harkkojärven SE-puolella n. 15—20 m korkean harjukummun, jonka laki on sileä ja hiekkainen.

Hattujoella tapahtuneen keskeytyksen jälkeen harju kulkee Harkkojärven NE-rantaa pitkin melkein pohjoiseen suuntaan. Järven pohjoispäässä se on jakaunut kahdeksi rinnakkaisrörkäksi; harjun rinteitten kaltevuus on n. 35°. Täältä se jatkaa kulkuaan samaan suuntaan eri korkuisena Naarvanvaaran kylän eteläpuoliseen seutuun saakka, missä se tulee matalaksi ja kiviseksi. Aines on harjun pintaosissa yleensä hiekkaista ja sisältää runsaasti nyrkinkokoisia kiviä.

Harjujonon suuntaan ja sen itäpuolella leviää laaja, aaltomaisiin särkkiin jakaunut sorakangas, jonka sivuilla on pienempiä kumpuja ja hiekkasärkkiä.

Lyhyen keskeytyksen jälkeen alkaa harju uudelleen Naarvanvaaran SW-puolella. Nyt se jakautuu kahteen hiekkaiseen rinnakkais-harjanteeseen, jotka kivinen notko eroittaa toisistaan. Särkät kulkevat 1.5 km:n matkalla rinnakkain; sen jälkeen ne yhtyvät ja muodostavat yhdessä tavattoman korkean (n. 22 m Naarvanjärvestä) ja kauniin hiekkaharjun, joka äkkiä katkeaa Naarvanjärven etelärannalla.

Harjun jatkon löytää jälleen Naarvanjärven itäpuolella. Se on täällä 7—10 m korkea, ja sen poikki kulkee Haapajoki. Joen pohjoispuolella särkkä ylenee n. 20 m:n korkuiseksi, ja sen sivuilla on matalampia särkkiä ja hiekkakankaita.

Harjun itäpuolella tavataan Haapajoen molemmin puolin korkeita, mäkisiä sora- ja hiekkakenttiä, joiden joenpuoliset rinteet ovat jyrkät. Niitten korkeus on 40—45 m Hiisjärven pinnasta. Pohjoispuolinen kenttä on lyhyt, harjumainen ja kulkee harjunmuodostuman suuntaan.

Hiisjärven eteläpuolella alenee harju jälleen ja jatkuu sen jälkeen Pienen Kivijärven ja Hiisjärven harjujärvien välitse matalana hiekkakankaana. Tämän yli kohoaa Suuren Kivijärven itäpuolella erittäin kivinen, kapea ja jyrkkärintainen särkkä.

Kivijärven pohjoispuolella tulee harju vähän leveämmäksi; siinä on suuria harjukuoppia, ja se jatkuu sen jälkeen lyhyinä särkkinä

ja saarekkeina suomaitten halki Pallosenvaaran moreenirinteelle, missä se keskeytyy.

Harju alkaa uudelleen noin 1 km Pallosenvaaran NW-puolella ja jatkaa kulkuaan n. N 70° W suuntaan Pitkänjärven eteläpään. Täältä lähtee sivuhaara kulkemaan järven SW-rantaa pitkin Valkealammelle. Pääharju jatkuu edelleen Pitkänjärven itärantaa pitkin NW suuntaan. Paikoin on sillä jyrkän harjun muoto, paikoin siitä taas lähtee rinnakkaissärkkiä, jotka kiertelevät harjukuoppia; näitten pohjilla on tavallisesti lampia ja soita. Aines on harjun pintaosissa puhtaaksi huuhdottua, karkeata, pienikivistä hiekkaa.

Pitkänjärven etelä- ja pohjois-osien välisen salmen kohdalla lähtee pääharjasta taas sivuhaara, joka menee järvien välisen kannaksen poikki ja sen jälkeen seuraa Pitkänjärven länsirantaa. Pääharju on salmen kohdalla n. 15 m korkea ja n. 30 m leveä. Täältä se ulottuu vielä lähes 5 km NW kohti ja muuttuu Louhivaaran SW-puolella hiekkakankaiksi ja kummuiksi, joita suot paikoin peittävät.

Noin 4 km Suurvaaran SE-puolella alkaa taas yhtenäinen harju ja menee Suurvaaran ohi Ruunajärvelle. Täällä on selänmuoto taas vallalla; särkän harja saavuttaa paikoin n. 50 m:n korkeuden ympäröivistä soista. Pääharjun sivuilla kulkevat rinnakkaissärkät tulevat paikoin melkein yhtä korkeiksi.

Paastojärven harjut. Paastojärven pohjoispuolella, Korpiselän ja Ilomantsin pitäjien rajalla, esiyytyy kaksi lyhyttä, suomaitten keskeyttämää harjijonoa, jotka ovat Korpiselän Tolvajärven—Paastojärven harjuhaaran jatkoa. Itäinen harjijono saavuttaa n. 11, läntinen n. 10 m:n korkeuden ympäröivistä järvistä. Nüstä on edellinen kapea harjanne, jonka rinteillä on penkereitä.

Tolvajärven—Mekrijärven harju. Yhtenäinen, kauniisti muodostunut harju, joka on Tolvajärven harjujen läntisimmän haaran jatkoa, lähtee Montaanjärven SE-puolisesta seudusta Korpiselältä NNW suuntaan Tolvanjokivartta myöten Mekrijärvelle ja tämän järven ohi Selkäkankaalle.

Siinä kohden, missä se tulee kartta-alueelle (n. 1 km Koverojärven eteläpuolella), on se n. 17 m:n korkuinen, kapea, jyrkkärinteinen särkki (rinteitten kaltevuus lähes 32°). Se kulkee keskeymättä n. N 35° W suuntaan Montaanjärven eteläpään saakka. Koverojärven pohjoisrannalla yhtyy siihen 15—20 m:n korkuinen sivuharju.

Pääharju jatkaa kulkuaan Montaanjärven länsirantaa pitkin, tämän järven ja monen pienen länsipuolella olevan lammen välitse. Järven pohjoispäässä on sen itäpuolella lyhyitä rinnakkaisharjanteita. Täällä se muodostaa hyvin teräväpiirteisen jyrkkärinteisen särkän, jonka korkeus on n. 25 m ja rinteiden kaltevuus lähes 35°.

Sitten se saapuu Tolvanjoen länsirannalle, menee joen poikki ja seuraa jonkun matkaa joen itärantaa. Tulemusjärven NW-puolella se muodostaa lähes 20 m:n korkuisia, kuoppaisten hiekkakankaitten ympäröimiä harjukumpuja. Ilomantsin pitäjän rajalla se kulkee N20°—30° W suuntaan 8—10 m:n korkuisena vierinkivisärkkänä.

Matkallaan Ilomantsin rajalta Melaselän kylän itäpuolitse Nietajärvelle muodostaa harju suuremmoisen särkkäryhmän, jonka pääsuunta on N 25° W. Tämä tulee Valkiajärven eteläpuolisilla niemillä ja Kuuksenvaaran kylässä Nuorajärven SW-puolella tavattoman leveäksi. Valkiajärven NW-puolella muodostaa se aluksi tasaisen sorakankaan, josta kapea harjunkieleke lähtee SSE suuntaan järvelle, mutta jakautuu sen jälkeen taas moneksi rinnakkaisharjanteeksi ja särkäksi, kierrellen lukuisten harjuhautojen ja harjulampien välitse, joista toiset ovat sivuilla, toiset muodostuman keskellä.

Valkiajärven NW-puolisesta sorakankaasta lähtee vielä harjuhaara N suuntaan Tolvanjoen länsirantaa pitkin Oinassalmen ohi Nuorajärven kaakkoislahdelle, seuraten täällä lahden länsirantaa. Se muodostaa aluksi korkean, teräväharjaisen ja jyrkkärinteisen särkän. Oinassalmen ja Nuorajärven kaakkoisimman lahden kohdalla on harju sitävastoin matala. Sen jatkona on Nuorajärvellä Viinilahden molemmin puolin pieniä saaria ja harjunpätkiä.

Pääharju kulkee Kuuksenvaaran itäpuolella maantien kohdalla korkeana selänteenä NNW suuntaan monen harjulammen välitse. Sivuharjanteet muodostavat usein tasaisia sorakankaita.

Putkelan kohdalla Nuorajärven NW-puolella on harju hieman leveämpi ja tasaisempi; aines on täällä hienoa harjusoraa. Sen jälkeen se kapenee ja kulkee Koitajoen länsirantaa pitkin, ja edelleen tämän joen ja Mekrijärven välitse N suuntaan n. 8 km:n pituisen matkan Koitajoen mutkaan saakka. Se on kivinen harjanne, jonka korkeus ja leveys vaihtelee. Leveys on paikoin vain 30 m; joen puolinen rinne on jyrkkä. Aines on harjun laella vuorotellen hienoa ja karkeata soraa, paikoin se on muodostunut yksinomaan suurista vierinkivistä.

Koitajoen aiheuttaman keskeytyksen jälkeen kohoaa harju äkkijyrkästi joen pohjoisrannalla ja jatkuu edelleen pohjosta kohti eri korkuisena Ahvenjärvelle Selkäkankaan kaakkoispuolella. Täällä se on paikoin verrattain matala ja tasainen. Kuikkalammen ja Ahvenjärven välillä se muodostaa n. 25 m korkean, harjukuoppien uurtaman, kivisen selänteen.

Ahvenjärven pohjoispuolella harju hajautuu sorakentiksi, jotka täällä liittyvät Selkäkankaaseen.

Kätkäjärvenharju ja Kurenharju. Monessa kohden keskeytynyt harjujono alkaa Kätkäjärven SW-rannalla (Mekrijärven SW-lahtea) ja menee täältä NW suuntaan Koitajoelle saakka, jonne se saapuu n. 4 km. Lylykosken yläpuolella. Harju jatkuu joen toisella puolella Kurenharjun nimisenä Selkäkankaalle asti. Kätkäjärvellä harju muodostaa tyypillisen kivisen särkän lähes 35° kaltevine rinteineen. Sen korkeus on täällä n. 20 m. järvenpinnasta. Vehkavaaran pohjoispuolella se jakautuu lyhyiksi harjunpätiksi, kummuiksi ja loiviksi sorakentiksi.

Koitereen seudun harjut.

Käenkosken harjut. Käenkoskella on kaksi reunamoreenikenttien poikki menevää harjua, jotka leikkaavat toisiaan vinosti. Toinen »ristiharjuista» on n. 6 km pitkä ja 25—30 m korkea suomaitten pinnasta lukien ja kulkee n. NNW—SSE suuntaan. Toinen menee n. NW—SE suuntaan edellisen poikki. Käenkoskella se muodostaa Hattujoelle päin jyrkästi viettävän rintein. Pari km lännempänä tavataan maantien varrella muutamia n. 4—5 m:n korkuisia, laakeita harjunpätkiä.

Lapiovaaran harju. Käenkosken harjun jatkona leviää pohjosta kohti tasaisia hiekka- ja sorakankaita, jotka pohjoisempaan tulevat korkeammiksi ja aaltomaisesti mäkisiksi. Kontiovaaran itäpuolella alkaa selväpiirteinen, n. N 25° W suuntainen harju. Tämä seuraa ensin Lapiojärven länsirantaa korkeana hiekkaharjanteena, mutta menee sitten järven poikki itärannalle, muodostaen täällä keskimäärin 8—10 m korkean, kapean särkän, jonka aines on paikoin hiekkaista, paikoin kivistä. Noin 2 km Lapiovaaran eteläpuolella on harjun länsipuolella 15—20 m korkeita, mäkisiiä, säännöttömiä sivuharjanteita ja n. 0.5 km Lapiovaaran talon pohjoispuolella korkea, kivinen harjukumpu.

Piilovaaran—Petransärkän harju. Valkealammen ja Sukulammen pikku järvien välitse, Piilovaaran SE-puolella Koitereen kaakkoisrannalla, kulkee kaarenmuotoisesti taipunut harju, jonka päähaara menee Piilovaaran itäpuolitse N ja NNW suuntaan, jota vastoin lyhyempi haara kääntyy länttä kohti ja menee Valkealammen eteläpuolitse. Piilovaaran ja Valkealammen välillä leviää vierin-kivikenttiä.

Harjun jatkona voidaan pitää Petransaaren SE-puolella Koitereessa olevia lukuisia pieniä harjusaaria ja Petransärkkää Petransaaren itärannalla. Tämä on 50 m korkea, järvelle päin jyrkästi (n. 35°) viettävä selänne. Länsirinteellä on loivia sora- ja hiekkakenttiä.

Lampaatsaaren harju. Piilovaaran harjun länsihaara jatkuu katkonaisina särkkinä suomaitten halki, muodostaa Koitereessa n. 28 m:n korkuisen saaren, Nyppylän, ja saapuu sen jälkeen Lampaatsaaren länsirannalle, muodostaen täällä n. 25 m korkean, kivisen, N 30°—35° W suuntaan kulkevan harjanteen. Lampaatsaaren jälkeen seuraa rivi pieniä harjusaaria ja Koitereen NW-rannalla korkeita harjukumpuja, jotka kulkevat Tielammen ohi Maitopurolle. Harju muodostaa Tielammen pohjoispuolella jyrkän teräväpiirteisen harjanteen, jossa on monta lähes 15 m:n syvyistä ja n. 50—100 m:n pituista N—S-suuntaista harjuhautaa. Maitopuron itäpuolella vaihtelevat harjusorakentät, kummut ja lyhyet särkät keskenään.

Tyrjänsaaren—Kivilahden harju. Koitereen lounaisrannalla kulkee niemiä ja saaria pitkin NW suuntaan moneen lyhyeen harjanteeseen jakautunut harjujono. Harju alkaa lyhyinä rinnakkaissärkkinä Selkäkankaan NW-puolisella niemellä ja Tyrjänsaaren NE-niemellä. Idässä se liittyy Selkäkankaaseen.

Harju seuraa Tyrjänsaaren länsipuolella jonkun matkaa Koitereen SW-rantaa ja menee sitten järven poikki Juuansaaren länsirannalle, muodostaen täällä aaltomaisia kenttiä ja matalia kumpuja. Sen jälkeen jatkuu harju Kotkansaarilla ja saapuu jälleen Koitereen länsirannalle, muodostaen kumpuja ja sorakenttiä, ja menee *Hukkasärkkä* nimisenä pohjosta kohti Kivisalmelle. Salmen pohjoispuolella on harju yleensä laakea, heikosti kuoppainen, ja aines on hiekkaista. *Kinttusärkät* nimisenä se ulottuu täältä NNW suuntaan Suuponlammelle, missä se keskeytyy. Sitten se jatkuu tämän lammen itäpäästä Kuoranjoen länsirantaa pitkin vielä n. 4 km NNW kohti ja häviää sen jälkeen suomaihin. Noin 1.5 km Suuponlammen SSE-puolella on harju parin km:n matkalla teräväpiirteisempi, muodostaen kivisen särkän.

Loukkusärkkä ja Ruunansärkkä. Huhuksen kylän länsipuolella lähtee Selkäkankaalta NNW suuntaan Loukkusärkkä niminen harju ja jatkuu Koitereenjoen toisella puolen Ruunansärkkänä. Reunamoreenikankailta erotessaan se muodostaa mäkisiä hiekkakenttiä. Täällä ympäröi se Rekilampi nimistä harjulampea kolmihaaraisena särkkänä ja jatkuu sen jälkeen tyypillisenä harjuna, kohoten n. 25 m Koitereen pinnasta. Ruunansärkkä, Koitereenjoen NW-puolella, on selväpiirteinen vierinkiviharju; sen harjalla on runsaasti särmikäitä kivilohkareita, jotka ovat osaksi vaipuneet hieman puhtaaksi huuhdeltuun hiekkaiseen soraan.

Hiiskosken harju. Hiiskosken pohjoisrannalta Koitereenjoella lähtee N 30°—70° W suuntaan selvä, n. 3 km:n pituinen harju, jonka sivuilla on loivia, harvasti kuoppaisia vierinsorakenttiä. Harju on Kätkäjärvenharjun ja Kurenharjun jatkon suunnassa.

Pielisjärven NE-puoliset harjut.

Suomujärven—Naarajärven harjujono. Lapiovaaran harjun jatkoon suunnassa tavataan Koitereen pohjoispuolella Suomujärven, Hietajärven ja Mäntyjärvien seuduilla Pielisjärvellä laajalti levinneitä hiekkakerrostumia, jotka ovat suurimmaksi osaksi jään sulavesivirtojen aiheuttamia. Tämä käy selville siitä, että niissä lyhyissä särkissä, jotka täällä paikoin esim. Jokilammen itäpuolella ja Mäntyjärvien ympärillä kohoavat hiekkakentistä, on aines karkeata, lähes 10—20 sm:n suuruisten vierinkivien sekaista hiekkaa, ja että siellä täällä tavataan tyypillisiä harjuhautoja. Esim. Ritojärvellä nähdään hiekkakankailla useita yli 5 metrin syvyisiä harjukuoppia.

Muodostuma jatkuu pitkän keskeytyksen jälkeen lyhyinä harjuina Salmijärven ja Siikavaaran SW-puolella. Salmijärven harju kulkee järven lounaisrantaa pitkin harjanteena, jonka lounaispuolella on rinnakkaissärkkiä ja harjukuoppia. Maantienleikkauksessa on sora kerroksellista; 10—30 sm:n paksuiset hienon, kellertävänharmaan hiekan ja 0.5—1 sm:n paksuiset karkean, hiekansekaisen soran kerrokset vaihtelevat keskenään. Jotkut kerrokset ovat karkeampia ja ruskeanvärisiä. Siikavaaran harju on vähäpätöinen, n. N 45° W suuntaan kulkeva hiekkasärkki.

Harjujono jatkuu Lieksanjoen Puasjoki haaran pohjoispuolella n. 4 km:n pituisena, WNW suuntaisena selänteenä Rekusenjärven lounaisrantaa pitkin. 3—4 km:n etäisyydellä harjusta NE suuntaan tavataan Lieksanjoella lyhyitä rinnakkaisharjuja. Näitten ja pääharjun välillä on hiekkakankaita, hiekkaisia moreenikenttiä ja soita.

Harju alkaa sen jälkeen Naarajärven pohjoisrannalla olevalla niemellä ja ulottuu täältä n. 4 km NNW suuntaan. Se muodostaa pyöreäharjaisen, jyrkkärinteisen (n. 30°—35°), kiemurtelevan särkin. Rinteistä on itärinne jyrkempi. Harjun suurin korkeus on n. 25 m Naarajoen pinnasta. Pääharjun sivuilla kulkee lyhyitä rinnakkaissärkkiä ja kumpuja, joitten välillä on pyöreitä tai pitkulaisia harjuhautoja. Pienempiä kuoppia on itse harjun laella ja pieniä harjulampia on kaiken matkaa harjun molemmin puolin. Luoteeseen päin harju alenee ja leviää sekä muuttuu hiekkakentiksi. Harjuaines on pinnalla hienoa ja ruskean- tai harmaanväristä; kivet ovat hyvin pyöristyneitä, herneen- tai kananmunankokoisia. Sivuharjut ovat kivetöntä hiekkaa.

Harju jatkuu Mukavaaran NE-puolella särkinä ja kenttinä. Nämä ovat yleensä matalia ja kulkevat NNW suuntaan Piilosensjärvelle kartta alueen pohjoisrajalla, kiertäen täällä pieniä harjujärviä.

Pankajärven harju. Pielisjärvellä kulkee Haarapuroa pitkin arju keskeymättä NW suuntaan Pankajärven lähelle asti, ja vielä

Pankajärven NW-puolellakin tavataan harjun jatkon suunnassa lyhyitä, säännöttömästi jakauneita rinnakkaisharjuja.

Harju alkaa Mäntyjärven NW puolella Ravuvaaran SW-puolissa seudussa 0.5—1 km pitkinä, n. N 60° W suuntaan kulkevana hiekkasärkinä. Sen pääosa alkaa kuitenkin vasta Murtojärven NW-puolella muodostaen täällä teräpiirteisen, jyrkkärinteisen, Haarapurin SW-rantaa pitkin kulkevan harjanteen. Haarajärven kohdalla se on pinnalla erittäin kivinen ja saavuttaa n. 40 metrin korkeuden järvenpinnasta lukien. Haarajärven länsipuolella se leviää, ja sivuilla on harjuhautoja. Sen jälkeen se saapi pohjoisemmän kulkusuunnan ja menee Haarapurin poikki itärannalle, missä se kiemurtelee pieniä mutkia tehden NW suuntaan. Suuria, osaksi veden täyttymiä harjukuoppia on siellä täällä harjun varrella. Pankajärven läheisyydessä harju hajautuu yksityisiksi kummuiksi ja häviää suomaihin.

Pankajärven NW-puoliset harjut kuuluvat nähtävästi kahteen harjujonoon. Toinen alkaa järven luoteisrannalla ja menee keskeyttä Toivonjärvelle. Sen sivuilla on tasaisia hiekkakankaita. Järven luoteispuolella se jatkuu soitten ympäröiminä harjanteina NW suuntaan ja muuttuu Valkialammen kohdalla harjusorakentiksi. Toivosjärven W-puolella tavataan vielä tämän harjun jatkoa.

Toinen harjujono kulkee Hämeenjärven eteläpuolitse NW suuntaan. Keskeytyksen jälkeen se jakautuu moneksi säännöttömästi kulkevaksi harjanteeksi välillä olevine harjuhautoineen. Tasaiset hiekkakentät rajoittavat sitä NE-puolella.

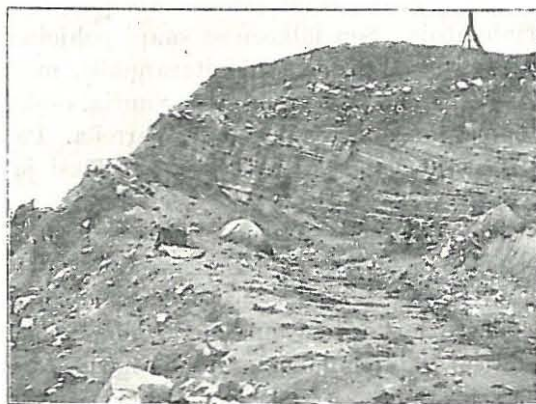
Pankakosken ruukin NW-puolella on leveä hiekkaselänne, jonka pinnalla on kuoppia ja säännöttömästi kulkevia särkkiä. Pääharju kohoaa selänteestä 157 m:n korkeudelle mp. ja kulkee n. SE—NW. Aines on pinnalla hiekkaista, päännkokoisia kiviä sisältävää soraa.

Höljäkän harju. Kahden tai kolmen km:n levyinen, NNW—SSE suuntainen, Nurmeksen Höljäkän kylässä oleva tasankomaa on suureksi osaksi muodostunut glasifluvialisesta sorasta ja hiekkasta sekä muuttuneesta moreenista. Muodostuman keskellä kulkee NNW suuntaan lähes 15 m korkea särkki, jonka rinteet, varsinkin lounaisrinne, ovat hyvin kivisiä. NE-puolella harjun juurella ja siellä täällä tasangolla on pieniä harjulampia.

Konnanlammen SE-puolella olevassa rautatienleikkauksessa, hieman harjujakson itäpuolella, on Soikeron mukaan moreenin päällä diskordantisesti kerrostuneita sora- ja hiekkakerroksia. Leikkauksen ylimmät osat ovat 1.8 m:n syvyyteen ruskeata hienoa soraa, joka alempana muuttuu karkeammaksi, kiviseksi, nyrkinkokoisia kiviä sisältäväksi soraksi. Tämän alla on kaksi 1.8 ja 0.7 paksua hiekk-

kerrosta, jotka ovat toisiinsa ja ylempään sorakerrokseen verraten diskordantisesti kerrostuneita (katso kuv. 19). Alinna on moreenia. Hiekkakerrosten kerrat ovat vuorotellen hienoa ja vähän karkeampaa, kellertävää tai tuhkanharmaata hiekkaa.

Höljäkän aseman kohdalla olevan hiekkakankaan leikkauksissa on aines soraa ja hiekkaa, jotka vuorottelevat keskenään. Kerrokset ovat paikoin vaakasuoria, paikoin kaltevia ja diskordantisesti kerrostuneita.



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 19. Glasifluvialisia sora- ja hiekkakerroksia Höljäkän kylässä Nurmeksessa.

Korpiselän, Lounais-Ilomantsin ja Tohmajärven harjut.

Kilpjärven—Viiksinselän harjujono. Kilpjärven itäpuolella Korpiselällä kulkee monessa kohden keskeytynyt harjujono NNW suuntaan Pertinjokea pitkin Petäjäjärvelle, missä se haarautuu ja menee Viiksinselän etelä- ja kaakkoislahdelle.

Kilpjärven kohdalla harju kulkee 15—16 m:n korkuisena, teräväpiirteisenä, jyrkkärinteisenä särkkänä. Täältä se kiemurtelee S—N ja N 25° W suuntaan ja jatkaa paikoin keskeytyneenä kulkuaan Mustanlammen ja Valkeanlammen ohi Petäjäjärvelle, missä se muodostaa pieniä saaria.

Petäjäjärveltä menee harjun päähaara NW suuntaan Puunujärven länsiosan poikki Jylmäkanselän lahden itärannalle, seuraten tätä melkein 2 km n. 6 m:n korkuisena särkkänä. Muutamat Viiksinselän saaret ja niemet ovat edelleen saman harjujonon jatkoa.

Lyhyempi harjun haara menee kaarena Petäjäjoen pohjoisrantaa pitkin noin N 60° W suuntaan Hiienselälle. Se on jakautunut jällekkäin oleviksi loiviksi 8—10 m:n korkuisiksi harjukummuiksi.

Toinen harjun haara alkaa n. 2 km Petäjäjärven pohjoispuolella Sammallammen länsirannalla ja kulkee N suuntaan 8—10 m:n korkuisena jyrkkärinteisenä särkkänä. Se jatkaa kulkuaan Riikosenjärven itä- ja Viiksinlammen länsirantaa pitkin Viiksinlän kaakkoislahdelle. Särkkälammen ja Viiksinlammen välillä saavuttaa harju 14 m:n korkeuden harjulampien pinnasta lukien.

Rumanjoen—Umpijärven ja Rumanjoen—Kolosen harjut. Monessa kohden keskeytynyt harju kiemurtelee Rumanjokea pitkin Korpiselällä NNW suuntaan. Sivuhaara lähtee samasta harjasta Kolosenjärvelle ja yhtyy täällä Sytivialan harjuun, josta taas pääharju jatkaa edelleen pohjosta kohti Tschokin ja Hiienselän länsipuolella olevien seutujen halki Umpijärvelle Ilomantsissa ja täältä vielä vähän matkaa pohjoseen.

Aluksi harju kulkee Rumanjoen länsirantaa pitkin muodostaen täällä lähes 12—14 m:n korkuisia, jyrkkiä, jälekkäin olevia särkkiä ja kumpuja. Sitten se kaareutuu länttä kohti ja seuraa Kilpjärven tietä n. 3 km:n pituisella matkalla. Kolosenjärven haara jatkaa Vuotsijärven lounaispuolitse noin N 55°—60° W suuntaan kapeina, n. 6—8 m:n korkuisina särkkinä.

Umpijärven haara menee Vuotsijärven koillispuolitse pohjosta kohti suomaitten halki 12—18 m:n korkuisena, jyrkkärinteisenä, teräväpiirteisenä harjanteena. Maantien kohdalla ja heti Manttilanvaaran N-puolella se muodostaa matalia, loivia, suomaitten ympäröimiä harjunpätkiä. Sen jälkeen se kulkee N- ja N 20° E suuntaan n. 10 m:n korkuisena harjanteena. Hiienselän Karalilampi nimisen lahden lounaispuolella se jakautuu harjukummuiksi, ja mainitun järven W-puolella siitä erkanevat sivuhaaroja, jotka kulkevat N 40° E ja N 40° W suuntiin. Pääharjanne jatkaa kulkuaan pohjosta ja NNW kohti n. 1.5 km:n pituisen matkan, painuen sen jälkeen suoturvekerrostumien alle.

Karilammen lounaispuolella, Umpijärven eteläpuolisessa seudussa Ilomantsissa, muodostaa harju 1 km:n pituisen ja lähes 15 metrin korkuisen, teräväpiirteisen ja jyrkkärinteisen särkin (rinteitten kaltevuus n. 35°). Se kulkee heikosti mäkkien sorakenttien ympäröimänä N 20° W suuntaan. Samallaisia sora- ja hiekkakankaita tavataan Umpijärven seudussa harjumuodostuman yhteydessä. Tämän järven itäpuolella ulottuu n. N 20°—40° W suuntaan 3 km:n pituinen teräväharjainen särkkä, jonka pinnalla on runsaasti irtonaaisia vierinkiviä, ja joka on muodostunut karkeasta, puhtaaksi huuhtouneesta, epäselvään kerroksellisesta sorasta.

Umpijärven kanavan pohjoispuolella jatkaa harju matalana tasaisena selänteinä Joutsenlammelle ja täältä Veittisyrjän länsipuoliseen seutuun saakka.

Sytivieremän harju kulkee Sytivieremänjoen vartta NW suuntaan Ala-Mieluunjärven läheisyyteen, kääntyy täällä pohjosta kohti ja menee kaarenmuotoisesti Kolosenjärven ohi Ristikankaalle ja Ilomantsin rajalle.

Soanlahden pitäjän rajan läheisyydessä se on teräväpiirteinen harjanne, joka sitten tulee tasaisemmaksi muodostaen kumpuja ja hautoja ja kulkee lyhyen matkan päässä Sytivieremänjoen länsirannasta. Siitä kohdasta etelään, missä tämä joki laskee Ylä-Mieluunjärveen, kohoaa se 13—14 m:n korkuiseksi, n. N 50°—60° W suuntaan kulkevaksi särkäksi. Joen suun pohjoispuolella muodostuma jatkuu n. N 10° E suuntaan lyhyinä, mäkisten harjusorakenttien ympäröimänä särkinä. Lyhyt sivuharju lähtee täältä NW suuntaan Ala-Mieluunjärvelle.

Saarilammen ja Kolosen luoteispään välillä muodostaa harju selväpiirteisen, n. 7—12 m korkean, jyrkän harjanteen, jota suot ja hiekkakankaat ympäröivät. Rumanjoella se on lyhyellä matkalla keskeytynyt. Joen pohjoispuolella se jatkuu matalana särkinä ja kulkee sitten NNW suuntaan Ristikankaalle ja Lopojaa myöten Ilomantsin rajalle. Ristikankaalla on harju 10—12 m korkea.

Eimisjärven harju. Maantien varrella Luutalahden eteläpuolella Etelä-Ilomantsissa alkaa pienikumpuinen harjujono, joka kulkee Ala-Mieluun harjuhaaran jatkon suuntaan, n. N 30° W. Aines on selvään kerroksellista, lujaan sulloutunutta harjusoraa. Harju jatkaa kulkuaan soitten halki N suuntaan Eimisjärvelle matalina 2—15 m:n korkuisina harjunpätkinä. Eimisjärvellä se kulkee järven itärantaa pitkin ja muodostaa täällä 10—20 m korkean, jotenkin yhtäjaksoisen, kivisen särkän. Järven pohjoispäässä menee harju niemelle, jossa se tekee S-muotoisen kiemuran ja mence järven poikki NW-rannalle. Se jatkuu Kinnasjärven itäpuolella ja Riuttasen NW-puolella n. 20—25 m:n korkuisina, mäkisinä, hiekasta ja puhtaaksi huuhtouneesta sorasta muodostuneina kenttinä.

Korpijärven harju alkaa Ylä-Mieluunjärven eteläpuolella ja esiytyy aluksi soitten keskeyttäminä hiekkakenttinä. Ylä-Mieluunjärven lounaisrannalla on se selväpiirteisen särkän muotoinen. Sen jälkeen se menee N 40° W suuntaan Tschiiapakanniemelle Korpijärvellä. Korkeus vaihtelee 8 ja 20 m:n välillä. Rinteitten kaltevuus on jyrkimmillä kohdilla 30°—35°. Laelle ja etenkin harjun juurelle on tiheään kasautunut keskimäärin 0.2—0.5 m:n suuruisia kiviä.

Harju muodostaa tämän jälkeen 6—8 m:n korkuisia saaria Korpijärvessä ja jatkuu järven vastakkaisella rannalla sorakenttinä ja harjunpätkinä. Sen kohdan länsipuolella, missä Tschikonjoki lähtee Tschikonjärvestä, kulkee harju N 10° W—N 10° E suuntaan ja

kohoa n. 15 m:n korkuiseksi. Harjun länsipuolella olevassa notkossa on 0.3—0.7 m:n suuruisista vierinkivistä muodostunut louhikko ja keilaruotoinen n. 14 m korkea harjukumpu, jonka pinnalla on runsaasti samallaisia kiviä.

Sitten harju kääntyy länttä kohti ja kiemurtelee n. N 70° W suuntaan pienien järvien, Talikkalammen, Kutulammen ja Mustanlammen pohjoispuolitse. Kutulammen itäpuolella se on kivinen ja erittäin jyrkkä, ja siinä on runsaasti pyöreitä harjukuoppia. Korkeus vaihtelee 11 ja 15 m:n välillä. Mustanlammen kohdalla harju kulkee N 50° W suuntaan ja keskeytyy sen jälkeen soitten takia.

Harju jatkuu Ilomantsin rajalla matalakuoppaisina sorakenttinä. Nämä ulottuvat Öllölänjärven mutkassa olevaan niemeen, jossa on n. 8 m korkea harjukumpu.

Pitkän keskeytyksen jälkeen kulkee harju Luutalahden kylän länsipuolitse muodostaen täällä 15—20 m:n korkuisia särkkiä ja menee Sulkulammen lähelle. Sulkulammen W-puolella se on muodostunut kahdesta särkästä, joista Mäntyjärven S-puolella oleva on leveämpi ja saavuttaa n. 50 m:n korkeuden Rekijoen pinnasta. Tuupavaaralla Mäntyjärven NW-puolella harju muuttuu hiekkakentiksi.

Saarivaaran harju. Saarivaaran itäpuolella Länsi-Korpiselällä alkaa Hietajärven itäpuolella lyhyt harjujono ja kulkee NW suuntaan Saarilampi ja Särkkälampi nimisten harjulampien välitse. Se on teräväpiirteisen särkän muotoinen; korkeus vaihtelee 5 ja 15 m:n välillä. Sulkulammen SE-puolella se saavuttaa 18 m:n korkeuden lammen pinnasta.

Kaustjärven harju Tohmajärvellä kulkee n. SE—NW suuntaan ja on Soanlahden Hietasärkän jatkoa. Se menee Korpiselän pitäjän rajalla Kokkolammen lounaisrantaa pitkin mäkisenä harjanteena, jonka korkeus on n. 140 m mp. Sitten se kapenee ja muodostaa jyrkkärinteisen (n. 35°) *Kaitalammensärkän*. Kaustjärven NE-puolella jatkuu harju hiekkakankaina, jotka ulottuvat Ryösiön kylän kaakoisille mäkirinteille saakka.

Loitimojärven harjujono. Ilomantsin lounaiskolkassa Tohmajärven ja Kiihtelysvaaran pitäjien rajalla alkaa selväpiirteinen harjujono, jonka pääsuunta on SSE—NNW. Kulettuaan Loitimojärven NE- ja N-lahtien ohi se saapuu Jänisjoelle ja seuraa tätä Koveron kylän ohi Kuusjärvelle Enon pitäjän eteläosassa. Harjujono on todennäköisesti Kaustjärven harjun jatkoa, vaikkakin se leveytensä, mäkisten pintamuotojensa ja säännöttömän kulkunsa puolesta muistuttaa reunaharjuja.

Ristilammen, Tohmajärven rajan ja Otmenjärven välillä on muodostuma täynnä harjukumpuja ja pyöreitä harjuhautoja. Aines on kellertävänharmaata, puhtaaksi huuhdottua, mutta selvää kerroksellisuutta vailla. Kivet ovat pieniä ja särmikkäitä. Otmenjärveltä menee harjujono järven lounaisrantaa ja laskujokea myöten Kotajoelle. Otmenjärven länsipuolella se on soitten uurtama ja järven NW-puolella muodostunut useista tavattoman kivisistä ja kapeista vierinkivisätkivistä. Muutamat näistä särkistä ovat pelkkiä vierinkivikausia ja täydellisesti kasvillisuutta vailla.

Kotajoelta menee harjujono NNW suuntaan Valkeisenjärvelle muodostaen täällä laakeita sorakenttiä (korkeus n. 2—5 m Kotajoen pinnasta). Valkeisen ja Kaatiojärven välillä se sitävastoin kohoaa kiviseksi harjukummuiksi (korkeus n. 145 m mp.), joitten välillä on syviä hautoja. Kaatiojärven NW-puolella on se taas vähemmin selväpiirteinen.

Jänisjoen molemmiin puolin muodostaa harjujono loivia hiekkaisia sorakenttiä (120—125 m mp.); Haarajärven pohjoispuolella se on soitten uurtama tai peittämä (Linnunsuo). Aines on Haarajärven NE-puolella olevassa hiekkakuopassa heikosti puhtaaksi huuhtoutunutta harmaata soraa, joka sisältää litteitä pieniä kiviä (kooltaan tavallisesti alle 10 sm).

Muodostuma kulkee Enon pitäjän rajalla Kuusojan itärantaa pitkin Kuusjärvelle ja liittyy hiekkakankaina Kuusjärven N-puoliseen reunamoreeniin. Sora on kankailla vaakasuoraan kerrostunutta ja sisältää pähkinänkokoisia kiviä.

Tohmajärven Saarion harju. Tohmajärven Saarionlammelta lähtee NW suuntaan tyypillinen harju ja menee Valkeanlammen ohi ja Suopäänpuroa pitkin Valkeanvaaran länsipuolella olevien suomaitten halki sisimmäisen Salpausselän läheisyyteen saakka.

Harju on Saarionlammen kohdalla jakautunut kahteen pääjonoon. Nämä ovat muodostuneet pienistä harjanteista ja kummuista, joitten välillä on joukko pieniä harjulampia. Saarionlammen NW-puolella muodostaa harju loivan, n. 10 m:n korkuisen harjanteen, jonka n. N 40° W suuntaan kulkeva notko jakaa kahteen rinnakkaissärkkään. Tämä harjun kahtia jakautuminen nähdään vielä n. 3 km Saarionlammen NW-puolella Polvilammet nimisten harjulampien kohdalla. Polvilampien ja Valkeanlammen kohdalla saavuttavat harjukummut 10—20 m:n korkeuden harjuhautojen pohjista lukien.

Matkallaan Suopäänpuron vartta myöten NW kohti on harju jakautunut lyhyiksi, 6—10 m:n korkuisiksi, kiemurteleviksi rinnakkais-särkiksi, joitten välillä on lampia ja pitkiä suonotkoja. Rinteillä on vanhoja lentohiekkavallia ja näitten alapuolella hienoa kangashiekkää.

Länsi-Ilomantsin ja Kaakkois-Enon harjut. Sisimmäisen Salpausselän jatkon ja Uimaharjun välisistä, Länsi-Ilomantsissa olevista harjuista ovat seuraavat tärkeimmät:

Umpijärven—Huhmarisenvaaran harjujono. Muutamia kilometriä Umpijärven NW-puolella on loivia, 2—3 m korkeita harjukumpuja ja näitten jatkona selvempiä särkkiä Huhmarisenvaaran NW-puolisessa seudussa ja Kuisman itäpuolella Enossa. Suuren Sonkajärven NE-puolella muodostaa harju 3.5 km:n pituisen selänteen ja saavuttaa n. 20 m:n korkeuden järven pinnasta lukien. Pienempi n. 6 m korkea rinnakkaisharju mence järven luoteisrannalta Kuikkavaaraa kohti. Harju seuraa sen jälkeen Kivilammen itärantaa, kaarentuu länttä kohti ja muodostaa matalia, loivia hiekkäsärkkiä.

Huhmarisenvaaran N- ja NW-puolella on muodostuma leveän, kivisen selänteen muotoinen (korkeus n. 164 m mp.). Enon pitäjässä se taas on muodostunut kivisistä rinnakkaissärkistä, jotka voidaan lukea kahteen pääjonoon, ja joitten välillä on paljon harjukuoppia. Näistä on Rengaslampien itäpuolinen harjuryhmä nähtävästi pääharju. Se loppuu jyrkkärinteisenä *Haasiosärkkänä* Luhtapohjan joen läheisyydessä.

Palopuron harju Itä-Enossa kiemurtelee moreenimaitten välisessä laaksossa. Se alkaa Ilomantsin pitäjän rajalla olevasta reunamoreenikankaasta ja kulkee jyrkkärinteisenä särkkänä NNW suuntaan Mustanlammen ja Latulammen harjulampien ohi. Mustanlammen kohdalla on reunamoreenikankaan rajalla harjukuoppia itse harjun laella. Latulammen eteläpuolella saavuttaa harju n. 178 m:n korkeuden mp. ja saman lammen W-puolella n. 170 m. mp. eli n. 18 m lammen pinnasta. Sen jälkeen se kääntyy länttä kohti ja menee edelleen tyypillisenä harjuna Pirttilammen SW-rannalle.

Pirttilammen NW-puolella se alenee ja kulkee kapeana, 6—10 m:n korkuisena kivisenä särkkänä Palojärven lounaisrannalle; sen sivuilla on täällä matalia sivuharjanteita ja harjuhautoja.

Netsinsärkkä. Herasenjärven reunamoreenista Kaakkois-Enossa lähtee NW kohti SSE—NNW suuntainen harju ja menee täältä Raikkeenveden kaakkoisrannalle.

Harju kulkee aluksi erään laakson pohjalla matalana selänteenä, jonka pinnalla on runsaasti pieniä vierinkiviä. Se leviää Saariselämän eteläpuolella mäkiseksi vierinkivikentäksi ja kulkee sitten jotenkin suoraan järven länsirantaa pitkin Koveronlammelle saakka Maanselänjärven SW-puolella. Se on täällä muodostunut kapeaksi särkäksi, jonka pinnalla on hajallaan suuria vierinkiviä.

Lyhyen keskeytyksen jälkeen jatkuu harju kapeana harjanteena monen pienen harjujärven ohi, jotka ovat pää-asiallisesti sen itäsivulla, menee Valkeallelammelle ja kiertää sen itäpuolitse.

Valkeanlammen pohjoispuolella alkaa 15 m:n korkuinen jyrkkärinteinen särkkä, joka kiertää kaarena Majoonvaaran moreenimäen länsipuolitse ja muodostaa täällä kauniin Netsinsärkän harjun.

Jäsysisjärven etelärannan läheisyydessä jakautuu harju kahdeksi jonoksi, joista itäpuolinen on pääharju. Sivulla nähdään monta pienempää särkkää, kumpuja ja hautoja.

Matkallaan NW kohti muodostaa harju Venähenniemellä laakean harjanteen, jonka korkeus on lähes 20 m järven pinnasta. Sen halki kulkee täällä S—N suuntaan kiemurteleva notko jyrkkien harjurinteitten välissä. Vinoniemellä on harju matala ja kivinen. Rahkeenvedellä se muuttuu loiviksi sorakentiksi ja loppuu.

Sarvingin—Vallinniemen harju Pirttivaaran SW-puolella Etelä-Enossa on leveä harju, joka ulottuu NW suuntaan Sarvinginpohjan savikentille ja täältä edelleen Kituvansärkkänä Enon kirkonkylän SE-puoliseen seutuun. Se jatkuu Pielisjoen pohjoispuolella Vallinniemen harjuna ja kulkee monessa kohden keskeytyneenä Uimaharjun läheisyyteen saakka.

Pirttivaaran lounaispuolella on muodostuma heikosti mäkisen tasangon muotoinen (n. 128 m mp.). Tästä erkanee kapea harjanne, joka kulkee monilukuisten harjulampien välitse. Näistä ovat Tuomilampi ja Syvälampi suurimmat, ja harju saavuttaa niitten välillä n. 17 m:n korkeuden lampien pinnasta lukien (n. 127 m mp.). Harjanteen NW-pään kohdalla alkaa rinnakkaissärkkä, jonka pitkä notko, Urtsanuorro, ja pienet harjulammet eroittavat pääharjusta. Aines on pyöreitä, melkein päänkokoisia kiviä sisältävää soraa.

Kituvansärkkä on leveä harju; sen eteläosa on hieman hiekkainen. Epätasaisuudet ja kivien runsaus lisäytyvät pinnalla pohjosta kohti mennessä. Se on kivisin keskiosissaan, missä se on muodostunut monesta suurien vierinkivien peittämästä rinnakkaissärkästä. Pohjoispäässään se kulkee Koreikkolampien länsipuolitse 10—20 m:n korkuisena *Koreikkosärkkänä*, jonka pinnalla on runsaasti hyvin pyöristyneitä kiviä.

Vallinniemen harju ulottuu Pielisjoelta pari km NW kohti; sen itäsivulla on pienempi rinnakkaissärkkä.

Se hajautuu pohjossa harjunpätiksi, joita voidaan seurata Pienelle Louhilammelle Venäjänjärven lounaispuolella.

Sisimmäisen Salpausselän sisäpuolella ja Jaamankankaan eteläpuolella olevat harjut.

Rääkkylän harjut. Reunamoreenista eroaa Suuren Onkamojärven SE-puolella Tohmajärvellä tyypillinen vierinkiviharju, joka kiemurtelee NW ja N suuntaan Hasonselän ja Suuren Onkamojärven välitse ja jatkuu sen jälkeen paikoin keskeytyneenä Rääkkylän kirkonkylään.



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 20. Tyypillinen harju Onkamojärven NW-puolella Rääkkylässä.

Harju eroaa Salpausselästä Miilunlammen kohdalla ja kulkee aluksi WNW suuntaan n. 15 m:n korkuisena, kapeana, jyrkkärinteisenä (lähes 40°) särkkänä. Sitten se kaareutuu N kohti ja menee Onkamojärven poikki kapeana, 5—6 m:n korkuisena, kivisenä särkkänä, jonka Allinsalmi keskeltä katkaisee.

Järven länsirannalla jakaa 1.5 km:n pituinen hauta harjun kahteen rinnakkaissärkkään. Sen jälkeen se muodostaa mäkitseen selänteen, *Törisevänkankaan*, joka kapenee länttä kohti. Lyhyen keskeytyksen jälkeen se jatkuu jälleen samaan suuntaan Hautalahden ja Jokilahden väliselle niemelle. Tällä matkalla on harju 6—8 m kor-

kea ja selväpiirteinen; sen pinnalla on runsaasti hyvin pyöristyneitä 20—30 sm:n suuruisia kiviä.

Harju loppuu Piimäniemellä Jänisselän etelärannalla; sen pohjoisrinteellä on täällä jyrkkiä kivisiä penkereitä, jotavastoin etelärinne on kuoppainen ja muodostunut kummuista ja särkistä.

Kieskangas. Kiesjärven pohjoispuolella kulkee N 70° W suuntaan n. 6 km:n pituinen ja 1 km:n levyinen harju, joka saavuttaa n. 118 m:n korkeuden mp. Pohjoisrinne on loiva, jotavastoin harjun laki ja etelärinne ovat tavattoman epätasaiset muodostaen kumpuja, hautoja ja padanmuotoisia kuoppia.

Kullinkangas. Pari km edellämainitusta harjusta lounaaseen on 4 km:n pituinen, erittäin mäkinen rinnakkaisharjanne, Kullinkangas. Siinäkin on korkeita kumpuja, hautoja ja kuoppia, ja pohjoisrinne on loivempi kun etelärinne.

Liperin—Juojärven harju on kartta-alueen pisimpiä harjunoja. Sitä voidaan seurata noin 110 km. Se lähtee Salpausselästä Särkijärven itäpuolelta ja kulkee aluksi kaarenmuotoisesti NW ja W suuntaan Särkijärven pohjoisrantaa pitkin ja Onkamojärven poikki. Sitten se kiertää NW kohti ja muodostaa kapeita ja pitkiä saaria Pyhäselässä, saapuu Liperin kirkonkylään ja jatkuu monessa kohden keskeytyneenä Oriveden länsipuolella, menee Juojärven ja tämän järven sekä Suvasveden välisen kannaksen poikki ja loppuu sen jälkeen.

Tikkalan kohdalla Särkijärven E-puolella on harju levinnyt hiekkaiseksi tasankomaaksi, jossa on kumpuja, särkkiä ja niiden välisiä kuoppia ja lampia. Noin 10—15 m:n korkuinen jyrkkärinteinen särkki on hiekkakankaan pohjoisreunalla. Se on muodostunut tyyppillisestä harjusorasta. Tämän pääharjun eteläpuolella on pitkä harjuhauta, jossa on monta pientä harjulampea.

Harjun korkeus on Särkijärven pohjoisrannalla 12—16 m järven pinnasta; harjukuoppia on täällä itse harjun laella.

Sen jälkeen jatkuu harju W ja WNW suuntaan, milloin yksinkertaisena harjanteena, milloin jakautuneena kahteen rinnakkais-särkkään. Pääharjanne on monessa kohden muodostunut kauniiksi särkkäksi (katso kuv. 20). Aines on harjun laella karkeata ja kivistä harjusoraa, sivuilla leviää hiekkakenttiä.

Pyhäselän suuremmilla saarilla on harju kapea ja jyrkkä (n. 110 m mp.). Järven länsipuolisista särkistä on *Kisasärkki* hyvin kiemurteleva harju; aines on teräväsärmäistä soraa. *Kylänsärkki* kirkon SE-puolella on lyhyt, loivarinteinen harjunpätkä. Eräässä leikkauksessa nähtiin seuraava kerrosjärjestys: ylinnä 0.5—0.8 m:n nyrkin-kokoisia kiviä sisältävä harjusorakerros, tämän alla vuorotellen 15—20 sm:n vahvuisia harjusoran ja hienon soran tai hiekan kerroksia, jotka paikoin olivat diskordantisesti kerrostuneita.

Läntisimmistä harjun jatkona olevista selänteistä on Jäätsalon saaren harju erittäin jyrkkärinteinen.

Rauanjoen—Sarakankaan harju on lyhyt harjujono, joka lähtee reunamoreanista Kannusjärven länsipuolella ja seuraa Rauanjoen etelärantaa länttä kohti Särkijoelle. Särkijoen eteläpuolella sitä kutsutaan *Sarakankaaksi*. Se on aluksi jyrkkärinteisen särkän muotoi-



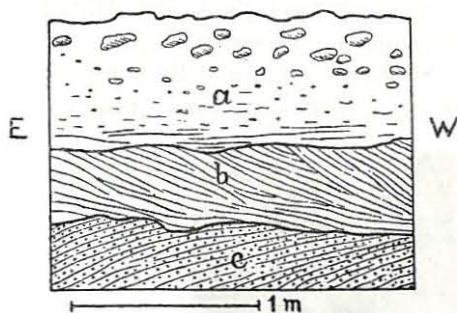
Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 21. Laivasärkkä Mulon kylässä Kiihtelysvaaralla.

nen, keskeytyy sitten Särkijoella ja muuttuu joen toisella puolen mataliksi kummuiksi, kunnes se jälleen keskeytyy. Lopuksi se jatkuu leveänä, moneen rinnakkaissärkkään jakauneena harjanteena.

Hammasjärvenharju ja *Laivasärkkä* ovat suoranaisena jatkona reunamoreanin läntisimmissä osissa Elinmyllyn NW-puolella olevalle harjanteelle. Harju kulkee E—W suuntaan Hammasjärvelle ja jatkuu järven NW-puolella lyhyinä, 4—6 m:n korkuisina särkkinä, jonka jälkeen se Mulon kylässä esiyytyy tyypillisenä harjuna, *Laivasärkkänä* (kuv. 21). Aines on täällä pyöreäkivistä vierinkivisoraa.

Mulon kylän eteläosassa harju alenee ja tasoittuu, kunnes se vihdoin painuu savikenttien alle ja katoaa.



Kuv. 22. Diskordantisesti kerrostuneita hiekka- ja sorakerroksia moreeninkaltaisen soran alla Hammasjärven itäpuolella olevassa harjussa. a=moreeninkaltaista soraa; b=hienoa hiekkaa; c=karkeaa hiekkaa.

Harjun laella Hammaslahden kylän itäosassa olevassa sorakuopassa ovat pintaosat moreeninkaltaista soraa, johon on sekoittunut suuria kiviä. Tämä on 70 sm syvälle kerroksetonta, mutta tulee syvemmällä hienorakeisemmaksi, ja siinä nähdään jälkiä kerrostumisesta. Sen alla seuraa 40 sm paksu kerros hienoa hiekkaa kaltevine kerroksineen. Tämän alla on karkeata soransekaista hiekkaa, jonka kerrokset kallistuvat päinvastaiseen suuntaan (katso kuv. 22).

Suvasveden ja Unnukanjärven SE-puolella olevia lyhyitä harjujonoja.

Ukonlahden harju. Tuusniemen pitäjän eteläosassa kulkee Ukonlahden pohjoisrantaa pitkin muutamia harjanteita, joita hiekkakan-kaat yhdistävät toisiinsa. Harju muodostaa Kaartosalonjoen eteläpuolella E—W suuntaisen selänteen, jonka pintaosat ovat jotenkin karkeata vierinkivien sekaista hiekkaa. Kaksi harjuhaaraa ulottuu tämän jatkona 3—4 km NW suuntaan Rääpysjärven SE-puolella. Ukonlahden ja Hevonlahden välillä Suvasveden itärannalla muodostaa harju vihdoin pienen selänteen.

Vaarussärkkä on Polvijärven länsipuolella Leppävuiran pitäjän rajan lähellä monessa kohden keskeytynyt lyhyt harjujono. Se on suureksi osaksi teräväpiirteisen särkän muotoinen.

Saahkarlahden harju. Saahkarlahden kylän halki kulkee Unnukan SE-puolella Leppävuiralla SE—NW suuntaan harju, jonka aines on pää-asiallisesti melkein kivetöntä hienoa hiekkaa. Paikoin, esim. Syväri- ja Latvalammen itärannoilla, on hiekka kasaunut jyrkkärinteiksi kummuiksi (kaltevuus lähes 35°). Ristiniemellä esiytyy korkea hevosenkengän muotoisesti kaareutuva hiekkaharju, Hiismäki (118 m mp.), ympäröiden täällä olevaa syvää harjuhautaa.

Uimaharjun ja Jaamankankaan sisäpuoliset harjut.

Rukaveden NE-puolella olevat harjut. Rukaveden NE-puolisessa seudussa kulkee muutamia lyhyitä harjuja NW—SE suuntaan Uima-

harjun reunamoreenia vasten. Ne ovat tyypillistä särkkämuotoa vailla.

Toinen lyhyt harju, jonka luoteispäässä on hiekkakenttiä, kulkee WNW suuntaan Jokijärven ja Ihantelammen välistä laaksoa myöten Luoteis-Enossa. Hieman pitempi harjuno alkaa Hankavaaran SE-rinteellä ja kulkee tämän mäen ja Heinävaaran välistä laaksoa pitkin.

Ahvenisen harju on pohjoiseen pääsuuntaan kulkeva, lujasti kiemurteleva harju. Se alkaa Enonjärven SW-rannalla ja muodostaa Ahvenisen salmen eteläpuolella korkean, pinnaltaan kivisen särkän.



Kuv. 23. Pielisjärveen pistäviä niemiä ja saarekkeita Herajärven harjusta. Matkailijayhd. klishee.

Salmen pohjoispuolella se jatkuu leveänä hiekkakankaana, jossa on kaksi rinnakkaissärkkää. Läntinen näistä on hienoa hiekkaa, itäinen harjusoraa, jossa on runsaasti kivilohkareita. Nämä muodostavat osaksi kivisen särkän laen, osaksi ne ovat irti huuhtouneina rinteillä. Pohjoisempana harju kaareutuu itää kohti, keskeytyy sen jälkeen, kunnes se jälleen esiyytyy selväpiirteisenä Pielisjärven maantien varrella Pielisjärven pitäjän rajalle menevänä harjanteena.

Herajärven harju. Paukkajanvaaran länsipuolella olevassa laaksossa Enossa alkaa kaunis harju, joka polvekkeita tehden kiemurtelee tämän tavattoman mäkisen seudun laaksopainanteita myöten, saapuu Vesivaaran itäpuolella Pielisjärven rannalle ja jatkaa kulkuaan Pielisjärvenissä olevia pieniä saaria myöten Kolin kylän rannikkoniemille, ja menee täältä vihdoin järven poikki Hattusaarelle, jossa se

loppuu. Se on yleensä muodostunut selväpiirteiseksi särkäksi, joka on ahtaissa laaksoissa hyvin kapea, jotavastoin se leviää niillä kohdilla, missä maisema on tasaisempaa. Mutkistelemisellaan se muistuttaa kiemurtelevaa jokea.

Ahvenisen harjun länsipuolella on Länsi-Enossa muutamia lyhyitä rinnakkaisharjuja Paukkajanjärven ja Mäntylammen länsipuolella, ja Jussinsuon ja Kolvananuurron NE-puolella.

Harisärkkä on pitkä, yhtäjaksoinen harju Kontiolahden pitäjän pohjois-osassa. Se ulottuu Jussinsuon SW-puolisesta seudusta Enon pitäjän rajalta Harijärvien ohi Tuopanjärvelle Kaakkois-Juukaan. Tämän järven NW-puolella on vielä muutamia harjunpätkiä, jotka ovat mainitun harjun jatkoa.

Ripulinjärven NW-puolella on harjun levein kohta (n. 1 km). Se on täällä muodostunut useasta rinnakkaissärkämästä, joista itäisintä, lähinnä Ripulinjärven ja Valkeanlammen länsipuolella olevaa särkää voidaan pitää pääharjuna. Suuri »Maaailman kuoppa» niminen harjuhauta on täällä lujasti kiemurtelevan jyrkkärinteisen pääharjun ja melkein yhtä korkean sivuharjun välillä. Romppalasta Pusoon vievän maantien kohdalla on harju n. 0.5 km leveä ja kauniisti muodostunut kumpuineen ja hautoineen. Koillisrinne on jyrkkä, lounaisrinne loivempi; monta rinnakkaissärkää on täällä pääharjun ja harjun juurella olevan hiekkatasangon välillä.

Harijärvien lounaispuolella on harju edelleen leveä ja mäkinen, mutta muuttuu Suuren ja Pienen Harijärven välisessä seudussa matalammaksi ja hiekkaiseksi. Se muodostaa Juuan pitäjän rajalla matalan kivisen särkän. Kopravaaran itäpuolella Juuassa se jälleen leviää ja muodostaa useita rinnakkaissärkkiä.

Valkeanlammen SE-päässä olevassa leikkauksessa on sora syvemällä kerroksetonta ja lujaan sulloutunutta; sideaine on runsaslietteistä.

Hevonharju, Salmilampien NE-puolella Kontiolahdella, on lyhyt, vuoristen kukkuloitten välisessä kapeassa laaksossa juokseva harju.

Jouhtensaari. Kontioniemen harjutasangon suoranaisena jatkona on kaunis Jouhtensaari Höytiäisessä. Se on muodostunut kahdesta korkeasta rinnakkaisharjusta, joista läntinen saavuttaa n. 145 m:n korkeuden mp. ja viettää erittäin jyrkästi (n. 45°) länttä kohti. Syviä särkkähaarojen ympäröimiä harjukuoppia on harjanteiden välillä. Saaren keskikohdalla on muuan tavattoman syvä harjuhauta, jonka pohja on samalla tasolla kun Höytiäisen pinta ennen järven laskemista, eli n. 96 m mp.

Kunnasniemen—Juuan harju on n. 70 km:n pituinen harjujono, joka alkaa Kunnasniemellä Höytiäisen länsipuolella ja menee täältä

monessa kohden keskeytyneenä Polvijärven pohjois-osan ja Juuan pitäjän halki.

Harju muodostaa Kunnasniemellä kaksi haaraa, jotka sitten yhtyvät ja jatkuvat Laitaniemen länsirannalla matalana harjanteena.

Keskeyttyään esiyytymä harju jälleen Sivinlammen NE-puolella suomaitten keskellä hiekkakankaana, josta kohoo kaksi rinnakkais-särkkiä. Särkät yhtyvät paikoin yhdeksi ainoaksi leveäksi harjanteeksi. Itäpuolinen särkki on tavallisesti matalampi kun länsipuolinen, joka on pääharju. Viimemainittu jatkuu Lavalammen NE-rantaa pitkin, kaareutuu täältä länttä kohti ja muodostaa korkean ja kapean harjanteen (n. 125 m mp.). Sen jälkeen se alenee jonkun verran. Rauanjoella harju keskeytyy, vaan jatkuu sitten jokilaakson lounaislaitaa pitkin, muodostaen täällä 1—1.5 km:n pituisia soitten keskeyttämiä särkkiä. Sitten se menee joen poikki sen itäranalle ja kulkee yhtenäisenä selänteenä Rauanjärvelle asti.

Rauanjärvellä muodostaa harju pieniä saaria ja menee niitä myöten järven NW-rannalle. Pitkän keskeytyksen jälkeen se jatkuu Turunvaaran N-puolella heikosti mäkinä hiekkakankaina, joitten halki Juuanjoki ja Ylimmäinenjoki Juuan kirkonkylän länsipuolella juoksevat. Harjujonon loppuosa seuraa Ylimmäisenjärven NW-päähän laskevan joen vartta.

Polvijärven harju lähtee Vaivion kylän reunamoreanitasangosta Etelä-Polvijärvellä NNW suuntaan yhtenäisenä harjanteena. Se alkaa siinä reunamoreanin osassa, missä kiemurtelevat jyrkät poikittais- ja pitkittäisharjut vaihtelevat keskenään, ja muodostaa täällä useita korkeita ja jyrkkiä, keskenään yhdensuuntaisia särkkiä. Näitten välillä on tasaisia hiekkakenttiä ja harjujärviä, joista Salmijärvi ja Uusilampi ovat isoimmat.

Se on reunamoreanikentiltä poistuttuaan aluksi muodostunut selväpiirteiseksi harjuksi. Sotkumanpohjan N-puolella on siinä kaksi ja Reuhajärven NW-puolella useampia rinnakkaissärkkiä, jotka edempänä luoteessa jälleen yhtyvät yhdeksi pääharjuksi. Viinijoen läheisyydessä harju keskeytyy, mutta jatkuu jälleen Polvikosken yläpuolella ja jakautuu Polvijärven kirkonkylän N-puolella moneksi lyhyeksi harjanteeksi, kunnes se loppuu n. 1 km Kylylammen NNE-puolella.

Kesämän harju lähtee kuten edellisenkin reunamoreanista ja ulottuu täältä kivisenä jyrkkänä särkkänä pohjoiseen suuntaan Kalmoniemelle, missä se loppuu. Kivet ovat harjun laella ja rinteillä hyvin pyöristyneitä ja monen dm:n suuruisia läpimitaltaan.

Sätöksen harju lähtee Jakurinahan N-puolella Kuusjärven pitäjän rajalla olevasta harjunristeyksestä. Syvät notkot ja haudat uurtavat

vat sitä aluksi harjun kulkusuuntaan. Se saavuttaa Sätöslahden W-puolella n. 102 m:n korkeuden mp.

Sätösjoelta kulkee harju kapeana ja matalana harjanteena. Hutusen talon kohdalla olevassa leikkauksessa nähdään pinnalla keller-tävää, epäselvään kerroksellista, runsaslietteistä soraa, joka on kerrostunut harmaan, savenpitoisia kerroksia sisältävän hiekan päälle. Näitten alla on diskordantisesti kerrostunutta karkeaa hiekkaa, jonka kerrokset ovat loivasti itää kohti kaltevat. Makumäen itäpuolisessa seudussa on harju jakautunut kahdeksi rinnakkaissärkkäksi (n. 105 m mp.), joita tasaiset hiekkakankaat ympäröivät. Pohjoisempana se on kivisen harjanteen muotoinen. Sen pohjoispää on sitävastoin jotenkin laakea.

Soppilammen kohdalla Kaavin pitäjän itäosassa esiytyvä särkkä on mahdollisesti edellämainitun harjun jatkoa.

Sysmän, Syrjäjärven ja Niinivaaran harju. Ainoastaan joita-kuita kilometriä yllä mainitun harjun länsipuolella alkaa Sysmän kylässä vielä toinenkin reunaharjusta lähtevä harju.

Se on aluksi muodostunut monesta rinnakkaissärkkästä, joista pääharju on pinnaltaan erittäin kivinen ja kulkee suoraan pohjosta kohti edellisen harjun suuntaan, mutta kääntyy sitten NW kohti ja muodostaa tyyppillisen kauniin särkän, kunnes se saapuu Salmijärvelle, missä se leviää kumpuiseksi, pinnaltaan suurikiviseksi, kuop-paiseksi hiekkakankaaksi. Salmijärvellä lähtee pääharjusta NW-suun-taan lyhyt harjuhaara, jossa on tavattoman runsaasti suuria kiviä. Itse pääharju jatkaa kulkuaan entiseen suuntaansa paikoin jyrkkä-rinteisenä, paikoin taas loivarinteisempänä särkkänä. Syrjäjärven N-puolella se esim. muodostaa kauniin, jyrkkärinteisen, kivisen särkän, jotavastoin se Suurenjärven W-puolella alenee ja muuttuu pin-naltaan hiekkaiseksi, alkaakseen taas saman järven NW-puolella tyy-pillisenä harjanteena.

Pitkän keskeytyksen jälkeen jatkuu harju Sivakkajärven N-puo-lella ja muodostaa täällä Niinivaaran W-puolella olevassa laaksossa soitten ja harjulampien välitse kulkevan matalan hiekkasärkän.

Viitajärven—Mielunlammen harju. Outokummun länsipuolella olevasta harjunristeyksestä Kuusjärvellä lähtee säteettäin NW-suun-taan kaksi harjua, joista itäpuolinen kulkee aluksi S—N ja N 20° E suuntaan. Se muodostaa täällä kivisen särkän, mutta muuttuu NW-kohti kierrettyään loivaksi ja tasankomaiseksi. Kankaan itäreunalla kulkee täällä selvä harju, joka edempänä luoteessa tulee yhä terävä-piirteisemmäksi, kunnes se Munajärven kohdalla saavuttaa n. 133 m:n korkeuden mp. jyrkkine rinteineen.

Harju leviää Munajärven NW-puolella ja muuttuu hiekkaiseksi harjusoratasangoksi. Vielä edempänä luoteessa se muodostaa matalan, loivarinteisen, hiekkaisen selänteen.

Rikkarannan harju. Luoteisin Outokummun länsipuolisista harjuista kulkee Kolmikannan järven SW-rantaa pitkin, Kumminvaaran NE-puolella, muodostaen täällä tasaisen harjusorakentän. Sitten se jatkuu järven NW-puolella Lietukajärven SW-rantaa pitkin hiekkaisena harjanteena, jonka SW-rinteellä leviää kuoppainen hiekkatasanko.

Harju jatkaa kulkuaan Kalliolammen eteläpuolella olevan vuoren rinteellä WNW suuntaan Rikkarannan kylää kohti ja tulee vähitellen teräväpiirteisen särkän muotoiseksi. Harjukuoppia on sen sivuilla molemmin puolin.

Tuusniemen Kiukooniemellä esiytyvä lyhyt harjajakso on todennäköisesti tämän harjun jatkoa, ja siihen kuuluvat vielä nähtävästi muutamat edempänä pohjosessa Ohtaanniemen kylässä esiytyvät hiekkakentät, samaten kun Kaavinjärven länsipuolisesta seudusta säteittäin etenevät harjutkin. Näistä menee yksi N suuntaan Kaavin kirkonkylän ja Vehkalahden kylän länsipuolitse Vuotjärvelle. Toinen kulkee NW kohti Pitkänjärven SW-rantaa pitkin ja kolmas WNW kohti.

Pitkäsärkkä Pitkänjärven SW-puolella Nilsin rajalla on 15—30 m korkea, kapea särkkä, jonka rinteet ovat jyrkimmillä kohdilla n. 30°—40° kaltevat. Rinteillä on muutamia matalia kuoppia ja eräällä kohdalla syvä harjuhauta.

Vehkalahden harju ulottuu heikosti mäkinä, korkeina hiekkakenttinä (n. 126 m mp.) N suuntaan Kaavin kirkonkylän länsipuolitse Vehkalahden itäosassa olevalle kannakselle. Hiekka on paikoin pienen kivien sekaista, paikoin kivetöntä. Vehkalahden kannaksella jatkuu harju n. 10 m:n korkuisena, loivana särkkänä ja muodostaa sen jälkeen heikosti mäkiä hiekka- ja sorakankaita, joista osa ulottuu NW suuntaan Juvankoskelle, osa N suuntaan maantietä pitkin.

Alaluostan harjuno. Pienen Säyneisen koillispuolella, Suuren Säyneisen ja Alaluostanjärven välillä ja viimemainitun järven pohjoispuolella Rautavaaran pitäjän eteläosassa ulottuu pohjosta kohti laajoja mäkiä hiekkakenttiä selväpiirteisine harjanteineen. Niitten kulkusuunta viittaa siihen, että muodostumat ovat Vehkalahden harjun jatkoa. Uurresuuntakin vahvistaa tätä otaksumaa. Mannerjään reuna on siis täällä todennäköisesti peräytynyt jotenkin pohjosta kohti.

Suuren Säyneisenjärven kohdalla muodostaa harju mäkiä hiekkakenttiä, joissa on SSW—NNE suuntaisia kuoppia ja kumpuja.

Pohjoisempana, Pienen Valkeisen, Mustanlammen ja Suuren Valkeisen kohdalla, tulee näitten sijaan kivinen teräväharjainen harju (korkeus n. 150 m mp.). Harju muuttuu Rautavaaran pitäjän rajalla jälleen hiekkakentiksi.

Alaluostanjärven pohjoispuolella alkaa tasainen, kivetön hiekkakangas, joka vähitellen kohoaa N ja NE kohti ja muuttuu vihdoin Luostanjoen eteläpuolella korkeaksi tasangoksi (n. 152 m mp.). Tätä uurtavat paikoin säännöttömästi muodostuneet notkot, joista osa kulkee SE—NW suuntaan ympäröiden pieniä harjulampia. Tasangosta erkanee sitten NNW ja N suuntainen tyypillinen harju, jonka poikki Luostanjoki on kaivanut uransa (Kahluukoski). Suuria hauvoja ja rinnakkaissärkkiä tavataan edelleen sen sivuilla.

Harjujaksosta voidaan Luostanjoen pohjoispuolella erottaa pääharju, jonka rinnalla on matalampia rinnakkaissärkkiä ja kivisiä kumpuja; niitten pohjoisrinteet ovat kivisemmät kun etelärinteet. Harjujonon pohjoisin osa on taas tasankomainen (n. 175 m mp.), mutta siten seuraa jälleen särkkiä ja kumpuja, kunnes muodostuma vihdoin tasaisina kenttinä katoaa suomaihin.

Nilsin ja Syvärin harjut. Vuotjärven NW-puolelta lähtee kaksi harjujonoa. Näistä on Nilsin harju sekä suuruutensa että säännöllisen kulkusuuntansa takia selvimmin silmiin pistävä. Se alkaa Hipanjärven länsipuolella lyhyenä, 2—8 m:n korkuisena ja keskimäärin 10 m:n levyisenä kivisenä harjusoraselänteenä, jonka rinteillä leviää hienosta hiekasta tai lietteestä muodostuneita kenttiä ja kumpuja. Matkallaan Nilsin kirkonkylää kohti muodostaa harju mahtavia, lähes 20 m:n korkuisia, tavallisesti keskenään yhdensuuntaisia ja tavattoman jyrkkiä särkkiä (rinteitten kaltevuus lähes 40°). Kirkon luoteispuolella nähdään paikoin neljä sellaista rinnakkaissärkkiä, joitten välillä on syviä harjuhautoja. Harjujonon luoteispäätä kartta-alueen länsirajalla kutsutaan *Loutteisenmäeksi*; se on tyypillinen harjanne, jonka Loutteisenjokea kohti viettävä lounaisrinne on erittäin jyrkkä. Toinen harjuhaara eli *Syvärin harju* on Hipanjärven NE-puolisella kannaksella tyypillisen, jyrkkärinteisen harjun muotoinen. Sen korkeus vaihtelee 15 ja 25 m:n välillä (n. 107 m mp.), rinteitten kaltevuus on 30°—40°. Muuan rinnakkaissärkki juoksee pääharjun sivulla, ja syvä harjuhauta erottaa sen tästä. Syvärinjärven läheisyydessä alenee harju ja tasoittuu vihdoin heikosti mäkisiksi hiekkakentiksi.

Harju jatkuu Syvärissä Hietasaaren, Autiosaaren ja Kertsinsaaren itärannoilla muodostaen selviä, kapeita ja jyrkkärinteisiä särkkiä, jotka kohoavat 2—8 m Syvärin pinnasta. Niitten aines on kivistä harjusoraa.

Älänteenjärven harju. Syvärin ja Ala-Nurmesjärven välisellä kannaksella esiyytyy lyhyt, 2—10 m korkea vierinkiviharju. Se kuuluu harjujonoon, joka Ylä-Nurmesjärven NW-puolella ja Tiilikanjärven ympärillä olevissa seuduissa muodostaa laajoja hiekkakenttiä. Se jatkuu N suuntaan Älänteenjärven, Tiilikanjärven, Valkeankarsikon ja Harjuntakasen välitse selväpiirteisenä harjuna.

Tiilikanjoen hiekkakentät ovat paikoin tasaisia, paikoin heikosti mäkisiä ja kivettömiä. Älänteenjärven eteläpuolella eroaa näistä leveä harjanne, joka järven niemillä muuttuu 4—8 m:n korkuiseksi teräväpiirteiseksi särkäksi. Tämä on paikoin jakautunut kahdeksi rinnakkaissärkäksi, joitten välillä on pitkä harjuhauta. Aines sisältää hyvin pyöreitä erisuuruisia kiviä.

Valkeankarsikon ja Harjuntakasen välillä muodostaa harju 10—30 m leveitä ja 5—8 m korkeita särkkiä ja kumpuja, joitten välillä on harjuhautoja.

Ruokosen harju. Yläruokosen ja Alaruokosen lounaispuolella olevan seudun halki juoksee Juuan pitäjän NW-osassa NW suuntaan monessa kohden keskeytynyt harju. Se alkaa Karhulammen W-puolella Yläruokosen eteläpäässä mäkisenä tasankona ja kaareutuu sen jälkeen NW ja WNW kohti muodostaen n. 10 m korkean jyrkän harjun. Tämä kulkee eri korkuisena pienien harjulampien ohi ja keskeytyy vasta Pitkäsärkkälammen NW-puolella.

Harju muodostaa Alaruokosenjärven SW-rannalla monta lyhyttä särkkää. Noin 3 km mainitun järven NW-puolella se sukeltaa jälleen näkyviin 6 m:n korkuisena, soitten halki kiemurtelevana harjanteena. Se muuttuu Vaarajärven kaakkoispuolella mataliksi tasaisiksi hiekkasärkiksi.

Noin 4 km Palojärven N-puolella Rautavaaran itäosassa on sora-muodostuma, jota todennäköisesti on pidettävä Ruokosen harjun jatkona. Muodostuma on maantien kohdalla levinnyt tasangoksi, johon kuuluu kaksi lähes 20 m:n korkuista selännettä (reunaharjua). Nämä kulkevat syvän harjuhaudan eroittamina n. W—E suuntaan. Muodostuman NE-pää Nurmeksen pitäjän rajalla on jakautunut korkeiksi särkiksi ja kummuiksi välillä olevine syvine hautoineen. Tasangon korkeimmat kohdat saavuttavat 30—50 m:n korkeuden ympäröivän seudun yli. Sen länsiosasta lähtee NW suuntaan teräväpiirteinen harju, *Raesärkkä*, jonka korkeus vaihtelee 2 ja 20 m:n välillä ja joka kulkee monen pienen harjulammen välitse. Aines on karkeata, paikoin särmiltään kuluneita, paikoin hyvin pyöristyneitä kiviä sisältävää sora. Kivet ovat 0.5—25 sm:n suuruisia läpimitaltaan.

Hiekkakerrostumia.

Hiekan alkuperä. Hiekkakerrostumia tavataan yleensä harjujen ja reunamoreenien rinteillä, missä ne esiytyvät tasaisina tai heikosti mäkinä kenttinä. Tämä hiekka on nähtävästi kerrostunut samalla kertaa kun itse harjusora. Se on nimittäin tavallisesti siihen sekoittunut ja voidaan pitää hienona aineksena, joka on mannerjään sulamiskaudella huuhtoutunut pois karkeasta sorasta (moreenista ja harjusorasta) ja kerrostunut sulavesivirroista jään reunan ulkopuolelle.

Hiekan värillä ovat myös tasaiset harjusorakentät merkityt kartalle, kuten esim. Koitereen SE- ja N-puolella olevat reunamoreenikankaat.

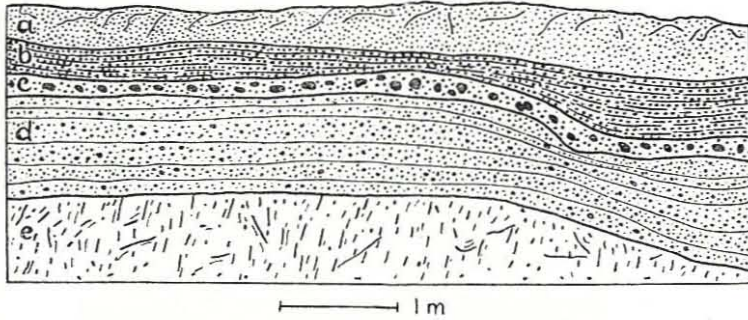
Toista alkuperää on se hiekka, joka on kerrostunut vanhimmalla jääkauden jälkeisellä ajalla; osa hiekka-aineksesta on nimittäin kerrostunut myöhäisglasialisen meren lahtiin. Mutta myöhemminkin on hiekan kerrostumista jatkunut ja jatkuu vielä nykyään. Ei löydy mitään erikois-ominaisuuksia, joiden nojalla voitaisiin erottaa postglasialisen ajan eri jaksoilla kerrostuneita hiekkalajeja toisistaan, eikä siis voida ulkonaisista tuntomerkeistä päättää, mihin kerrostumiskauteen hiekkalajit kuuluvat, jollei itse kerrossuhteet ilmaise niiden ikää.

Tässä käsitellään hiekkalajeja seuraavan jaotuksen mukaan: *harjuhieikka, glasielihiekka, rantahiekka, jokihiekka, lentohiekka.*

Harjuhieikka (soransekaista hiekkää). Sisimmäisen Salpausselän ulkoreunaa pitkin leviää laajoja, hienosta kellertävästä harjusoransekaisestä hiekasta muodostuneita tasaisia kenttiä. Hiekkakankaat ovat laajimmillaan Kiihtelysvaaran kirkonkylän länsipuolella. Aines on selvään kerroksellista hiekansekaista soraa, jossa on välikerroksia hienosta, usein diskordantisesti kerrostuneesta hiekasta. Lähempänä pintaa on hiekkaan tavallisesti sekoittunut pieniä, 2—3 sm:n suuruisia kiviä. Syvemmillä se on usein tasarakeisempaa.

Jaamankankaan kaakkoisrinteellä muodostaa harjuhieikka mahavia kerrostumia. Hiekka on melkein vaakasuoraan kerrostunutta ja vuorottelee pieniä särmikkäitä kiviä sisältävän hienon soran kanssa. Kerrokset ovat loivasti SE kohti kaltevat. Alempana rinteellä tavataan aaltomaisesti mäkiä lentohiekkakenttiä. Tuuli panee hiekan helposti liikkeelle niillä paikoin, missä se on paljastunut kasvillisuudesta. Lehmon harjun rinteillä sisältää samallinen hiekka savensekaisia lietekerroksia. Rautatienleikkauksessa nähdään miten tuuli hajottaa hiekkää, jotavastoin kosteat lietekerrokset pysyvät paikoiltaan (katso siv. 59).

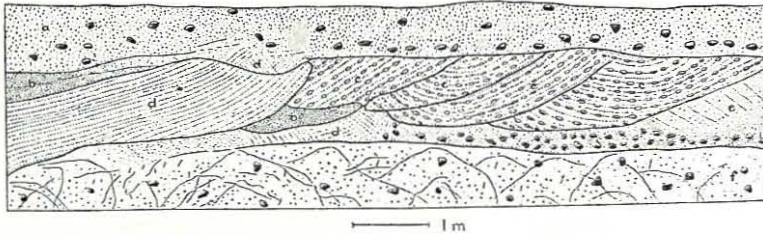
Kontiolahden ja Jakokosken välillä olevien korkeitten moreeni-
mäkien eteläpuolella muodostaa Jaamankangas epätasaisia hiekkakankaita, joitten pinnalla on paikoin hajallaan kiviä. Niitten aines on enimmäkseen vaakasuoraan kerrostunutta soransekaisista hiekkaa, jossa usein on lietteenpitoisia kerroksia. Pintakerros on hienoa keltäväää hiekkaa, johon on tavallisesti sekoittunut pieniä 1—3 sm:n suuruisia kiviä, varsinkin sen alaosassa (katso kuv. 24). Tämän alla



Kuv. 24. Hiekkakerroksia Kontiolahden aseman NE-puolella; J. N. Soikeron mukaan. a, b, c=pintakerroksia (a=humuspitoista hiekkaa, b=tomuhienoa hietaa; c=soraa); d=hieman karkeampaa hiekkaa; e=alas vierinnyttä ainesta.

on tasarakeisempaa, ohuita sorakerroksia sisältävää hiekkaa. Diskordantiset ja taipuneet kerrokset ovat tavallisia. Samallaisia kerros-
suhteita nähdään Kuusojan varrella Enon pitäjän rajalla.

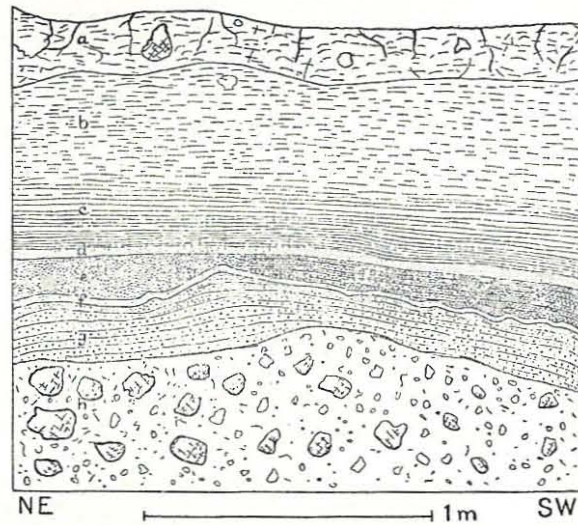
Esimerkkinä siitä, kuinka monimutkaisia harjuhiekkan kerros-



Kuv. 25. Hiekka- ja sorakerroksia Sirkanpuron kohdalla Paukkajan etelä-
puolella Enossa; J. N. Soikeron mukaan. a=pintakerros; b=tomuhienoa hietaa; c=diskordantisesti kerrostunutta soraa; d= hienoa hiekkaa; e= epäselvään kerroksellista hienoa hiekkaa; f=alas vierinnyttä ainesta.

suhteet saattavat olla, on Soikeron tekemä piirustus Sirkanpuron
kohdalla Paukkajan eteläpuolella Enossa olevasta harjuhiekkan leik-
kauksesta (kuv. 25). Tämä paikka on Uimaharjun eteläpuolella esi-
yvien hiekkakankaitten eteläisimmässä osassa.

Harjujen rinteillä ja niiden välillä on monesti laajoja hiekkakenttiä. Sarvingin harjun kaakkoispään ja Uramojärven kaakkoispuolisen seudun välillä Etelä-Enossa tavataan esim. hiekkakankaita, joissa hieno kellertävä hiekka vuorottelee hienon soran kanssa. Kerrokset ovat toisinaan vaakasuoria, toisinaan kaltevia, usein diskordanssisesti kerrostuneita. Rautavaaran Alaluostanjärven pohjoispuolella tavataan aivan tasaisia, hienosta kellertävästä harjuhiekasta muodostuneita kenttiä, jotka ulottuvat monta km NNW kohti. Hiekan raesuuruus vaihtelee 0.2 ja 0.8 mm:n välillä. Tuusniemen harjuja ympäröivät ja niiden jatkona ovat hienosta tai keskirakeisesta kangashiekasta muodostuneet kentät.

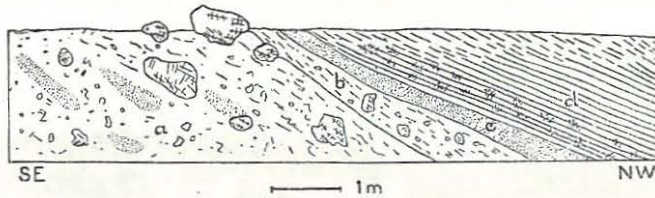


Kuv. 26. Savi- ja hiekkakerroksia Halinjoen itäpuolella olevassa rautatienleikkauksessa Lieksassa; J. N. Soikeron mukaan. a=savinen pintakerros; b=epäselvään kerrallista savea; c=kerrallista savea (0.5—2.0 sm:n paksuisia kertoja); d=hyvin hienoa ruskeaa hiekkaa; e=tuhkanharmaata hienoa glasi-alihiekkaa; i=kerrallista hienoa glasi-alihiekkaa; f=vaaleata tomuhietää; g=vaaleata kerrallista glasi-alihiekkaa; h= moreenia.

Glasi-alihiekkaa. Glasi-alihiekalla tarkoitetaan hienoa, pääasiallisesti 0.2—2 mm:n kokoisista rakeista muodostunutta hiekkaa, joka tavallisesti on selvään kerrallista. Se on kerrostunut välittömästi moreenin, harjusoran tai harjuhiekkan päälle, jonka kanssa sen kerrokset usein vuorottelevat. Sen päällä on monessa kohden kerrallista savea, joksi se tavallaan muuttuikin ylempien vuorokerrosten välityksellä (kuv. 26).

Moreenin ja glasialihiekan välisellä rajalla nähdään usein ohut sorakerros, milloin hiekkainen, milloin savinen (kuv. 27, b), joka sisältää pieniä kiviä. Kivet ulottuvat joskus glasialihiekkaan asti.

Kauniita leikkauksia glasialihiekassa nähdään Höytiäisen kanavan rantatörmissä, jotka muodostuivat silloin kun Höytiäinen v. 1859 murtautui Jaamankankaan poikki (katso edempänä). Itäranta kohoaa jyrkkänä törmänä (kuv. 28) alapuolella virtaavasta joesta ja on muodostunut yli 20 m:n vahvuisesta, vaakasuoraan kerrostuneesta glasialihiekkasarjasta. Eri kerrat ovat tavallisesti vain muutaman



Kuv. 27. Moreenia, glasialihiekkaa ja kerrallista savea Kivelän NW-puolella Nurmeksen Lipinlahdella; J. N. Soikeron mukaan. a=moreenia; b=savista moreenia; c=savista hienoa glasialihiekkaa; d=kerrallista savea (alaosassa ruostetäpliä).

millimetrin paksuisia; jotkut kerrat ovat parin sm:n vahvuisia. Kellertävissä ja kellertävän harmaissa kerroissa on hiekka hienointa, harmaissa ja ruskeanvärisissä vähän karkeampaa. Eri paikoilta kerrostumasta otetuilla näytteillä on seuraava karkeus:

Lieteanalyysi.

Raesuurus	Niemelä	Varis
2—0.2 mm	50.44 %	0.38 %
0.2—0.02 »	42.38 »	88.10 »
< 0.02 »	7.18 »	11.52 %
	S:a 100.00 %	100.00 %

Nämä näytteet ilmaisevat kahta rajatapausta. Molemmissa tapauksissa sisältää aines kuitenkin, kuten lieteanalyyseistä käy selville, hyvin vähän hienoa lietettä. Variksen kohdalta otettu näyte on tyyppillistä n. k. hietaa, Niemelän näyte kangashiekkaa.

Niemelän leikkauksessa (kuv. 28) on kerrosjärjestys ylhäältä alaspäin seuraava:

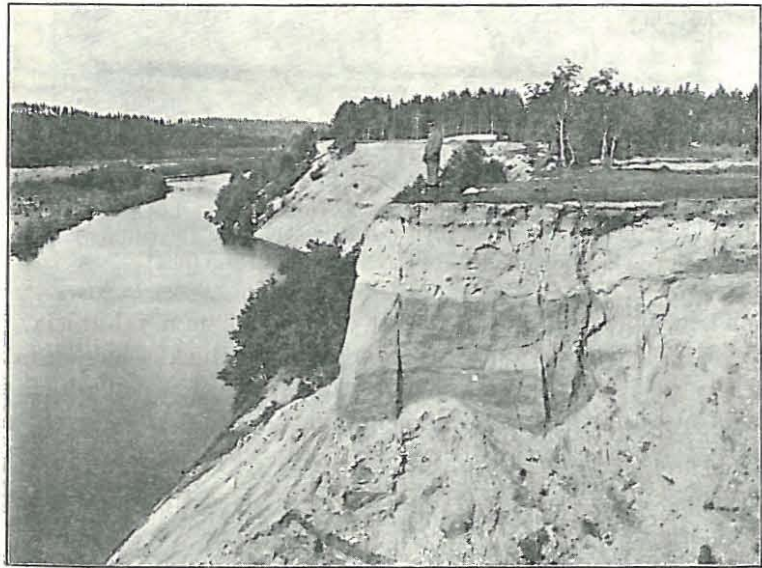
1—1.4 m Epäselvään kerrallista, helposti murenevaa savenpitoista hietaa, joka syvemmällä (n. 1.25 m) on kerrallista ja ruosteista;

1.4—2.8 m Kovaan sulloutunutta harmaata kangashiekkaa, alempana selvään kerrallista sisältäen hienoja ruostejuovia.

2.8—3.8 m Kovettunutta, epäselvään kerrallista hiekkaa. Tämä muuttuu alempana savenpitoiseksi hiekaksi; kuinka syvälle sitä ulottuu, ei tunneta.

Sama kerrosjärjestys nähdään pitkällä matkalla etelää kohti kanavan vartta pitkin, kuitenkin sillä eroituksella, että molemmat alimmat hiekkakerrokset näkyvät sulavan yhteen yhdeksi ainoaksi n. 3 m paksuksi kerrokseksi.

Ylimmäinen kerrossarja sisältää paikoin suuria, usein terävä-särmäisiä lohkaraita vuorilajeista, jotka ovat tavallisia pohjoispuolisissa seuduissa. Lohkarevyöhykkeen päällä on paikoin hienompaa



Valok. W. W. Wilkman.

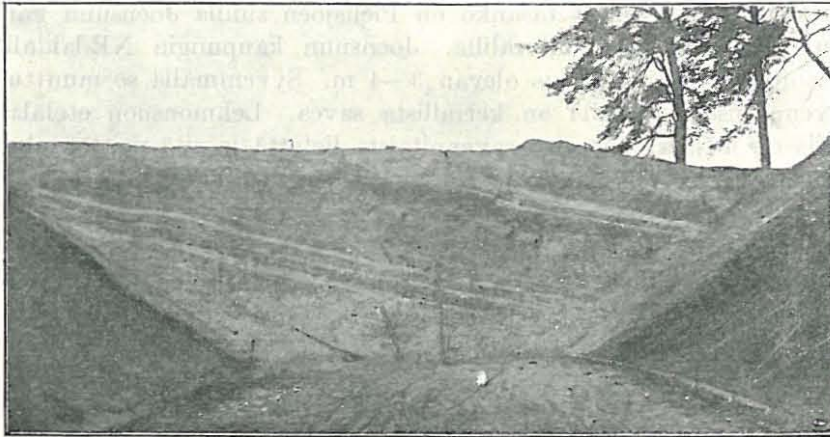
Kuv. 28. Osa Höytiäisen kanavantörmästä Niemelän kohdalla Onttolan kylässä, Joensuusta luoteeseen.

soraa, joka kaikesta päättäen on nykyaikaista alkuperältään. Eräässä Niemelän kohdalla olevassa suuressa leikkauksessa nähtiin esim. ylinnä 0.5 m vahva kerros humuspitoista, hienoa, harmaankellertävää hiekkaa, jonka alaosissa oli hiiltyneitä puunkappaleita. Tämän kerroksen alla seuraa jyrkän rajan alapuolella melkein yhtä paksu, kellertävä hiekkakerros. Mitään selvää kerrallisuutta ei nähdä viime-mainitussa eikä päällä olevassa kerroksessa (kasvien juuria tunkeutuu molempiin). Vasta tämän alla alkaa selvästi kerrallinen tomuhiekka, jonka ylimmissä osissa mainitut kivilohkareet ovat.

Siinä paikassa, missä joki on kaivanut uransa hiekkakerrostuimiin alla olevaan vuoriperään saakka (joka täällä on liusketta ja

karkean, särmikkäitä kivilohkareita sisältävän sorakerroksen peittäjä), ulottuu Marjosärkkä joen länsirannalle (vertaa siv. 57). Rantatörmä on täällä karkearakeista soraa, jossa on hyvin pyörityneitä kiviä ja jonka päälle paikoin on kerrostunut hienompaa ainesta.

Tästä kerrosjärjestyksestä selviää, minkä vuoksi vesi Höytiäisen kanavata kaivettaessa v. 1859 niin helposti puhkaisi itselleen uran hiekkakerrostumien poikki. Kanavoimistöitä toimitettiin nimittäin siinä kohden irtonaisessa glasialihiekassa, jolla hienoutensa takia on juoksumaan ominaisuuksia, ja joka sen vuoksi, kun tokeitten vastustuskyky väheni, antoi perää ja alkoi liukua vesijoukkojen paineen vaikutuksesta (katso järvenlaskuja).



Valok. J. N. Soikero.

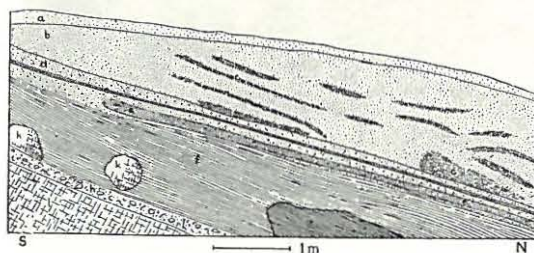
Kuv. 29. Lieksan kirkolla olevia jokihiekkakerroksia.

Rantahiekkää. Rantahiekkalla tarkoitetaan eri määrin lajiteltua, hieman pyöreärakeista hiekkää, jota on kasautunut nykyisten ja entisten merien ja järvien rannoille yhtenäisiksi kerroksiksi. Sellaista hiekkää on muodostunut jääkauden jälkeisen (postglasialisen) ajan kaikilla eri jaksoilla. Runsaimmin on sitä kerrostunut mataliin lahtiin ja rannoille, missä laineet kohtasivat aikaisemmin muodostuneita sora- ja hiekkakerroksia. Luonteenomaista tälle hiekkalajille on pintakerroksissa esiytyvien irti huuhdottujen kivien runsaus.

Rantahiekkää ovat esim. ne hiekkakerrostumat, jotka ympäröivät Liperin kirkonkylän NE-puolella olevia laakeita moreenimaita. Nämä ovat suurimmaksi osaksi tasoittuneita ja niitten rinteitä peittää ohut hiekkakerros, joka on matalissa painanteissa suoturpeen alustana. Suoturvekerroskin on ohut ja siitä pistävät usein kivet näkyviin.

Jokihiekkaa (tulvahiekkaa). Samaten kun ei rantahiekka kuulu mihinkään määrättyyn kerrostumiskauteen, ei juoksevien vesistöjenkään kasauma hiekka esiinny millään määrättyllä jääkauden jälkeisellä ajalla, vaan on se kerrostunut postglasialikauden eri jaksoilla. Tällainen hiekka on enimmäkseen hienorakeista ja runsaslietteistä ja muistuttaa tähän nähden glasialihiekkaa, josta se kuitenkin yleensä eroaa hyvin vaihtelevan, säännöttömän kerroksellisuutensa takia. Erittäin vahvasti on sitä levinnyt nykyisten ja entisten jokien ja virtojen suistamoille. Kun nämä aikojen kuluessa ovat leikanneet itselleen uran aikaisemmin muodostuneisiin hiekkakerrostumiin, niin tavataan nykyään jokirannoilla monessa kohden syviä leikkauksia tällaisessa hiekassa.

Laaja, hienosta, kellertävänharmaasta, lietteenkaltaisesta jokihiekasta muodostunut tasanko on Pielisjoen suulla Joensuun kaupungin ja Lehmonsuon välillä. Joensuun kaupungin NE-laidalla arvioitiin hiekan paksuus olevan 3—4 m. Syvemmällä se muuttuu savenpitoiseksi ja alla on kerrallista savea. Lehmonsuon etelälaidalla on hiekka harmaata savenpitoista lietettä ja sitä peittää ohut suoturvekerros, joka tulee paksummaksi suon keskikohdalla ja pohjoisosassa.



Kuv. 30. Rautatienleikkaus hiekassa ja savessa Varpaislahden S-puolella Viekijärvellä; J. N. Soikeron mukaan. a = vaalea pintakerros; b = hienoa hiekkaa; c = tummia juovia; d = epätasaista ruskeaa hiekkaa; e = tummanharmaata hienoa hiekkaa; f = kerrallista sitkeää savea; g = sinertävän harmaata savea; h = moreenia; k = kiviä; l = kalliota.

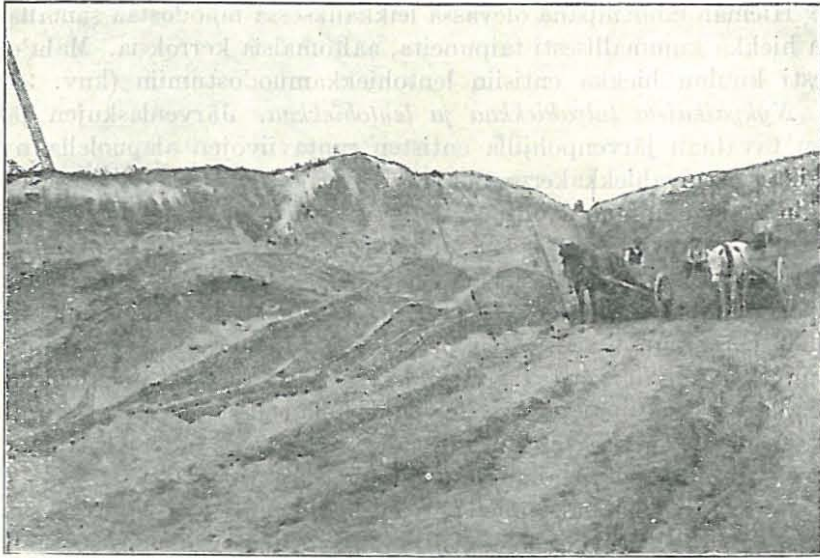
paksu, hienosta, kellertävän harmaasta, savenpitoisesta tulvahiekasta muodostunut pintakerros ja tämän alla karkeaa kerroksellista hiekkaa, jonka kerrokset tulevat syvemmällä paksummiksi. Noin 1.5 m:n syvyydellä alkaa harmaa hiekansekainen kerrallinen savi.

Korpijoella Liperin Ristin kylässä on pinnalla kellertävä, epäselvään kerrallinen, 1—1.5 m paksu hiekkakerros ja tämän alla 4 m:n syvyyteen vaakasuoraan kerrostunutta savista liete hiekkaa, jossa on muskoviittikiillettä sisältävän hienon hiekan kerroksia.

Pielisjoen mutkassa Kuurnan alapuolella tavataan hienoa kellertävää jokihiekkaa lähes 30 m:n vahvuisena kerrostumana. Jakokosken länsirannalla saavuttaa hiekka n. 15 m:n korkeuden joenpinnasta (n. 100 m mp.). Hiekan raeisuus vaihtelee 0.02 ja 0.3 mm:n välillä. Suoniemellä joen pohjoisrannalla Paiholan vastapäätä havaittiin n. 1 m

Siinä kohden missä maantie menee Pohjanjoen yli Enossa (joki on lasketun järven, Sarvinginpohjan, laskujoki), tavataan harmaata, savenpitoisesta lietteestä muodostunutta tulvahiekkaa, jonka raesuuruus on pienempi kun 0.2 mm.

Lieksanjoen suulla Pielisjärven NE-puolella leviää tasanko (lähes 124 m mp.), joka on hienoa, liete kerroksia ja muskoviittikiillekertoja sisältävää jokihiekkaa. Pintakerrokset ovat paikoin tulvasaven ja suomudan sekaisia. Kirkon kohdalla olevassa leikkauksessa kallistuvat kerrokset loivasti Pielisjärvelle päin (kuv. 29).



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 31. Rautatienleikkaus hiekassa Viekijärven Varpaislahden eteläpuolella.

Yöttämönjärvestä lähtevän joen alapään varrella Nurmeksen Savikylässä tavataan ruskeankellertävästä kivettömästä hiekasta muodostuneita kenttiä, joissa hiekan raesuuruus vaihtelee 0.1 ja 0.6 mm:n välillä.

Viesimonjoen Ukonkoskella ja Jänisjoen Kattilakoskella (Pohjois-Tohmajärvellä) nähdään pinnalla hienoa kellertävää, selvään kerroksellista hiekkaa, joka syvemmillä muuttuu savenpitoiseksi liete-hiekaksi. Kattilakoskella on hiekan alla kerrallista lietesavea, jonka kerrat ovat n. 1.2 sm:n paksuisia.

Järvien rannoilla esiytyvää tulvahiekkaa. Monessa kohden Pyhäselän pohjois- ja luoteisrannalla tavataan verrattain myöhäiseen aikaan kerrostunutta tulvahiekkaa. Pyhäselän NW-rannalla olevien

hiekkakenttien pintahiekka on tällaista hienoa, kellertävänharmaata, lietteenpitoista hiekkaa. Kaskisniemen länsipuolella on hiekan alla 0.5—1 m:n syvyydellä harmaata kerrallista lietesavea. Liperin Kuorinkajärven eteläpuolella on alavilla mailla saven päälle kerrostunut hienoa tulvahiekkaa, joka kohoaa moreenimaitten rinteille ja on sieltä alas huuhtounutta.

Kuv. 30 esittää rautatienleikkausta tulvahiekassa, joka on kerrostunut kerrallisen saven päälle. Leikkaus on Varpaislahden etelärannalla Viekijärven länsipuolella. Hiekka- ja savikerrokset ovat järvelle päin kaltevat.

Hieman lännempänä olevassa leikkauksessa muodostaa samallainen hiekka kummallisesti taipuneita, aaltomaisia kerroksia. Mahdollisesti kuuluu hiekka entisiin lentohiekkamuodostumiin (kuv. 31).

Nyky aikaista tulvahiekkaa ja lentohiekkaa. Järvenlaskujen jälkeen tavataan järvenpohjilla entisten rantaviivojen alapuolella nykyaikaisia tulvahiekkakerrostumia. Höytiäisen S-, SE- ja E-rantoja pitkin kulkee niinmuotoin eri levyinen tulvahiekkavyöhyke, joka on tullut näkyviin järven laskun jälkeen. Hiekka on valkoisenharmaata ja paikoin pienien kivien sekaista. Se on niin hienoa, että se helposti »lentää» tuulen mukana ja on täten kasautunut lentohiekkavalleiksi ja kummuiksi. Heinämättäät, pajupensaat, surkastuneet männyt ja koivut saattavat vain hyvin vaivaloisesti sitoa hiekkaa paikalleen, ja se muodostaa sen vuoksi sellaisilla kohdilla alastomia kasvittomia kenttiä, jotka niin sanoaksemme vaeltavat paikasta toiseen riippuen siitä, mikä tuuli milloinkin on vallalla.

Romppalan lounaispuolella Kontiolahden Puson kylässä saavuttaa tulvahiekkavyöhyke noin 1 km:n leveyden ja muodostaa täällä tasaisten, harvaan metsittyneen tasangon. Tulvahiekkakenttiä tavataan edelleen Höytiäisen rannoilla Kunnasniemen eteläpuolella ja Martonvaaran SE-puolella. Viimemainitussa paikassa on hiekka kasautunut lentohiekkakummuiksi ja muodostaa kapean vyöhykkeen vetisten niittyjen välillä. Aivan Puntarkosken yläpuolella Höytiäisen kanavan suulla sisältää tulvahiekka hyvin paljon vallan pyöreitä pieniä kiviä, joitten joukosta vahankeltaiset ja puhtaan valkoiset kvartsiittikivet enimmin pistävät näkyviin.

Pielisjärven rannoilla on keskinkertaisesti hieno, vaaleankeltainen hiekka yleinen lahdissa ja kaarteissa. Rahkeenveden rantoja pitkin kulkee 50—100 m:n levyinen tulvahiekkavyöhyke, joka saavuttaa 2.5 m:n korkeuden järvenpinnasta ja on näkyvissä vedenpinnan alhaalla ollessa.

Kiihtelysvaaran pohjois-osassa on lasketun Jukajärven pohjalla hienoa tai karkeata hiekkaa, joka paikoin on soran ja järvimalmin sekaista. Hiekassa nähdään paikoin kauniita aallonjälkiä (kuv. 32).

Loitimojärven pohjalla Kiihtelysvaaran ja Ilomantsin rajalla on mudansekaista tulvahiekkaa.

Lentohiekkamuodostumista ansaitsevat seuraavat enimmin huomiota:



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 32. Aallonjälkiä hiekassa Jukajärven rannalla Kiihtelysvaaralla.

Noin 3 km Onkamon aseman itäpuolella Tohmajärvellä tavataan soitten välillä useita vanhoja NNW suuntaan kulkevia lentohiekkavalleja. Näistä on läntisin valli parhaiten muodostunut; se kohoaa 7—8 m:n korkeuteen soitten pinnasta ja siitä lähtee E ja NE kohti sivuhaaroja, jotka edempänä kääntyvät päävallin suuntaisiksi. Hiekka on erittäin hienoa, heikosti lietteensekaista; pinnalla se on paikoin paljastunut kasvillisuudesta ja alttiina tuulen vaikutukselle.

Noin 1.5 km Vatalan itäpuolella Pohjois-Tohmajärvellä, Honkavaaran kvartsiittiselänteen itäpuolella, tavataan alaston lentohiekkavalli, joka kiemurtelee soitten välitse ENE suuntaan Honkalampea kohti. Vallin korkeus on n. 6 m ja pituus 1 km. Tuuli on sen laella usein ajellut hiekan kauniisiin aaltomaisiin poimuihin. Etelärinteellä kohoavat mäntyjen juuret lähes metrin verran näkyviin hiekasta, pohjoisrinteellä ovat puunrungot sitävastoin melkein

puoleksi hautautuneet hiekkaan (katso kuv. 33). Valli siirtyy vähitellen pohjosta kohti.

Pyhäselän luoteispuolella Liperin ja Ylämyllyn välisessä seudussa on hiekkaa kerrostunut moreenin päälle ja täällä tavataan monessa kohden koillisessa, idässä ja lounaassa aaltomaisesti mäkisiä lentohiekkavalleja. Sellaisia on Susiaholla, Kiessärkällä, Halkokankaan SW-puolella, Ruunakankaan NE-puolella ja Maisenvaaran talojen NE-puolella. Ne saavuttavat keskimäärin 4—6 m:n korkeuden tasankomaan pinnasta lukien (90—94 m mp.) ja kulke-



Valok. W. W. Wilkman.

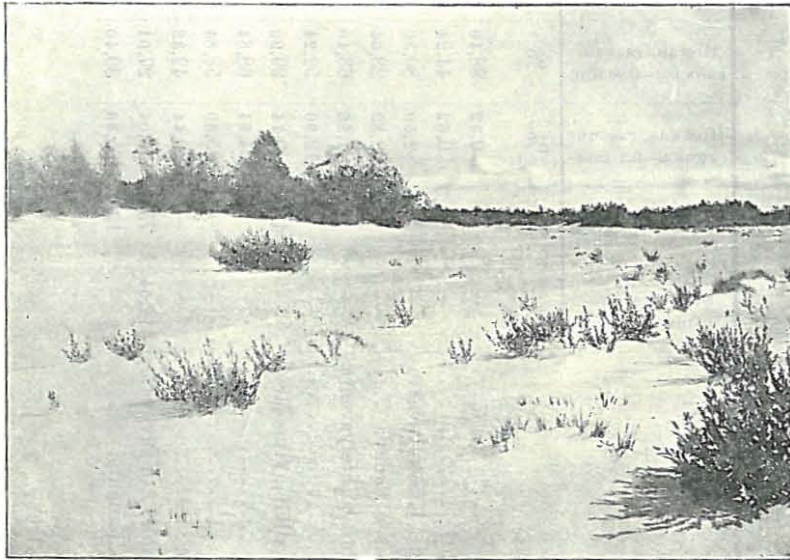
Kuv. 33. Honkalammen lähellä oleva lentohiekkavalli, Vatalan itäpuolella Pohjois-Tohmajärvellä.

vat tavallisesti NW—SE suuntaan. Poikkeuksen tästä tekevät Ruunakankaan NE-puoliset vallit, jotka menevät NE—SW eli Kaskisniemen länsipuolella olevan lahden rannan suuntaan.

Höytiäisen rannoilla muodostaa lentohiekka paikoin laajoja kenttiä. Suurin näistä on Jokiniemellä Venejoen suulla. Se on n. 3 km:n pituinen ja 1—1.5 km:n levyinen, melkein tasainen ja alaston hiekkatasanko. Hiekka on vaaleanharmaata ja hyvin hienoa, varsinkin tasangon itäreunalla vanhan rannan kohdalla, minne tuuli on kasannut sitä enimmäin. Heinämättäitä, pensaita ja pieniä puitakin on täällä peittynyt syvälle hiekkaan. (kuv. 34).

Vierevänniemellä Kontiolahden kirkon kohdalla muodostaa lentohiekka törmän, jonka rinteillä on runsaasti hajallaan nyrkin-kokoisia kiviä. Muutamia niistä on tuuli kuluttanut ja hionut särmät pyöreiksi. Hiekka on vaaleanharmaata kvartsihiekkää, jossa on

jotenkin paljon tummia fylliittisiruja. Hiekkajyvät ovat jotenkin terävsärmäisiä ja muodoiltaan säännöttömiä; niitten suuruus vaihtelee keskimäärin 0.2 ja 0.6 mm:n välillä. Hiekka on nähtävästi vaeltanut alhaalta ylöspäin, kunnes vanhan rannan kohdalla oleva metsä on estänyt sitä siirtymästä pitemmälle. Jouhtensaaren itä-rantakin on lentohiekkaa. Se muodostaa täällä jyrkän rinteen, johon on peittynyt hiekkaan kaatuneita puunrunkoja ja puun kappaleita (katso edempää korkeusmuutoksia, kuv. 42).



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 34. Osa Jokiniemen lentohiekkakentästä Höytiäisen NE-rannalla Kontiolahdella.

Hiekan hienous-aste. Puhtaaksi huuhtounutta harjuhiekkaa ja lentohiekkaa lukuunottamatta sisältävät useimmat hiekkalajit tomuhienoa ainesta, lietehiekkaa ja savea. Näin on etenkin sellaisen hiekan laita, joka esiyytetty vetisillä mailla suoturpeen tai tulvahiekan alla. Kerroksellisissa hiekkalajeissa muodostaa lietehiekkaa harmaita kerroksia kellertävänharmaitten tai kellertävien hiekkakerrosten väliin. Sivulla 108 oleva taulu III esittää kartta-alueen eri osista otettujen hiekkänäytteitten karkeussuhteita. Näytteet ovat järjestytyt alenevan hienous-asteen mukaan.

Suurin hiekkamäärä 65.36 % ja pienin lietemäärä 2.74 % on harjuhiekkalla Jouhtenuksen myllyllä Ilomantsissa. Suurin lietemäärä 73.54 % on Höytiäisen kanavantörmän glasiilihiekkalla Mutalan kohdalla Kontiolahdella. Kun verrataan Höytiäisen kanavan varrelta

Taulu III.

Näyte n:o		Soraa, raesuu- ruus > 5 mm	Soraa, raesuu- ruus 5—2 mm	Hiekkaa, raesuu- ruus 2—0,2 mm	Hietaa, raesuu- ruus 0,2—0,02 mm	Lietettä, raesuu- ruus < 0,02 mm	Hietaa + lietettä (savea)	Väri
		%	%	%	%	%	%	
24	Glasiilihiekkaa; Varis, Höytiäisen kanava	—	—	0,32	88,10	11,52	99,62	harmaa
22	Jokihiekkaa; Suoniemi, Pielisjoki, Kontiolahti	—	—	0,62	44,24	55,12	99,36	»
19	Hiekkaa moreenin alla; Kinnunen, Hammaslahti, Kiihtelysvaara	—	—	2,50	80,30	17,20	97,50	»
23	Glasiilihiekkaa (hietasavea); Mutala, Höytiäisen kanava	—	—	2,82	23,64	73,54	97,18	»
20	Hiekkaa moreenin alla; Hirvonen, Hammaslahti, Kiihtelysvaara	—	—	7,86	63,40	28,74	92,14	»
21	Glasiilihiekkaa; Vuonislampi, Pielisjärvi	—	—	12,90	52,24	34,86	87,10	»
18	Savihietaa, glasialista; Sysmäjärven eteläpuolella, Kuusjärvi	—	4,40	9,74	29,90	55,96	85,86	»
14	Tulvahiekkaa; Rahkeenveden ranta, Eno	—	—	24,54	68,84	12,62	81,46	»
13	Jokihiekkaa; Lieksan kylä, Pielisjärvi	—	—	35,80	58,84	5,36	64,20	kelt.-harmaa
15	Glasiilihiekkaa; Niemelä, Höytiäisen kanava	—	—	50,44	42,38	7,18	49,56	harmaa
16	Soransekaista hiekkaa, glasialista; Saahkarlahti, Leppävirta..	12,54	7,60	46,04	27,04	6,78	33,82	harm.-kelt.
17	Harjuhiekkaa; Jouhtenuksen mylly, Öllölä, Ilomantsi	—	1,50	65,36	30,40	2,74	33,14	harmaa

otettuja eri glasialihiekkänäytteitä keskenään, nähdään että Niemelän näytteellä (otettu 2.8 m:n syvyydeltä) on verrattain korkea hiekanpitoisuus 50.44 % (lietemäärä 7.18 %), jotavastoin Mutalan näytteellä (2.5 m:n syvyydeltä) on hiekkamäärä vain 2.82 % (lietemäärä 73.54 %). Tämä onkin helposti selitettävissä, sillä se paikka Niemelän läheisyydessä, mistä näyte on otettu, on kauimpana pohjosessa reunamoreenin juurella, jotenka on luonnollista että täältä otetulla näytteellä on suurempi hiekkamäärä kun Mutalan näytteellä, joka taas on otettu kauimpana etelässä hiekan ja glasialisaven rajalla olevalta paikalta.

Mitä taas tulee moreenin alla oleviin hiekkalöytöihin Elovaaran ja Honkavaaran moreeniselänteissä Kiihtelysvaaran Hammaslahden kylässä, joista on jo aikaisemmin kerrottu moreenikerrostumien yhteydessä, niin lähenevät ne kokoumukseltaan glasialihiekkää.

Hiekan väri muuttuu hiekanpitoisuuden lisäytyessä yleensä harmaasta kellertävänharmaaksi ja harmaankeltaiseksi samalla kertaa kun hieta- ja lietemäärä vähenee.

Vuonilahden glasialihiekka on harmaata, runsaslietteistä hietaa ja esiyytyy 30 sm:n syvyydellä hiekansekaisen saven alla. Hietamuodostumista mainittakoon vielä seuraavat:

Nälmäjoen alaosan varrella Koitereen pohjoispuolella tavataan E. Sarlinin mukaan 2—6 m:n korkuisia, hienosta kerroksellisesta lietehiekasta muodostuneita kenttiä. Hieta on kivetöntä ja sisältää hiekka- ja sayerroksia, jotka yleensä ovat vaakasuoria, vaikkakin lujasti kiemurtelevia. Kerrat ovat ohuita, keskimäärin vain 5 mm:n paksuisia, väriltään kellertävän harmaita tai ruosteensuskeita.

Vehmersalmen rannoilla Suvasvedellä esiytyvä hiekka on hienoa, runsaslietteistä hiekkää (glasialihiekkää), joka on selvään kerallista ja muuttuu alavilla paikoilla savenpitoiseksi lietehiekaksi.

Kiesimäjärven itäpuolella Leppävirralla on hiekansekaisesta sorasta muodostunut kenttä (n. 100 m mp.), joka viettää jyrkästi järvelle päin. Sora on irtonaista ja sisältää särmikkäitä kivensiruja. Suoturpeen rajalla muuttuu hiekka runsaslietteiseksi hiekaksi.

Hiekkarakeitten muoto ja laatu. Hiekkarakeitten muodosta ja laadusta ei yksinomaan voida päättää, mihin kerrostumaan hiekka kuuluu. Siten ovat glasialihiekan, tulvahiekan ja lentohiekan rakeet tavallisesti teräväsärmäisiä ja muodoiltaan hyvin säännöttömiä. Ne ovat pää-asiallisesti kvartsia, vähemmässä määrin maasälpää ja kiillettä (joskus sarvivälkettä). Kiillesuomuja ja liuskesiruja nähdään hiekassa niissä seuduin, missä vuoriperä on muodostunut liuskeista. Kvartsirakeet ovat jossakin määrin pyörityneitä, jotavastoin maasälpärakeet ovat särmikkäitä muodoiltaan. Rantahiekka ja

harjuissa esiytyvä karkea n. k. vierinhiekka eroaa kuitenkin muista hiekkalajeista siinä, että rakeet ovat usein selvään pyöristyneitä.

Hiekan vahvuus. Sellaisilla paikoilla, missä joet ovat kaivaneet uomansa hiekkakerrostumiin allaolevaan soraan tai kiinteään kalliioon saakka, kuten on laita esim. koskien kohdalla olevissa jokitörmissä, on hiekan paksuutta voitu jossakin määrin varmuudella arvioida.

Glasialihiekka ja jokihiekka saavuttavat nähtävästi suurimman paksuuden. Höytiäisen kanavalla on glasialihiekan paksuus 17—21 m. Kuurnan alapuolella Pielisjoella saavuttaa jokihiekka 30—35 m:n, Jakokoskella n. 15 m:n paksuuden. Viesimonjoen koskilla Kiihtelysvaaralla ja Jänisjoella Tohmajärvellä vaihtelee hiekan paksuus 4 ja 6 m:n välillä, Nälmäjoella Koitereen pohjoispuolella 2 ja 6 m:n välillä.

Sirkanpuron harjuhiekka, Paukkajan SW-puolella Enossa, saavuttaa ainoastaan 4—6 m:n vahvuuden. Jokitörmässä siinä kohden, missä Juuanjoki murtautuu Juuan kirkonkylän SW-puolella olevan harjumuodostuman poikki, on hiekkakerrosten paksuus samoin 4—6 m. Vallin- tai kummunmuotoisissa lentohiekkamuodostumissakin nähdään keskimäärin sama 4—6 m:n paksuus.

Savia.

Savien leveneminen ja jakautuminen alueella.

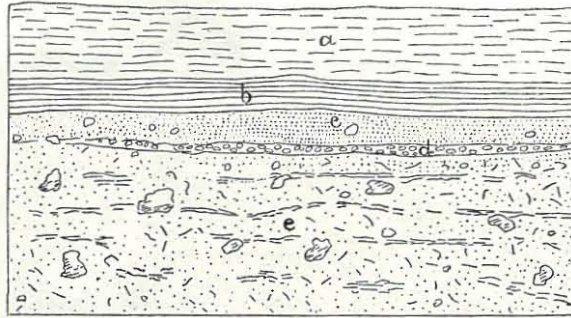
Savikerrostumat ovat pää-asiallisesti levinneet alueen keskiosissa olevien järvien ympärille. Tällaisia muodostumia tavataan siten esim. Pyhäselän, Oriveden, Höytiäisen ja Viinijärven ympäristön alavilla mailla. Pielisjärven rantaseutujen laaksoissa ja rannikkorinteillä, Vuotjärven, Akonveden, Melaveden ja Riistaveden ympärillä ovat ne myös laajalti levinneet. Alueen itä- ja koillis-osissa ei savikerrostumia sitävastoin tavata melkein ollenkaan. Samoin on laita Länsi-Juuassa ja Kaakkois-Rautavaaralla.

Savikentät ovat pinnaltaan joko kivettömiä (suurilla savitasangoilla), tai harvaan lohkareisia (vuoristen moreenimaitten välisissä notkoissa ja laaksoissa). Heinäveden, Tuusniemen, Kaavin, Nilsian, Juuan ja Nurmeksen pitäjissä tavataan esim. säännöllisesti kivisiä savikkomaita.

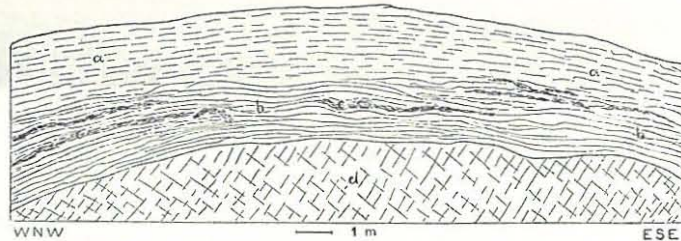
Kerrallista savea (glasiialisavea eli jäämereen savea).

Tämä myöhäisglasialiseen jäämereen kerrostunut savi tunnetaan tavallisesti selvästi näkyvästä kerrallisuudestaan, joka johtuu siitä

että ohuet savikerrat vuorottelevat hienojen tomuhiekan- ja savensekaisten hiekkakerrosten kanssa. Savikerrat ovat näissä seuduissa yleensä hyvin ohuita (1—3 mm). Yksi savikerta ynnä siihen kuuluvien liete- ja hiekkakertojen sarja muodostavat yhteensä vuosiker-
ran, t. s. tämä kerrossarja on yhden vuoden kuluessa tapahtuneen sedimenttilaskeumisen (sedimentationin) tulos. Eri kerrat eroavat toisistaan helposti sekä eri hienous-asteen, että värinsä puolesta. Savi-
kerrat ovat sinertävän harmaita, hiekkakerrat vaalean tai kellertävän harmaita.



Kuv. 35. Leikkaus kerrallisessa savessa Viekijärven eteläpuolella Pielisjärvellä; J. N. Soikeron mukaan. a = 70 sm kerroksetonta savea; b = 20 sm kerrallista savea; c = 14—18 sm tuhkanharmaata glasialihiekkaa; d = muutamia sm ruosteensuskeata soraa; e = harmaata, hiekaista moreenia.



Kuv. 36. Rautatien leikkaus glasialisavessa Pielisjärven Kylänlabdella; J. N. Soikeron mukaan. a = hiekansekaista epäselvään kerrallista savea; b = kerrallista savea; c = ruosteenkeltaisia hiekkakerroksia; d = kalliota.

Kaikista savimuodostumista on glasialisavi laajimmin levinnyt alueelle. Sitä tavataan melkein kaikilla savikentillä ainakin syvem-
mällä, syystä että se on myöhempien savikerrostumien alustana ja tavallisesti kerrostunut suoraan moreenisoran tai glasialihiekan päälle, jonka kanssa se paikoin vuorottelee. Siellä missä se esiintyy välit-
tömästi pinnalla, on se useimmiten 0.5—0.8 m:n syvyyteen selvää

kerrallisuutta vailla, joka selitetään siten, että maanlaatumuodostus (pintarapautuminen) on kohdannut näitä osia.

Kuv. 35 esittää rautatienleikkausta kerrallisessa savessa Viekijärven eteläpuolella Pielisjärvellä; siinä on epäselvään kerrallinen pintakerros ja alla glasialihiekkaa. Pintakerroksen paksuus on n. 70 sm.

Glasialisaven kerrat ovat usein taipuneet alustan epätasaisuuksien mukaan, oli sitten alusta moreenia tai kalliota. Kuv. 36 näyt-



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 37. Poimuttunutta glasialisavea n. 4 km Nurmeksen kauppalan SE-puolella olevassa rautatienleikkauksessa.

tää Kylänlahden läheisyydessä Pielisjärvellä olevaa leikkausta kerrallisessa savessa. Savikerrokset ovat täällä taipuneet alla olevan kallionpinnan mukaan. Samalla lailla kiertyvät savikerrat vaippana saveen sulkeutuneitten kivilohkareitten ympärille. Kuv. 37 esittää valokuvaa rautatienleikkauksesta kerrallisessa savessa, noin 4 km Nurmeksen kauppalan SE-puolella. Savi on kerrostunut poimuihin moreenin päälle ja sisältää kiviä, joitten ympäri savikerrat taipuvat jyrkkiä polvekkeita tehden. Samallaiset ilmiöt ovat jotenkin tavallisia Pielisjärven ja Nurmeksen pitäjien glasialisavessa.

Kerrallisen saven löytöpaikkoja. Pielisjoen suussa olevat savikentät, Joensuun kaupungin N- ja NE-puolella Raatesuon ja Pielisen-

suun tiiliruukkien kohdalla, ovat kerrallista hietasavea, jonka päälle on monessa kohden kerrostunut lähes 3—4 m:n paksuisia jokihiekka-kerroksia. Saven vuosikerrat saavuttavat 0.8—1 sm:n paksuuden. Suoniemellä Paiholan yläpuolella Pielisjoella tavataan tulvahiekan alla 1.5 m:n syvyydellä kerrallista hietasavea.

Pyhäselän rannoilla Liperissä, esim. Kuusniemeltä länteen, löy-tää glacialisaven yleensä 0.5—1 m:n syvyydeltä tulvahiekan alla. Vuosikerrat ovat 3—8 mm:n paksuisia. Paikoin on saven päällä lähes 40 sm:n vahvuinen suoturvekerros.

Sysmänjoella Sysmänjärven kaakkoispuolella Liperissä on glacialisavi 3 m:n syvyydellä kauniisti kerrallista. Vuosikertojen paksuus on täällä 5—6 mm.

Höytiäisen pohjalla eli sillä rantakaistaleella, joka järvenlaskun jälkeen paljastui, tavataan sitkeätä, harmaata, kerrallista savea 20—30 sm:n paksuisen, tunmanharmaan, hiekkaisen tulasavikerroksen alla. Rantalan kohdalla Tuopangoen suulla on savi ruosteisten, 2—5 sm leveitten kuivumisrakojen lävistämä. Raot ulottuvat ylöspäin tulasaveen asti, vaan ei tämän sisään. Saven paksuus on täällä n. 2 m.

Heinäveden pitäjässä (esim. Karvion kylässä) tavataan usein moreenimäkien välisissä painanteissa ruskeanharmaata, hiekkaista pintasavea (savihietaa), jossa on kasvien juuria ja ruostetäpliä, ja joka syvemmillä muuttuu plastilliseksi, selvästi kerralliseksi saveksi. Saven päällä on usein suoturvetta. Suvasveden kaakkoispuolella Leppävirralla on alavia, kerrallisesta hietasavesta muodostuneita kenttiä (n. 83 m mp.). Tuusniemellä, Riistaveden, Melaveden ja Tuusjärven SE-puolella, tavataan erittäin hiekkaista glacialisavea (savihietaa), jonka vuosikerrat ovat 5—8 mm:n paksuisia. 0.5—1 m:n paksuinen hiekkakerros (rantahiekkaa) peittää paikoin saven. Syvemmillä se tulee sinertävän harmaaksi ja plastillisemmaksi. Hiidenniemellä Riistaveden SE-puolella nähtiin savessa runsaasti ruostekyhmyjä.

Postglacialisia savikerrostumia.

Kerrallisen saven päälle on monesti kerrostunut geologiselta iältään nuorempia savia. Jotkut näistä kuuluvat todennäköisesti n. k. *Ancylus*-kerrostumiin, jotka syntyivät siihen aikaan, kun nykyinen Itämeri muodosti laajan lounaassa suljetun suolattoman veden järviältaan. Toiset savikerrostumat ovat vieläkin nuorempia ja postglacialikauden myöhäisimmällä ajanjaksolla muodostuneita järvisavikerrostumia.

Ancylus-savia. Näillä tarkoitetaan yleensä hienolietteisiä, har-maita tai ruskeanharmaita savia, jotka tavallisesti ovat selvää ker-

rallisuutta vailla ja monessa kohden suoraan kerrostuneet kerrallisen saven päälle. Ne tunnetaan parhaiten niistä diatomacelajeista, joita ne sisältävät. Näillä kasvikuntaan kuuluvilla alhaisilla elimeellisillä olennoilla on nimittäin piikuori, joka on kautta aikojen säilynyt savi-lietteessä. Ne eri diatomacelajit, jotka ovat eläneet suolaisessa, heikosti suolaisessa tai suolattomassa vedessä, voidaan helposti erottaa toisistaan erilaisten tyyppillisten muotojensa nojalla. Diatomacelajien perusteella voi siis tehdä johtopäätöksiä sen veden laadusta, missä ne ovat eläneet, ja nämä kasvipaleontologiset jäännökset ovat siis tärkeitä, kun eri savilajien geologinen ikä on määrättävä.

Seuraavassa mainitaan muutamia paikkoja, missä *Ancylus-savea* on tavattu.

Muuruveden ja Akonveden välillä Nilsiässä on kerrallisen saven päällä ruskeata kerroksetonta pintasavea, jota kasvien juuret lävistävät. T:ri H. Lindberg tutki Akonveden kaakkoislahdelta otettua savinäytettä ja löysi siinä yksinäisiä männyn siitepölyhiukkasia sekä seuraavia *Ancylus-diatomaceita*: *Surirella robusta*, *Campylodiscus hibernicus*, *Pleurosigma attenuatum*, *Epithemia turgida*, *E. gibba*, *Cymatopleura elliptica*, *Pinnularia* lajeja. Pintasaven alla on selvään kerrallista glacialisavea (4—5 mm:n vuosikertoja), jossa sinertävän-harmaat savikerrat ja ruskeat hiekkakerrat vuorottelevat keskenään.

Juuan pitäjässä Pielisjärven rannikon läheisyydessä on saven raja 110—115 m:n korkeudella mp. Pintasavi on hiekkaista ja sisältää runsaasti kasvien juuria ja ruostetäpliä. Hiekanpitoisuus vähennee syvemmillä ja savi muuttuu helpommin muovailtavaksi sinertävänharmaaksi kerralliseksi saveksi. Lindberg tutki pintasavesta otettua näytettä ja löysi siinä *Spongilla*-neulasia, männyn siitepölyhiukkasen ja yhden *Ancylus-diatomaceen*: *Melosira arenaria*. Lähes 1—1.5 m:n paksuiset suoturvekerrokset peittävät samallaista savea Vie-kijärvellä Pielisjärvellä.

Muita järvisavia. Laskettujen järvien rannoilla on alueella monessa kohden entisillä järvenpohjilla tavattu nuorempia tulvasavia. Sellaiset ovat hyvin tavallisia Höytiäisen vanhalla pohjalla. Järven rannoilla Puson kylän lounais-osassa Kontiolahdella, esim. Kaivopurolta, on kerrallisen saven päälle alavilla paikoilla kerrostunut huonosti plastillista, kerroksetonta savihietaa tai hietasavea, joka on väriltään tummemman harmaata kun kerrallinen savi. Pinnalla muuttuu tulvasavi paikoin hiekanpitoisuuden lisäytyessä tulvahiekaksi ja lentohiekaksi.

T:ri H. Lindberg tutki Kaivopurolta otettua näytettä tulvasavesta ja havaitsi siinä olevan runsaasti suolattoman veden diatomaceita, m. m. *Epithemia turgida* ja *E. gibba*, jotka ovat tavallisia An-

cylus-savissa. Paitsi näitä tavattiin hyvin yleisesti männyn siitepölyhiukkasia.

Timoseniemellä ja Makarinniemen SE-puolella Höytiäisen pohjalla Juuassa esiytyy tulvasavi entisten rantasoratörmien välisissä painanteissa ja saarilla, jotka ennen järvenlaskua ovat olleet Höytiäisen pinnan alapuolella. Makarinniemellä on savi kellertävää, luja hiekkansekaista ja ohuen suoturvekerroksen peittämää. Tuopanjoen suulla on saven vahvuus 25—30 sm; väri on pinnalla kellertävän harmaa, syvemällä harmaa.

Pitkällälahdella ja Rauanlahdella Höytiäisen luoteisrannalla, Kinahmonsaarella, Ruvasniemellä ja sillä rantakaistaleella, joka täältä ulottuu NW kohti Martonvaaran ohi, on melkein kaikki pintasavi tummanharmaata, kerroksetonta tulvasavea (savihietaa). Viinijärven länsirantaa pitkin ulottuu samallinen savi Pertinlahdelta Murtoniemen ja Laikonlahden ohi Sätöslahdelle lounaaseen.

Vuonislahden itäpuolella Pielisjärven itärannalla on harmaata, paikoin ruskeanväristä, huonosti plastillista, kerroksetonta pintasavea, jossa on runsaasti mädäntyneitä kasvijäännöksiä ympäröiviä ruskeita ruostekyhmyjä. Savea tavataan vielä 0.5 m:n syvyydellä Pielisjärven pinnan alapuolella. Loivilla niittyrinteillä peittää sitä n. 0.5 m paksu suoturvekerros.

0.5 m:n syvyydeltä otetussa pintasaven näytteessä löysi H. Lindberg jotenkin monta männyn- ja kaksi kuusen siitepölyhiukkasta. Diatomaceita oli runsaasti: *Pinnularia* lajia, *Stauroneis phoeniceuteron*, *Surirella robusta*, *S. elegans*, *Cymbella aspera* y. m.; sitäpaitsi seuraavia Ancylyl-muotoja: *Campylodiscus hibernicus*, *Epithemia turgida* ja *Melosira arenaria* (yksinäisiä).

Järvenlaskun johdosta on tasaisia savikenttiä tullut näkyviin m. m. Kylänjoen molemmin puolin Palonurmen kylässä Nilsiässä. Savi on harmaata, kerroksetonta ja sisältää paljon pieniä ruskeita järvimalmirakeita. Samallaista savea nähtiin Viemenenjärven NW-päässä Nurmeksen Kuokkastensalmen kylässä. Savi on kerroksetonta ja ruskeanväristä.

Turvekerrostumia.

Turpeen muodostuminen. Turvetta syntyy monella eri lailla. Rahkasuo syntyy, kun sammalkasvit vähitellen täyttävät vesistöjä tai kun ne leviävät vetisille maille. Tasaisilla maille olevat savi- ja hiekkapohjaiset järvet ja lammet mataloituvat usein ja täyttyvät sammal- ja vesikasveilla. Altaan pohjalle laskeutuu silloin monesti liejakerros, joka ylempänä tulee yhä enemmän humuskekaiseksi ja

jonka päälle lopuksi itse turve on kerrostunut. Riippuen siitä, mitkä kasvit ovat pää-aineksina, kutsutaan sitä rahka- tai suoturpeeksi. Edellinen on muodostunut pää-asiallisesti sammal- (*Sphagnum*-) lajeista, jälkimäinen suokasveista (*Equisetum*, *Carex*, *Eriophorum* y. m.). Turvekerroksessa on usein jäännöksiä rahkalla tai suolla kasvaneista yleemmistä kasveista. Sekä lehti- että hapuvuuta tavataan senvuoksi yleensä turvekerrostumissa.

Moreenimaitten välisissä notkoissa ja laaksoissa ja niitten rinneillä tapahtuu myös usein sammaloitumista (vetisiä korpimaita). Syyinä siihen lienee etupäässä se seikka, että metsien takia maahan keräytynyt vesi vähitellen lisääytyy, niin että pohjavesi kohoaa maalajin pinnalle, jotenka suokasvit lisääntyvät ja leviävät laajoille aloille.

Turpeen leveneminen ja jakautuminen alueelle. Turve on moreenin jälkeen laajimmin levinnyt maalaji alueella. Suurimmat yhtämittaiset rahkasuot ovat Ilomantsissa, Luoteis-Polvijärvellä ja Rautavaaralla. Ne kiumurtelevat täällä eri suuruisen soista kohoavien moreenisaarekkeitten ympäri.

Suo- ja rahkaturvetta. Suomaat voidaan jakaa kahteen tyyppiin: suot ja rahkat, riippuen siitä, ovatko putkilokasvit vai sammaleet pää-aineksena turpeen kokoumuksessa. Alueella vaihtelevat nämä molemmat turvelajit keskenään ja ne muuttuvat toinen toisiinsa. Siten löytää esim. suurten soitten keskiosista pää-asiallisesti rahkaturvetta, jotavastoin rannat tavallisesti ovat suoturvetta. Turvekerrostumien pohjakerrokset ovat tavallisesti vähemmän lahonnutta suoturvetta, jossa kasvijäännökset ovat helposti tunnettavissa, pintakerrokset ovat sitävastoin rahkaturvetta. Turpeen lahoamis-aste vaihtelee melkoisen paljon. Samassa suossa ovat pintakerrokset tavallisesti enemmän mädäntyneitä kun pohjakerrokset; rahkoissa on asian laita usein päinvastoin. Suot ovat usein viljelyskelpoisia. Niitä käytetään enimmäkseen luonnonniittyinä; suoviljelyksiä tavataan siellä täällä alueen keskiosissa.

Parhaiten tunnetut ovat Pyhäselän itä- ja pohjoispuolisten seutujen turvekerrostumat Kiihtelysvaaran ja Kontiolahden pitäjissä. Täällä on nimittäin ojitettu ja viljelty muutamia suuria soita.

Iksensuo (80—82 m mp.) Kiihtelysvaaran luoteiosassa ulottuu Iksensuon molemmiin puolin NNW—SSE suuntaan noin 12 km. Leveys vaihtelee 1.5 ja 4 km:n välillä. Turve on jotenkin lujasti lahonnutta suoturvetta, alusta on savensekaista hienoa lietehiekkää. Kummunkylän (Voudinkylän) NE-puolella on turpeen paksuus 8 m, suon eteläpäässä vain 1.5—2 m.

Kyyrönsuo (n. 82 m mp.) Lehmon kylän länsipuolella, Joensuun pohjoispuolella, on pinnaltaan suon laidoilla muodostunut mustasta,

hyvin mädäntyneestä suomudasta, joka syvemmillä muuttuu vähemmän lahonneeksi, kasvijäännöksiä runsaasti sisältäväksi turpeeksi. T:ri H. Lindberg tutki 1.4 m:n syvyydeltä otettua näytettä tästä turpeesta ja löysi siinä runsaasti *Menyanthes* ja *Carex filiformis* jätteitä sekä männyn siitepölyhiukkasia. Alusta on harmaata savihietaa. Turpeen paksuus vaihtelee 1 ja 1.5 m:n välillä suonlaidalla, jossa kasvaa koivumetsää. Suon keskiosassa lisäytyy paksuus ja suo muuttuu vetiseksi, harvaan mäntyjä kasvavaksi rahkaksi. Tämä on ojitettu ja viemärit johtavat veden Pyhäselkään. Vähemmän lahonnutta sammalturvetta on täällä 0.6 m paksulti. Sen alla alkaa suoturve, jossa on runsaasti männyn ja koivun kantoja ja runkoja. Laskuojaa kaivettaessa on kuten kerrotaan löydetty kolme kantoriviä päällekkäin.

Pienillä suoniityillä on turve tavallisesti 0.5—1 m:n syvyydelle hyvin mädäntynyttä putkilokasvimutaa. Syvemmillä se on vähemmän lahonnutta ja kasvijäännökset näkyvät selvään.

Kilvenniemen talon länsipuolella Pielisjoen länsirannalla Lehmon kylässä oleva suoniitty (n. 86 m mp.) on 0.6 m:n syvyyteen tummanruskeata, lujasti lahonnutta turvetta. Syvemmillä on turve terveempää ja sisältää hyvin säilyneitä rantakasvien jätteitä, m. m. kaislaa.

Pienellä suoniityllä (n. 125 m mp.) Kankivaaran talon eteläpuolella Kontiolahdella sisältää turve puunrunkoja, tuohikerroksia ja kuusenkäpyjä. T:ri H. Lindbergin tutkima näyte 0.5 m:n syvyydeltä sisälsi *Pinnularia* diatomaceen siruja.

Kuten aikaisemmin mainittiin on rahkaturve pintakerroksessaan vähemmän lahonnutta kun syvemmillä. Ruukinsuon rahkalla Särkijoella, Joensuun rautatien varrella, nähtiin esim. pinnalla 0.5—1 m ruskeanväristä, puoleksi lahonnutta sammalturvetta. Tämä muuttuu alempana lujasti mädänneeksi suomudaksi. Alusta on sinertävän harmaata savihietaa. Haukilammen rahkasuolla Hammaslahden aseman vieressä on pintakerros n. 0.4 m:n syvyyteen saakka ruskeata sammalturvetta, jossa on runsaasti hyvin säilyneitä kasvijäännöksiä. Tämän alla alkaa lujasti lahonnut, mustanruskea turve, jonka paksuutta ei tunneta.

Höytiäisen laskun takia aleni vedenpinta muutamissa harju-
lammissa, m. m. Kuikkalammissa, joka on Höytiäisen kanavan länsipuolella olevan harjun lounaisrinteellä. Täten paljastui rantaturvetörmä, jonka korkeus on nykyään 8 m lammen pinnasta. T:ri H. Lindberg löysi turpeesta yksinäisiä männyn ja kuusen siitepölyhiukkasia, hyvin paljon *Spongilla*-neulasia, *Pinnularia*-lajeja sekä hiilenpalasia.

Rahkasoitteen turve on tavallisesti valkosammalta (*Sphagnum*). Alueella tavataan kuitenkin paljon sellaisia soita, joitten turve on pää-asiallisesti rusko- eli karhunsammalta (*Amblystegium*). Kantelejoella Juuan kirkonkylän S-puolella peittää savea Julinin mukaan n. 10 sm:n paksuinen karhunsammalkerros. Se sisältää sitäpaitsi *Carex*- ja *Juncus*-lajeja sekä vähemmässä määrin niittyvillaa. Saelanin mukaan peittää karhunsammal useimmat niistä laajoista korpimaista, joita tavataan Juuan länsi- ja luoteis-osissa.

Juojärven ja Kaavinjärven lounaispuolella Tuusniemellä ovat moniaat ylvät suot Fagerströmin mukaan karhunsammalturvetta. Monet isot rahkasuot, esim. Lapinjärven itä- ja eteläpuolella, Tuusjärven pohjois- ja itäpuolella, Rääpysjärvellä, Mustinlahdella ja Juurikkalahdella ovat pää-asiallisesti muodostuneet valkosammaleesta. Kaavin pitäjässä ovat eräät moreenimäkien väliset suomaat Saarijärven N- ja Vihtajärven NW-puolella karhunsammalta, toiset valkosammalta. Karhunsammalturvetta tavataan usein Vuotjärven SE-puolisissa soissa.

Heinävedellä ovat vetiset maat Pönnelinin mukaan paikoin soita, paikoin rahkoja. Alankojen ja laaksojen pohjilla tavataan säännöllisesti vetisiä valkosammalrahkoja. Näistä mainittakoon seuraavat: Leväsensuo ja Loukonsuo Juojärven kaakkoispään eteläpuolella, jotka ovat osaksi aukeita, osaksi harvaan metsittyneitä valkosammal-soita, sekä monet Lamunkylän ja Sarvikummun väliset vetiset ja puuttomat rahkasuot.

Kangaslammen SW-puolella Viitalahden kylässä Heinävedellä olevassa rahkassa on turve H. Lindbergin mukaan jotenkin vähän lahonnutta valkosammalturvetta, jonka muodostaa *Sphagnum fuscum* ynnä vähissä määrin *S. angustifolium* ja *S. medium*. Ojitetussa rahkasuossa Petäjajärven NW-puolella tavattiin jotenkin lahonnutta valkosammalturvetta. Siinä oli syvemmällä runsaasti kaatuneita puunrunkoja ja kantoja.

Nilsin pitäjässä muodostaa suoturve usein ainoastaan ohuen moreenin päällä olevan peitteen; rahkasoitteita on siellä täällä. Pari km Nilsin kirkonkylän E-puolella oleva Hakosuon rahka on H. Lindbergin mukaan jotenkin lahonnutta sammalturvetta, jossa on runsaasti juuria ja mädäntyneitä *Sphagnum medium*- ja *S. angustifolium* lehtiä. Kulkonsuossa, joka on suuri, paikoin aukea, Keyritynjoen W-puolella oleva valkosammalheva, tavataan paksu *Sphagnum*-turvekerros, jolla paikoin kasvaa vaivaismäntyjä, varpukasvia ja vaivaiskoivuja (*Betula nana*). Keyritynjärven SE-, E- ja NW-puolella Rautavaaralla on osaksi puuttomia rahkasoitteita, osaksi matalia korpisoita.

Kartta-alueen itäosissa, Ilomantsin ja Korpiselän pitäjissä, vaihtelevat laajat suomaat ja valkosammalnevot keskenään. Kasvijätteet ovat turpeessa joskus järjestyneet kerroksittain, niin että esim. puunrunkoja, kantoja ja tuohikerroksia on vuorotellen toinen toisensa päällä. Laaja vetinen suoalue on Pihlajavaaran S-puolella reuna-moreenikenttien E- ja SE-puolella. Sen keskiosaa kutsutaan Koivusuoksi ja siinä ovat valkosammalnevot ja letot vallalla.

Pielisjärven itäpuolisella rannikkoalueella esiyytury turve laaksojen pohjilla, Pielisjärven pitäjän itäosissa se muodostaa laajoja soita ja rahkoja. Soilla kasvaa paikoin saraheinää ja niitä käytetään silloin luonnonniittyinä. Vuonislahden itäpuolella oleva loiva vetinen niitty on pinnaltaan jotenkin vähän mädännyttä karhunsammalturvetta, josta *Equisetum*- ja *Carex*-jätteet ovat helposti erotettavissa. Turpeen lahoamis-aste lisääytyy syvemmällä; alusta on kerroksetonta hiekkaista savea (katso *Ancylus*-savvia).

Hiekka- ja savikerroksien peittämistä turvekerrostumista puhutaan myöhemmin.

Kvarttäärisiä korkeusmuutoksia.

Eriyistä huomiota ansaitsevat ne maan vajoamiset ja kohoamiset, jotka tapahtuivat postglasialikaudella, sen jälkeen kun mannerjää oli peräytynyt Fennoskandian luoteisiin osiin. Tässä alla kerrotaan geologisessa ikäjärjestyksessä näistä korkeusmuutoksista, sikäli kun on voitu päättää monilukuisista kenttätöiden aikana tehdyistä rantaviivahavainnoista ja muista selostuksista.¹

Myöhäisglasialinen meri.

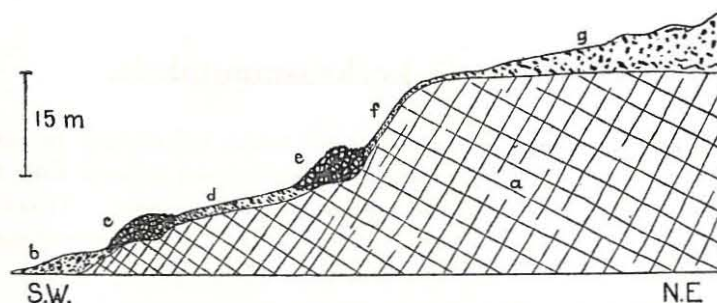
Mannerjään sulamiskaudella tapahtui maan vajoaminen, jolloin myöhäisglasialinen meri peitti suuret maa-alat, niin että ainoastaan muutamat korkeat kohdat pohjosessa ja koillisessa jäivät vedenpinnan yläpuolelle muodostaen erittäin hajanaisen saariston. Maan vajoamisen suurimmillaan ollessa muodostui joukko rantaviivoja, jotka ilmaisevat myöhäisglasialisen meren rajan (M. R.).

¹ W. W. Wilkman. Kvartära nivåförändringar i östra Finland. Bulletin de la Commission géologique de Finlande. N:o 33.

Myöhäisglasialisen meren korkeimmat rantaviivat.

Tähän liitetyllä kartalla ovat merenpinnan yläpuolella olleet alueet merkityt vaalealla pilkutuksella. Ne paikat, missä M. R. on määrätty, ovat merkityt kolmioilla ja numeroidut 1—10. Ne ovat seuraavat:

N:o	Paikka	M. R.	Havainnontekijä	Vuosi
1.	Rauanvaara, Tohmajärvi	162 m mp.	W. W. Wilkman	1896.
2.	Hyypinvaara, Kiihtelysvaara	164 » »	»	»
3.	Matsonvaara, Ilomantsi	165 » »	E. Sarlin	1897.
4.	Huhmarisenvaara, »	173 » »	»	»
5.	Lehtovaara, »	183 » »	A. Tappura	»
6.	Pyytinvaara, Kontiolahti	184 » »	W. W. Wilkman	1898.
7.	Komuvaara, Eno	184 » »	Benj. Frosterus	1897.
8.	Maljovaara, Ilomantsi	185 » »	E. Sarlin	»
9.	Ylemmäisenvaara, Juuka	189 » »	W. W. Wilkman	1898.
10.	Keltinvuori, Kaavi	197 » »	»	»



Kuv. 38. Leikkaus Maljovaaran lounaisrinteestä, Koitereen NW-puolella Ilomantsissa; E. Sarlinin mukaan.

a=kiinteää vuorta (tasarakeista punasta graniittia); b=harjusoraa; c=kasauma puhtaaksi huuhtouneita kivilohkareita (n. 165 m mp.); d=noin 25 m leveä, loivasti kalteva sorakerentä; e=pyöreistä graniittilohkareista muodostunut rantavalli (M. R.=n. 185 m mp.); f=ohut sorakerros ja sileitä kallioita; g=paksumpi sorakerros (yli 195 m mp.)

Varmimmin on M. R. määrätty Maljovaaralla, Ylemmäisenvaaralla ja Keltinvuorella. Esimerkkinä mainittakoon M. R. Maljovaaran lounaisrinteellä Koitereen NW-puolella. Täällä nähdään selviä rantavallia, joitten asennot käyvät selville piirustuksesta kuv. 38. Sorakerros g on varmaan meren yläpuolista, syystä että aines sisältää runsaasti tonuhietaa ja särmikkäät kivet ovat syvälle peitty-

neet soraan, johon eivät laineet ole vaikuttaneet. Todennäköisesti on kerros f myös tällaista soraa, vaikka sadevesi on paikoin huuhtonut sen pois jyrkältä rinteeltä.

M. R. arvot ovat suuremmat alueen luoteis- kun kaakkois-osissa. Tämä viittaa siihen, että maa on ollut luoteessa syvemmälle vaipunut myöhäisglasialiseen mereen kun kaakossa ja että maa sillä kohoamiskaudella, joka seurasi myöhäisglasialista vajoamista, on kohonnut enemmän luoteessa kun kaakossa. Jos ajatellaan käyriä viivoja, n. k. *isobaasia*, vedetyiksi seutujen halki, joilla on ollut yhtä suuri maankohoaminen, niin menevät ne Luoteis-Tohmajärvellä noin WSW—ENE, Korpiselällä ja Ilomantsissa W—E, Kaavilla W—E ja Juuan pitäjässä SW—NE. Kahden lähekkäin olevan isobaasin välinen kaltevuus on suurempi kaakossa kun luoteessa, missä se on hyvin loiva.

Selväpiirteisiä myöhäisglasialisen meren rantaviivoja M. R:n alapuolella ja Ancyliusjärven rantaviivoja.

Sillä maankohoamiskaudella, joka seurasi myöhäisglasialista vajoamista, kohosi maa vähitellen merestä, ja tällöin muodostui morenimaitten ja harjujen rinteisiin joukko alempia rantaviivoja, joista jotkut ovat erittäin selväpiirteisiä. Tämä viittaa siihen, ettei maankohoaminen tapahtunut aivan tasaisesti, vaan siinä oli lyhyitä seisahduksia siihen aikaan kun myöhäisglasialisesta merestä muodostui Ancyliusjärvi.¹

Taulussa IV on lueteltu joukko sellaisia rantaviivoja. Korkeusarvot ovat määrättyt barometrilla. Tähän liitettyllä kartalla ovat havaintopaikat merkityt pienillä ympyröillä ja numeroidut 11—51.

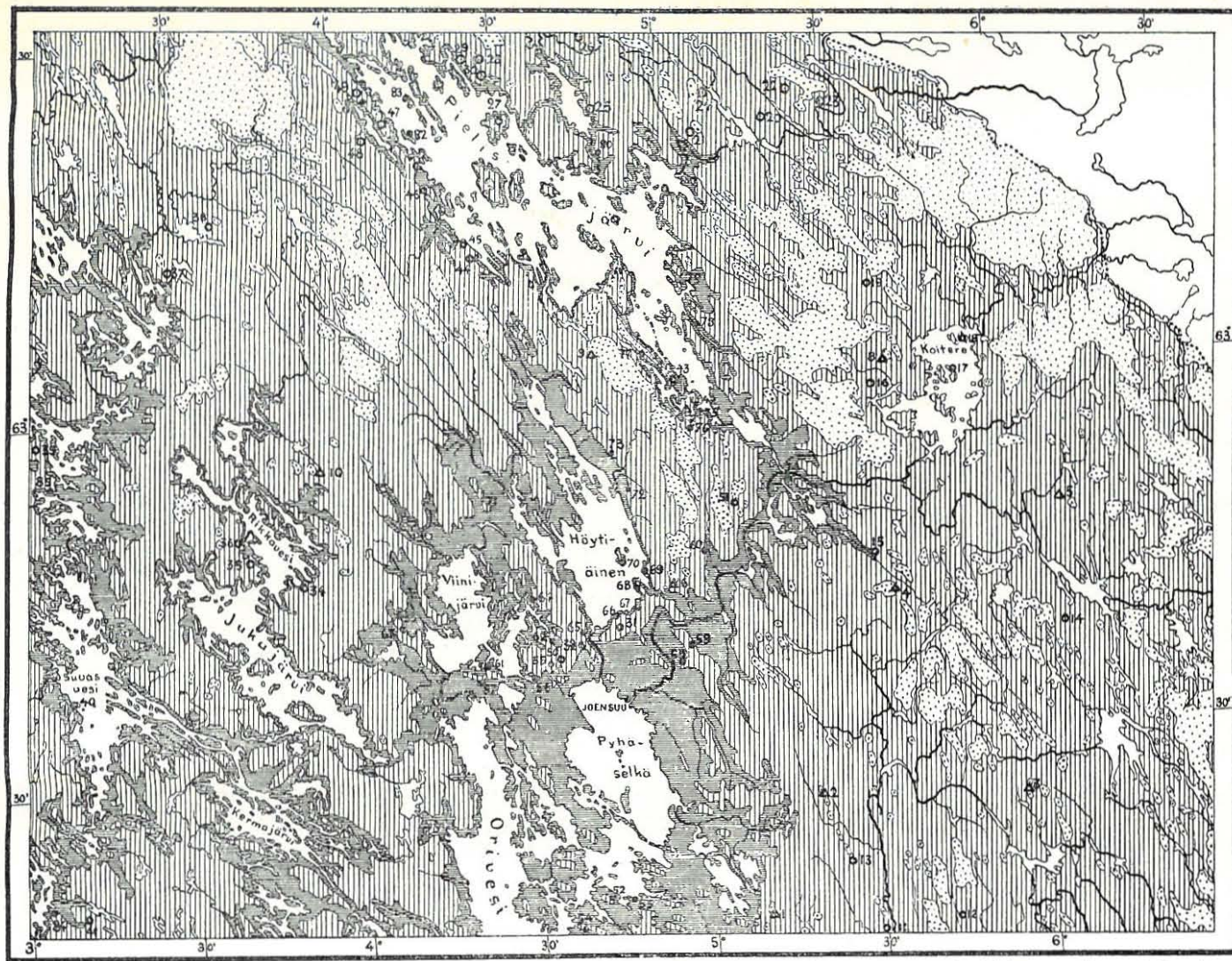
¹ Gerard De Geer. Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartärperioden. G. F. F. N:o 128. Bd. 12. Häft 2, s. 105—107. Stockholm 1890.

Taulu IV.

No	Paikka	Rantaviivan laatu	Rantaviivoja, todennäköisesti muodostuneet myönteisistä sella ajalla; korkeus m mp.	Rantaviivoja, todennäköisesti muodostuneet Anoylus-ajalla; korkeus m mp.	Havainnontekijä	Vuosi
11	Saariovaara, Tohmajärvi	rantapenger	120	—	W. W. Wilkman	1895
12	Ryösiönjoki, »	rantavallia	130	116	»	»
13	Multasärkkä, Vatala, Tohmajärvi.....	»	124, 130	—	»	»
14	Nuorajärveltä S, Ilomantsi.....	rantapenger	159	—	Benj. Frosterus	1897
15	Latvajoelta NE, Eno	»	133	—	W. W. Wilkman	»
16	Koitereelta NW, Ilomantsi	kasausvalli	165	—	E. Sarlin	»
17	Petransaaren harju, Koitere, Ilomantsi.....	rantavalli	165	—	»	»
18	Viitasaari, »	»	160	—	»	»
19	Ravuvaaralta SW, SE-Pielisjärvi.....	rantapenger	172	—	Jac. J. Boxström	1898
20	Pappilanvaara, Pankajärven ja Naarajärven välillä, Pielisjärvi	»	169	—	U. Makkonen	1901
21	Pankakoskelta NW, Pielisjärvi	kasausvalli	163	—	E. Sælan	1900
22	Naarajärveltä N, »	»	162	—	K. F. Nordkvist	1901
23	Neitijärveltä NW, Lieksanjoki.....	rantavalli	158	—	»	»
24	Pankajärveltä NW, Pielisjärvi	rantapenger	131	—	Th. Sælan	1900
25	Viekijärveltä E, »	»	136	—	»	»
26	Riihivaara, Viekijärveltä NE.....	kasausvalli	—	124	U. Makkonen	1901
27	Porosaaren pohjoisranta, Pielisjärvellä.....	rantapenger	—	120	»	»
28	Jurttivaara, Höljäkkä, Nurmes	»	—	124	»	»
29	Lintusenvaara, »	»	139	—	»	»
30	Vuori Konnanlammelta W, Nurmes	kasausvalli	139	—	»	»

31	Jaamankankaalta SE, Kontiolahti	rantapenger	—	120	W. W. Wilkman	1898
32	Höytiäisen kanavalta SW, Kontiolahti	»	—	120	»	»
33	Harjukumpu Sysmäjärveltä N, Kuusjärvi	»	—	125	»	1899
34	Harju Rikkarannalta S, Kaavi	»	—	126	»	1900
35	Rikkavedeltä SW, Tuusniemi	kasausvalli	—	125	O. Fagerström	1899
36	» W, »	»	—	124	»	»
37	Näsämäeltä SE, Kaavi	rantavalli	145	—	W. W. Wilkman	1900
38	Alaluostajärveltä E, Rautavaara	rantapenger	—	139	»	»
39	Hiekkakenttä Melavedeltä NW, Kuopio	kasausvalli	141	—	U. Makkonen	1899
40	Hornanvuori, Suvasvedeltä W	»	—	132	»	»
41	Silmuvuori, S-Leppävirta	»	—	116	»	»
42	Hirvilahdelta NW, Herajoki, Eno	rantavallia	—	117, 122	Benj. Frosterus	1897
43	Vesivaaralta SE, » »	penkereitä	—	114, 124	»	»
44	Polttaismäen NE-rinne, Juuan kirkonkylältä SE	kasausvallia	—	118, 122, 125	»	1898
—	» W-rinne	rantavallia	140	132	»	»
45	Mustikkavaara, Juuan kirkonkylältä SE	kasausvalli	—	128	»	»
46	Paljakkavaaralta E, Juuan kirkonkylältä N	»	—	127	Th. Sælan	1900
47	Tievaara, Vuokkojärveltä E, Juuka	kasausvallia	148	126	»	»
48	Vuokkojärveltä W, Juuka	kasausvalli	139	—	»	»
49	Vuokkojärveltä N, Nurmeksen rajalla	»	136	—	»	»
50	Harjukumpu Pärnävaaralta E, Jaamankangas	rantavalli	146	—	V. Hackman ¹	—
51	Kaltimovaaran SE-rinne, Enon kirkonkylältä N	penger	147	—	»	—

¹ V. Hackman, Marina gränser i Östra Finland. Bulletin de la Commission géologique de Finlande. N:o 3. Liite 1. Nämä Hackmanin merirajoina määraämät rantaviivat kuuluvat nähtävästi samaan ryhmään. Korkeusarvot ovat korjatut ja verratut Pyhäselän ja Pielisjärven tarkkavaakituksella saatuihin korkeuksiin: 76 ja 94 m mp.





Kartta
 myöhäisglasia-
 lisen meren
 ja
 Keski-Suomen
 järven
 todennäköisestä
 laajuudesta


Joensuun
 karttalehden
 alueella.

Mittakaava
 1:1,000,000.

W. W. Wilkmanin,
 mukaan.

 Myöhäisglacialisen meren ylä-
 puolista maata:

 Myöhäisglacialisen meren peit-
 tämää maata:

 Keski-Suomen järven todennä-
 köineä laajuus;

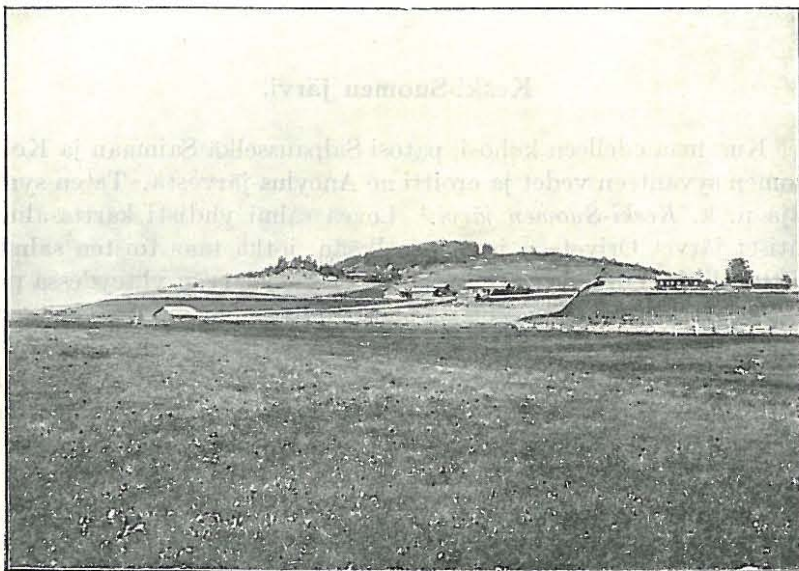
M. D. ...

Myöhäisglacialisia ja Ancylus-

Keski-Suomen järven rantavi-

Esimerkkinä erittäin kauniisti muodostuneesta rantapenkereestä on rantaviiva n:o 11 Saariovaaran etelärinteellä Tohmajärvellä. Täällä nähdään selviä meren rantamerkkiä vielä n. 150 m:n korkeudellakin. Harvinaisen selvä rantapenger on talojen kohdalla moreeni-rinteen alapuolella. Penkereen juuri on n. 120 m:n korkeudella mp.

Taulussa IV lueteltujen rantaviivojen joukossa on monta lähikäin olevista seuduista melkein samalla tasolla merenpinnasta lukien, ja ne ovat sen vuoksi epäilemättä muodostuneet samaan aikaan. Useat Koitereen NW-puolella tavatut selvät rantaviivat, esim. n:o 16 ja 17 ovat n. 165 m mp. eli ainoastaan 20 m M. R:n alapuolella,



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 39. Rantapenkereitä Saariovaaran etelärinteellä Tohmajärvellä.

viittaen lyhyeen keskeytykseen maan kohoamisessa. Jotenkin samankäisiä kun 165 m:n rantaviiva Koitereen NW-puolella ovat rantaviivat n:o 12 ja 13 = 130, n:o 14 = 159, n:o 22 = 162, n:o 50 ja 51 = 146 — 147 m mp., joitten arvot vastaavat n. 80—90 % M. R:sta.

Rantaviivat n:o 11 ja 13 Pohjois-Tohmajärvellä ovat jotenkin 120—124 m:n korkeudella mp., vastaten n. 78 % M. R:sta. Todennäköisesti ovat nämä rantaviivat syntyneet siihen aikaan, kun Ancylusjärvi alkoi erota merestä.

Jaamankankaan kaakkosrinteellä, siinä kohden missä reuna-moreenin mäkinen selänteenmuotoinen osa rajoittuu hiekkakankaihin, tavataan selviä rantaviivoja noin 120 m:n korkeudella mp. (esim.

n:o 31 ja 32). Niitten korkeusarvot vastaavat n. 65 % M. R:sta. Melkein samanikäisiä ovat rantaviivat n:o 33, 34, 35 ja 36 Kuusjärven ja Tuusniemen välisessä seudussa, jotka ovat 125—126 m mp., n:o 42 ja 43 Herajoella = 122—124, n:o 44 ja 45 Juuan kirkonkylän SE-puolella = 125—128, n:o 47 Luoteis-Juuassa = n. 126 ja n:o 28 Nurmeksien pitäjässä = n. 124 m mp. Todennäköisesti ovat nämä muodostuneet Ancylyus-järven aikaisimmalla vaiheella eli kohta sen jälkeen kun se oli patoutunut merestä.

Rantaviivojen arvoista voidaan päättää että kartta-alueen NW- ja NE-osien laajat maa-alueet kohosivat yleensä enemmän kun järvi-seudut.

Keski-Suomen järvi.

Kun maa edelleen kohosi, patosi Salpausselkä Saimaan ja Keski-Suomen syvänteen vedet ja eroitti ne Ancylyus-järvestä. Täten syntyi laaja n. k. *Keski-Suomen järvi*.¹ Leveä salmi yhdisti kartta-alueen läntiset järvet Oriveteen ja Pyhäselkään, jotka taas toisten salmien kautta olivat Viinijärven, Höytiäisen ja Pielisjärven yhteydessä pohjosessa. Tämä sisäjärvi kohosi pian ympäristöineen Ancylyusjärven pinnan yläpuolelle, ja vesi kulutti etelässä itselleen uran Salpausselän poikki Ancylyus-järveen. Todennäköisesti oli Kymijoen laakso aluksi laskuväylänä, mutta kun maa kohosi nopeammin lännessä ja luoteessa, purkautui vesi myöhemmin Imatran ja Vuoksen laakson kautta, jotka silloin syntyivät ja syventyivät.²

Tähän liitettyllä kartalla (s. 124) on Keski-Suomen järven todennäköinen laajuus, heti sen *jälkeen* kun se oli patoutunut Ancylyus-järvestä, merkitty tummalla varjostuksella. Se perustuu monilukuisiin tutkijoitte tekemiin rantaviivojen korkeusmääräyksiin. Havaintopaikat ovat merkityt kartalle tummilla pisteillä ja numeroidut 52—85.

Alla oleva taulu V on luettelo rantaviivoista, käsittäen sekä sellaisia, jotka ovat syntyneet Keski-Suomen järven laajimmillaan ollessa, että myöhemmin muodostuneita nuorempia rantaviivoja.

¹ Keski-Suomen järvi nimitystä on geologi H. Berghell varhemmin käyttänyt Savonlinnan maalaajakartan, Geologisen toimiston yleiskartan D 2 selityksessä, s. 101. 1904.

² T:ri H. Berghell on aikaisemmin esittänyt, että on ollut yhteys Saimaan ja Päijänteen vesistöjen välillä. Vertaa: Förh. vid det 15:de Skand. Naturforsk. mötet i Stockholm den 7—12 juli 1898; s. 228—229.

Taulu V.

N:o	Paikka	Raunaviivoja, syntyneet heti keski-Suomen järven muodostuttua; korkeus m mpp.	Nuorempia rantaviivoja; korkeus m mpp.	Nykyaikaisia rantaviivoja, järvenlaskujen jälkeen; korkeus m mpp.	Määräyskeino	Havainnontekijä, vuosi
—	Oriveden ja Pyhäselän välillä, Rääkkylän kirkolta NW ja N	—	94		bar.	W. W. Wilkman 1899
52	Pyhäselältä S, Rääkkylän kirkolta NE	103	—		»	»
53	Pyhäselältä S, Piimäniemi, Rääkkylä ..	101	89, 84		»	»
54	Orivedellä, Kiiesnurkka, Rääkkylä ..	99	—		»	»
—	» Hypönniemi, Oravisalo ..	—	87		»	»
—	» Telmosaari, Liperi	—	94		»	»
—	Pyhäselältä W, Tutjunniemi, Liperi ..	—	97		»	»
—	» » Tikansaari, » ..	—	94		»	»
—	» » Ruokolahti, » ..	—	94		»	»
—	» » Maisenvaaralta E, Liperi	—	89		»	»
—	Pyhäselältä W, Ruunakankaalta E, Liperi	—	94		»	»
—	Riihilammelta W, Halkokankaalta SW, Liperi	—	96, 94		»	»
—	Pyhäselältä W, Mattisenlahti, Liperi ..	—	93		»	»
—	» NW, Jaamankangas Ylämyllyllä, Liperi	—	89		»	»
—	Pyhäselältä NW, Jaamankangas Ylämyllyltä NW, Liperi	—	97		»	»
55	Pyhäselältä NW, Jaamankangas Pärnävaaralta WSW, Liperi	109	—		»	V. Hackman —
56	Oriveden ja Pyhäselän välillä, Jaamankangas, Liperi	108, 103	98		»	W. W. Wilkman 1899
57	Orivedeltä N, Jaamankangas Kesämältä SW, Liperi	105	—		»	»
—	Orivedeltä N, Jaamankangas Taipaleelta W, Liperi	—	94.5		»	»
—	Sysmäjärveltä NE, Kuusjärvi	—	94.5		peili	»
—	Pielisjoella, Lehmon harju, Kontiol.	—	88		bar.	» 1898
—	» Kylmänoja, » ..	—	88		»	»
58	» harju Utralta E, Kontiolahti	103	98, 89		»	» 1897
—	Pielisjoella, Pöllövaaran harju, Kontiolahti	—	98		»	»
—	Pielisjoella, harju Kuurnalta NW, Kontiolahti	—	84		»	»

N:o	Paikka	Ranta- viivoja, synty- neet heti Keski- Suomen järven muodostuttua; korkeus m m.p.	Nuorem- piä ranta- viivoja; korkeus m m.p.	Nykyaikaisia ranta- viivoja, järvenlas- kujen jälkeen; korkeus m m.p.	Määräyskeino	Havainnontekijä, vuosi
59	Pielisjoella, harju Paiholasta SE, Kontiolahti	103	96		bar.	W. W. Wilkman 1897
—	Pielisjoella, Uilo, Jakokoskelta W, Kontiolahti	—	99		»	» 1898
60	Pielisjoella, Kuusojalta W, Kontiolahti	105	98		»	» »
—	Pielisjoella, Enon kirkolta SE	—	93		»	» 1897
—	Viinijärveltä S, Taipaleelta E, Liperi	—	94.5		»	» 1899
61	» » Kesämän harju, »	105	94.5		»	» »
—	» » Venepohjalta SE, »	—	99, 94		»	» »
—	» » » E, »	—	98		»	Th. Sælan »
—	» » Karatinselkä, »	110	99, 93		peili	Benj. Frosterus »
62	» » Pohjalampi, »	108	95		bar.	Th. Sælan »
—	» W, Sätöksen harju, Kuusjärvi	—	94.5		»	W. W. Wilkman »
63	Viinijärveltä W, Sysmänharju, Kuusjärvi	104	95		»	» »
—	Viinijärveltä W, Murtolahti, Liperi..	—	99		»	Th. Sælan »
64	» NE, Reuhajärvi, Polvijärvi	106	101		»	» »
—	» » Salonsaari, »	—	98		»	» »
—	» N, Paljakkavaara, »	—	98		»	» »
—	» NE, Höytiäisen vanha laskujoki	—	97, 95		»	» »
65	Höytiäiseltä S, Puntarkoski	108	97		»	» »
66	» SE, Jaamankangas Hirviniemellä	106	—		»	W. W. Wilkman 1898
67	Höytiäiseltä SE, Jaamankangas Ristlahdella	106	—		»	» »
68	Höytiäiseltä SE, Jaamankangas Kontioniemellä	107	102	94	»	» »
69	Höytiäiseltä SE, Viereväniemi, Kontiolahti	107	—	—	»	» »
70	Höytiäiseltä SE, Jouhtensaari, Kontiolahti	106.5	—	94	»	» »
—	Höytiäiseltä W, Kunnasniemeltä NW, Polvijärvi	—	—	94, 91	»	Th. Sælan 1899
71	Höytiäiseltä NW, Pitkälahdelta NW, Polvijärvi	107	—	95	»	» »
—	Höytiäiseltä NW, Kinahmonsaa- ri, Polvijärvi	—	102, 97	—	»	» »

N:o	P a i k k a	Kantavien, myy- neet heti Keski- Suomen jirven muutostutun; korkeus m m p.	Nuorempia panta- vivoja; korkeus m m p.	Nykyaikaisia panta- vivoja; jirvenlas- kujen jalkoen; korkeus m m p.	Mittiyksikeino	Havainnontekija, vuosi
—	Höytiäiseltä NW, Ruvasniemi, Polvi- järvi	—	—	91	bar.	Th. Sælan 1899
72	Höytiäiseltä E, Herneniemi, Kontio- lahti	106	—	—	»	W. W. Wilkman 1898
73	Höytiäiseltä E, Hovila, Puson kylä, Kontiolahti	107	—	—	»	» »
74	Pielisjoella, Rahkeenedeltä SE, Eno	108	—	—	»	» 1897
75	Pielisjärveltä SE, Hirvilahti, Hera- joki, Eno	108	—	—	»	Benj. Frosterus »
—	Pielisjärveltä SE, Herajoen harju, Eno	109	—	—	»	» »
—	» » Herajärveltä SE »	108	—	104	»	» »
76	» » Herajärven etelä- pää, Eno	108	—	—	»	» »
77	Pielisjärveltä SE, Herajärven poh- joispää, Eno	108	—	—	»	» »
—	Pielisjärveltä SE, Herajärveltä W, Eno	—	—	105	»	W. W. Wilkman 1898
78	Pielisjärveltä E, Kelvänjoen suulta SW	107	—	—	»	J. Forsman »
79	Pielisjärveltä E, Niemelästä S, Vuon- islahden kylä	105	—	96	»	Benj. Frosterus 1897
80	Pielisjärveltä E, Viekinjoelta NE, Halin kylä	110	—	—	»	Jac. J. Boxström 1898
81	Pielisjärveltä W, Vuokkojärven poh- joispäässä	110	—	—	»	Th. Sælan 1900
82	Pielisjärveltä W, Kertonsaari, Juuka	112	—	—	»	» »
83	» » Rekisaari, »	111	99	—	»	» »
—	Kermakoskelta W, Hasumäki, Hei- nävesi	—	93	—	»	A. Pönnelin 1899
84	Unnukalta SE, Ristiniemi, Leppä- virta	107	99	—	»	U. Makkonen »
—	Suvasvedeltä S, Juonionjärveltä SW, Leppävirta	—	98	—	»	» »
—	Suvasvedeltä S, Nyhermälahdella, Leppävirta	—	94, 91	—	peili	» »
—	Suvasvedeltä W, Hornanvuori, Lep- pävirta	—	100	—	bar.	» »
—	Riistavedeltä NE, harjun etelärinne	—	97	—	»	O. Fagerström »
85	» N, » »	104	98	—	peili	U. Makkonen »
—	Melavedeltä N, Viitasalo	—	98	—	bar.	» »

Taulussa V luetellut rantaviivat ovat osaksi kivikasaumia eli rantavallia, osaksi rantapenkereitä. Viinijärven, Höytiäisen ja Pielisjärven rannoilla ne ovat hyvin tavallisia. Ne kulkevat usein pitkät matkat nykyisten rantojen suuntaan ja ovat hyvin selvästi muodostuneita. Ylimmän rantaviivan alapuolella on tavallisesti monta alemmaa, jotka porrasmaisesti laskeutuvat nykyiseen rantaan saakka. Kahden päällekkäin olevan rantaviivan korkeus-eroitus on tavallisesti 4—5 m.

Nämä rantaviivat voidaan ikänsä mukaan jakaa kahteen ryh-



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 40. 94.5 metrin rantaviiva Viinijärven eteläpuolella Liperin Taipaleen kylässä.

mään. Vanhempaan kuuluvat ylemmät rantaviivat, jotka todennäköisesti ovat syntyneet vähän ennen *Ematran muodostumista*, nuorempaan alemmat rantaviivat.

Ylemmät rantaviivat. Taulussa V olevista arvoista nähdään, että järvikauden aikaisemmalla vaiheella syntyneet rantaviivat ovat Rääkkylässä n. 101, Oriveden pohjoispuolella ja Viinijärven eteläpuolella 103—105, Höytiäisen eteläpuolella n. 106, Pielisjärven kaakkoispäässä n. 108, saman järven luoteispäässä n. 111 m:n korkeudella mp. Myöhempien Frosteruksen tekemien määräyksien mukaan (1907) on ylemmän penkereen korkeus Nurmeksen kauppalassa aivan kartta-alueen pohjoisrajan ulkopuolella n. 110 m, alemman penkereen

n. 105 m mp. Havainnot lounaisten järvien ympärillä olevista rantaviivoista ovat harvat. Mahdollisesti vastaa Suvasveden eteläpuolinen 98—99 m:n rantaviiva Riistaveden NE-puolista 104 m:n rantaviivaa. Pohjoisimpien ja eteläisimpien isobaasien korkeus-eroitus on siis kartta-alueella 110—101 = 9 m 136 km:n matkalla.

Alemmat rantaviivat. Paitsi yllämainittuja rantaviivoja on suuri joukko alempia; niitä tavataan runsaimmin Oriveden, Pyhäselän, Viinijärven ja Höytiäisen rannoilla. Selvimmin muodostunut on 94 m:n rantaviiva (kuv. 40).

Jaamankankaan etelä- ja pohjoisrinteellä Oriveden ja Viinijärven välillä sekä Sysmäjärven ja Viinijärven välillä on se 94.5, Höytiäisen rannoilla n. 94 (93.5), Höytiäisen NW-puolella 95—97, Enossa n. 93, Oriveden ja Pyhäselän välillä 93.5—94 m:n korkeudella mp. Tämä viittaa siihen, että kaikki nämä järvet ovat järvikauden eräällä vaiheella olleet keskenään yhteydessä. Jos otaksutaan, että sen jälkeen kun Salpausselkä oli padonnut Saimaan syvänteen, patosi Jaamankangas samalla lailla Viinijärven ja Höytiäisen, niin on näitten järvien patoutuminen täytynyt tapahtua vasta sittenkun 94 m:n rantaviiva oli muodostunut. Viinijärven pinta aleni kuitenkin pian sen takia että vesi kaivoi itselleen uran Taipaleen harjun poikki, vieden muassaan harjun laella olevat irtonaiset maakerrokset. Samalla aleni Höytiäisenkin pinta, mutta saavutti myöhemmin jälleen, kunnes järvi v. 1859 äkkiä laski, saman 94 m:n korkeuden syistä, joista tässä alempana kerrotaan.

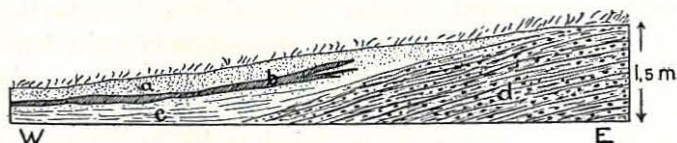
Järven peittämiä turvekerroksia.

Jaamankankaan molemmiin puolin olevien järvien rannoilla on monessa kohden tavattu tulvahiekan ja lentohiekan peittämiä turvekerroksia. Kerrokset ovat keskimäärin 0.5—5 m:n korkeudella järvien nykyisestä vedenpinnasta. Tämä viittaa siihen, että järvien vedet ovat eräällä järvikauden vaiheella laskeneet jotenkin samalle tasolle ympäröiviin rannikkoseutuihin verraten kun ne nykyään ovat, sillä muuten ei olisi minkäänlaista turvemuodostusta voinut tapahtua. Vesi on myöhemmin jälleen tulvinut turvekerrostumien yli.¹

Havainnot ovat tehdyt seuraavilla paikoilla: 1. Pyhäselän Ruokolahden NW-puolella olevan harjun juurella Liperissä (katso kuv. 41); 2. Pahanpohjan Lappalan kohdalla olevan lahden SW-puolella Lipe-

¹ W. W. Wilkman. Kvartära nivåförändringar i östra Finland. Bull. de la Comm. géol. de Finlande. N:o 33; s. 23—35.

rin kirkonkylän eteläpuolella; 3. Kuusniemen talon länsipuolella Pyhäselän länsirannalla; 5. Rantatörmässä Höytiäisen kanavan alaosassa; 6. Paskonpohjalla Höytiäisen kanavan yläpäässä ja järven laskun johdosta syntyneellä kapealla rantakaistaleella Höytiäisen S- ja SW-rannalla; 7. Ristlahdella Höytiäisen SE-rannalla; 8. Kontio-



Kuv. 41. Leikkaus hiekan peittämässä suoturpeessa, harjun juurella Ruokolahden NW-puolella Liperissä; W. W. Wilkmanin mukaan.
a=hienoa, kerroksetonta hiekkaa; b=turvetta; c=saven-
sekaista hiekkaa; d=harjuhiekkää.



Valok. W. W. Wilkman (1898).

Kuv. 42. Kaatuneita männynrunkoja lentohiekassa Höytiäisen Jouhtensaarella.

lahden SE-päässä; 9. Kunnaslahdella Höytiäisen lounaispuolella; 10. Viereväniemen läheisyydessä Kontiolahden kirkon länsipuolella; 11. Jouhtensaarella Höytiäisessä (katso kuv. 42).

Nämä havainnot ovat järjestetyt tauluun VI. Havaintopaikat ovat ilmaistut numeroilla 1—11 kartalla kuv. 43, ja tulvan peittämät rantakaistaleet merkityt tummalla varjostuksella.

o:N	Turpeen alusta	Turpeen paksuus	Päällä oleva kerros ja sen paksuus	Turpeen korkeus	Järvien nykyiset korkeudet
1	Savenpit. hiekkaa	0.1—0.3 m	tulvahiekkaa 0.4 m	3—4 m. Pyhäselästä	76 m mp.
2	Savea	0.1 m	hietasavea 0.3—0.5 »	1.5 » Orivedestä	» »
3	Glasialisavea	0.4 »	tulvahiekkaa 1.5 »	1.5—2 » Pyhäselästä	» »
4	Savenpit. hiekkaa	0.4 »	» 0.5—0.8 »	1—1.5 » »	» »
5	Glasialihiekkaa	0.3—0.4 m	hiekkavalli 1.3—1.4 »	9.7—13 » »	» »
6	Harjusoraa	1.8 m	tulvahiekkaa 0.3 »	2—8 » Höytiäisestä	85 »
7	Harjuhiekkaa	0.04 »	» 1.2 »	0.2—0.5 » »	» »
8	Savenpit. Ancyclus-h.	0.3—0.7 m	liejua 0.2 »	0.5 » »	» »
11	Hiekkaa	—	lentoehiekkaa —	4—5 » »	» »

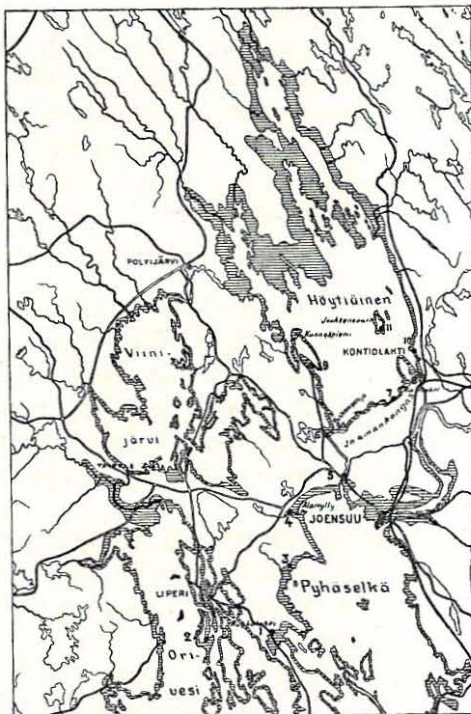
Kasvijäännökset tulvan peittämissä turvekerroksissa ovat sellaisia kasvia, jotka viihtyvät pitkälti matalilla, vetisillä rannoilla. Turve on siis *rantasuoturvetta*. Puulajeista tavataan turpeessa runsaasti männyn ja koivun jätettä, turpeen yläosissa myös harvinaisesti kuusen jäännöksiä. Diatomaceet ovat suolattoman veden muotoja, turpeen alustassa ja itse turpeessa osaksi sellaisia, jotka ovat luonteenomaisia Ancyclus-kerrostumille.

Se seikka että tällaista turvetta on havaittu hyvin monella ja toisistaan etäällä olevalla paikalla järvien rantoja pitkin, viittaa siihen, ettei tulva ole ollut satunnainen, vaan on yhdestä ja samasta syystä ulottunut laajalle alalle.

Nämä vaihtelut järvien vedenkorkeuksissa voidaan selittää eri lailla. Joko on lämmin ja kuiva ilmasto vallinnut Ancyclus-ajan lopulla, joka aiheutti että järvien keski-vedenkorkeus aleni veden nopeamman haihtumisen takia tavattoman paljon, kohotakseen taas Litorina-ajan alussa kosteamman ilmaston vallitessa (Blytt-Sernanderin ilmasto-vaihtelu-teorian mukaan), tai ovat vaihtelut johtuneet pää-asiallisesti säännöttömyyksistä maan kohoamisessa. Viimemainittu otaksuma on Wilkmanin mukaan todenmukaisempi.¹ Yleisen maankohoamisen yhteydessä tapahtuva lujempi kohoaminen Jaamankankaan seuduilla on täytynyt aiheuttaa vesijoukkojen siirtymistä ja järvien vedenkorkeuden alenemista reunamoreanin molemmin puolin. Tällöin levisi suoturve paljastuneille loiville ja matalille rannoille ja kerrostui täällä rantaturpeena. Kun kohoamisalto eteni kauemmaksi luodetta

¹ W. W. Wilkman. Kvartära nivåförändringar i östra Finland. Bull. de la Comm. géol. de Finlande. N:o 33, s. 33.

kohti ja sitä seurasi vastaava vajoaminen, siirtyivät vesijoukot jälleen takaisin ja tulivat äsken muodostuneitten rantasoitien yli. Sillä kohoamiskaudella, jota vielä kestää nykyään, paljastuivat nämä turvekerrokset hiekan peittäminä Oriveden ja Pyhäselän rannoilla, jotavastoin ne Höytiäisellä jäivät veden alle, kunnes järvi v. 1859 laskettiin.



Kuv. 43. Kartta aikaisemmin veden peittämien alojen laajuudesta Höytiäisen, Viinjärven, Oriveden ja Pyhäselän rannoilla Ancylus-ajan lopulla ja Litorina-ajan alussa; W. W. Wilkmanin mukaan.

Teknillisesti käytettäviä maalajeja.

Savi-, sora- ja hiekkamaalajeja.

Alueella esiytyvistä maalajeista on ainoastaan muutamilla savilla teknillistä merkitystä aineksena tiiliteollisuudessa. Useimmilla paikoilla, missä savia tavataan, ovat ne kuitenkin n. k. laihoja savia, ot. s. ne vat kovin hiekanpitoisia ja sen takia vaikeita muovailta.

Tiilintekoon parhaiten sopiva on kerrallinen savi. Tällaista ainesta on siellä täällä niissä seuduin, missä laajoja savikerrostumia tavataan. Sellaista käyttökelpoista muuritiilisavea on esim. Juuan kirkonkylän savikentillä ja Nunnanlahden kylässä samassa pitäjässä.

Monesti ovat savikerrokset kuitenkin niin hiekanpitoisia, että savi on vain hyvin vähän plastillista. Näin on melkein aina asian laita savikuopan alimmissa kerroksissa siellä, missä savi kuuluu glasialisiin kerrostumiin. Joensuun kaupungin lähellä olevassa tiiliruukissa käytetään sellaista savea tiilien valmistukseen. Lyödessä on sillä taipumusta juoksemiseen kulumista ja särmistä ja kuivattaessa ja poltettaessa nähdään siinä vain vähäpätöistä kutistumista. Sellaiseen ainekseen ei tarvita sekoittaa hiekkaa eikä muita »laihennus» lisäyksiä. Polttotulos on tavallisesti väriltään vaaleanpunaista tai kellertävänpunaista ja kestävyys on yleensä pienempi kun sellaisilla tiileillä, jotka ovat poltetut Etelä-Suomen tavallisista muuritiilisavista. Todellisesti hyviä tiilisavia on siis vähän kartta-alueella.

Mitä sora- ja hiekkamaalajeihin tulee, rajoittuu niiden käytäntö maanteitten tekoon ja betonisoran valmistukseen. Parasta maantien-soraa saadaan sellaisesta moreenista, joka ei sisällä suuria kivilohkareita eikä myöskään yksinomaan ole muodostunut tomuhienosta sora-aineksesta. Sellainen sora ei ole aivan tavallista, vaikka kohta moreeni on laajimmin levinnyt maalaji alueella, mutta sitä on kuitenkin siksi monessa paikassa, että sitä voitaisiin enemmän kun nykyään on tavallista käyttää maantientekoon. Enimmiten käytetään tien täyttämiseen aineksena tavallista harjuhiekkaa, jota vedetään harjumaitten leikkauksista. Tämä sora on kuitenkin tavallisesti hyvin irtonaista ja kykenee ainoastaan vähän aikaa pitämään tietä tasaisena.

Sementtibetoniksi kelpaavaa soraa on siellä täällä alueen harjuissa. Yksityisiä löytöpaikkoja ei ole kuitenkaan tähän nähden tutkittu, koska alueen etäisyyden takia ei nykyään voi ottaa kysymykseen soran käyttöä suurteollisuudessa.

Järvi- ja suomalmia.

Järvien ja soitten pohjilla tavataan usein *järvi-* ja *suomalmi-*kerroksia. Malmi esiyytää eri muotoisena, ja sitä nimitetään laatunsa mukaan *herne-*, *raha-* tai *harkkomalmiksi*.

Järvimalmia. Alueella ovat useimmat järvet malmipitoisia. Varsinkin muutamat niistä ovat tunnetut malmin hyvästä laadusta ja runsaudesta. Kansa nostaa ja kerää järvimalmia ja vie sitä lähiseutujen rautaruukkeihin, missä sitä käytetään harkkoraudan valmistukseen. Rautaruukeista on alueella nykyään ainoastaan yksi käyn-

nissä, nimittäin Juvankoski. Alueen ulkopuolella, mutta kuitenkin lähellä, on Värtsilän ruukki Tohmajärvellä ja Kuokkastenkoski Nurmeksessa.

Luoteis-Tohmajärvellä ja Kiihtelysvaaralla ovat melkein kaikki järvet malminpitaisia. Malmin runsaudesta ovat seuraavat tunnetut: Suuri Onkamojärvi, Rauanjärvi, Jukajärvi, Murtojärvi, Kuusjärvi, Loitimojärvi, Jänisjoki (Suurijoki), Palojärvi ja Pitkäjärvi Viesimonjoessa. Viisi ensiksi mainittua ovat sisimmäisen reunamorean varrella ja niissä on runsaasti lähteitä. Kaustjärvestä saadaan erinomaisen hyvää, raskasta malmia.

Useimmissa Korpiselän ja Ilomantsin järvissä saostuu sekä harkko- että raha- ja hernemalmia. Koitereesta saadaan parhainta ja rikkainta järvimalmia. Se esiyytöy osaksi kuorena järven pohjalla, osaksi särmikkäinä kappaleina. Kansa nostaa vuosittain malmia suuret määrät ja vie Värtsilän tehtaalle.

Pielisjärvellä saadaan järvimalmia kaikista suurista järvistä. Pielisjärven Märajänlahdesta nostetaan jotenkin karkeata harkkomalmia, josta suurimmat möhkäleet ovat n. 20 sm leveitä ja 2 sm paksuja. Pienemmät ovat muodoiltaan pyöreitä, suuremmat muodostuneet yhteen kasvaneista pienistä malmimöhkäleistä. Kuten väitetään, voidaan eräistä järvistä nostaa malmia joka vuosi, toisista vasta monen vuoden kuluttua. Malmi kuletetaan Kuokkastenkoskelle tai Värtsilään.

Juuan, Kaavin ja Tuusniemen pitäjissä ovat myös kaikki suuret järvet malminpitaisia. Nunnanniemen kohdalla Juuassa tavataan tummanruskeata, hiekansekaista harkkomalmia, Ritolahdessa Juuan kirkonkylässä soransekaista kuorimalmia. Juojärven Pahkalahdesta saadaan kovaa, tuoreessa murrospinnassa kiiltävää, ruskeata tai mustanruskeata rahamalmia. Juojärvessä on järvimalmia monessa muussakin paikassa.

Viianselässä, Riistaveden itäisessä lahdessa, on mustanruskeata, hyvänlaatuista järvimalmia (hernemalmia). Kaavinjärvi, Saarijärvi ja Vuotjärvi ovat tunnetut malmirikkaudestaan. Malmi esiyytöy näissä järvissä paikoin hernemalmia, paikoin raha- tai harkkomalmia. Vuotjärvestä nostetaan vuosittain suuria määriä ruosteenruskeata herne- ja rahamalmia.

Syvärissä Nilsiässä on malmi eri kohdilla erilaista. Ala- ja Ylä-Pieksäjärvestä saadaan tummanruskeata herne- ja harkkomalmia. Suuria möhkäleitä tällaista malmia on syntynyt siten että herne- malmirakeita on kasvanut kiinni toisiinsa. Ylä-Nurmesjärven malmi on väriltään ruosteenkeltaista ja jotenkin haurasta. Malmipitaisia ovat Nilsiässä edelleen Äläntöjärvi, Keyrittöjärvi ja Lapinjärvi sekä Rauta-

vaaralla Yläluostajärvi, jossa malmi on ruskeata ja jotenkin kovaa. Kartta-alueen läntisistä pitäjistä viedään järvimalmia Juvankoskelle.

Suomalmia. Suomalmia tavataan yleensä sellaisilla paikoilla, missä raudanpitoisia lähteitä puhkeaa esiin. Suomalmi muodostaa toisinaan suoturpeen alla olevia kerroksia, toisinaan se on kasautunut kummuiksi lähteen silmäkkeiden ympärille.

Pahkalahden pohjoispuolella Juojärven luoteisrannalla olevassa suossa on Fagerströmin mukaan säännöttömiksi möhkäleiksi muodostunutta suomalmia. Se on täällä kasautunut kummuiksi, joista yksi oli 2—3 m korkea ja n. 10 m ympäri mitaten. Mäkirinteellä Käräjärven NW-puolella nähtiin punertavanruskeata rautaruostetta n. 300 m²:n suuruisella alalla. Malmikerroksen paksuus otaksuttiin olevan lähes 3 m.

Forsmanin mukaan on n. 3 km Suurvaaran NW-puolella Itä-Pielisjärvellä melkein kuivettunut parin dm:n syvyinen lampi, jonka pohja on peittynyt keltaisenruskeaan rautaruosteeseen. Etäältä katsoen luulisi sen olevan kellertävää hiekkaa. Rautaruoste on saostunut sekä elävien että lahoamistilassa olevien kasviosien päälle.

Seppälänmäen N- ja SW-puolisissa laaksoissa Nilsissä tavataan Pönnelinin mukaan suoturpeen alla pienillä aloilla 3—5 dm:n paksuisia suomalmikerroksia. Malmi on herne- ja harkkomalmin sekaista.

Taulussa VII on muutamia analyysejä alueen eri osista otetuista malminäytteistä. Analyysit on t.ri B. Aarnio tehnyt Geologisen toimiston laboratoriossa ja tulokset ovat taulussa järjestetyt alenevan raudanpitoisuuden mukaan. Analyyseistä nähdään, että jotkut Tuusniemen ja Nilsian pitäjän malmit sisältävät melkoisen paljon mangaania. Näille manganinpitoisille malmeille on yleensä omituista tummanruskea tai melkein mustanruskea väri, ja ne eroavat siinä kellertävännruskeista manganiköyhistä malmeista.

Taulu VII. Analyysejä järvi- ja suomalmeista.

Malmilaji	Paikka	Fe ₂ O ₃ %	Mn O ₂ %	Humus %	Väri
Suomalmia, harkkom.	Suurivaara, Pielisjärvi . . .	66,68	0,00	4,71	kelt.ruskea
Järvimalmia, rahamalm.	Pahkalahti, Juojärvi	64,45	2,46	3,17	tumm.rusk.
» hernem.	Vuotjärvi, Nilsä	58,56	0,00	3,76	kelt.ruskea
» »	Ylänurmes, »	56,53	2,81	2,90	»
» »	Ylä- ja Alapieksä, Nilsii . .	46,04	8,66	3,59	tumm.rusk.
» »	Kaavinjärvi, Tuusniemi . .	46,02	6,13	2,98	»
» rahamalm.	Yläluostajärvi, Rautavaara	45,71	2,62	3,27	ruskea
» hernem.	Viianselkä, Riistavesi . . .	44,21	8,10	3,61	must.ruskea
Järvimalmia	Nunnanniemi, Juuka	—	—	2,38	tumm.rusk.
»	Ritolahti, Juuka	—	—	1,73	ruskea

Maanlaadut ja maan rapautuminen.

Maanlaadulla tarkoitetaan geologisesti maalajien eli maakerrosten rapautumisen takia muuttuneita ylimpiä pintaosia. Kun rapautumisen luonne riippuu ilmastosta, niin määrää ilmasto maanlaatu-tyypinkin. Kullakin ilmastoalueella on sen vuoksi määrättyjä, sille omituisia maanlaatuja.

Koko Suomi kuuluu kosteaan ilmastovyöhykkeeseen ja täällä esiytyvät maanlaadut ovat siis syntyneet verrattain sateisen ja kostean ilmaston vaikutuksesta. Sellaisen alueen maanlaatuja voidaan pitää uuttuneina maalajeina, t. s. ne kuuluvat n. k. podsolimaihin, kuten niitä venäjän kielestä lainatulla tieteellisellä sanalla nimitetään.¹

Normaalisesti muodostunut tällainen maanlaatu sisältää pysty-suorassa leikkauksessa seuraavia osia:

- A₁ Raaka humuskerros.
- A₂ Valkomaakerros.
- B Ruskomaata (»ort«-maata).
- C Muuttumatonta maalajia.

Näistä osista muodostavat A ja B varsinaisen maanlaatuhorisontin, jotavastoin C ilmaisee sen maalajin, josta maanlaatu on syntynyt. Maanlaatuutkimuksessa on sen vuoksi aina tehtävä niin syvä leikkaus maakerrokseen, että myös muuttumaton maalaji eli n. k. pohjamaa paljastuu.

Luonteen omaista uuttuneelle eli n. k. podsolimaalle on siis, että välittömästi humuskerroksen alla on harmaa vyöhyke, jota alempana seuraa tummemman värinen, ruskea, punaisenruskea tai punaisen-keltainen vyöhyke. Viimemainittu muuttuu taas tavallisesti syvemällä ilman jyrkkää rajaa harmaankellertäväksi tai harmaaksi pohjamaaksi eli jankoksi. Nämä eri vyöhykkeet eroavat sekä kemiallisesti että fysikaalisesti varsin paljon toisistaan, samaten kun niiden paksuussakin nähdään melkoisia vaihteluja.

Harmaa n. k. valkomaata on sekä kemiallisesti että fysikaalisesti liottunut eli uuttunut maanlaatu, t. s. kaikki helposti liukenevat ja runsaslietteiset osat ovat siitä poistuneet. Tähän on syynä sadeveden ja varsinkin humuskerroksen läpi tihkuvan humushapoilla kyllästyneen veden liuvottava ja kuluttava vaikutus maalajin mineraali-aineksiin. Tästä ovat etupäässä raudanpitoiset mineraalit kärsineet, ja sen vuoksi on valkomaata pohjamaahan verraten raudasta köyhää;

¹ »Podsol» on suomeksi oikeastaan tuhka- tai tuhka- maata. Nimi johtuu tällaisessa maanlaatu-tyypissä lähinnä ylimmäisenä esiytyvän osan harmaasta väristä.

mutta myös emäksiset ainekset ja osaksi alkalitkin ovat liuvonneet pois valkomaakerroksesta, niin että tämä, maanlaatuhorisontin muihin osiin verraten, edustaa piihapporikasta, t. s. kvartsirikasta kerrosta.

Sitävastoin on alla oleva ruskea tai punaisenruskea vyöhyke rikastunut liuvonneista osista. Siinä on sen vuoksi suurempi määrä rautaa, emäksiä, alkaleja ja humusta kun valkomaakerroksessa ja pohjamaassa. Eräissä tapauksissa on humuksen ja raudan pitoisuuden lisääntyminen niin suuri, että maalajin rapautumattomat mineraalit ovat kittautuneet kiinni toisiinsa yhtenäiseksi, kivenkovaksi, ruskeaksi ainejoukoksi, muodostaen möhkäleitä tai pitkulaisia linssiä ja kerroksia ruskeanvärisessä vyöhykkeessä. Sellaista muodostusta kutsutaan »ort»-kiveksi.

Yllä esitetty maanlaatumuodostus edustaa tavallista eli tyyppillistä uuttumismaata. Monessa tapauksessa on uuttumiselle kuitenkin tullut erilaisia esteitä, jotenka on syntynyt eri uuttumis- ja rikastumisasteella olevia muunnoksia. Seuraavia muunnoksia voidaan erottaa:

- a) Uuttumismaata, jossa on ylöspäin ja alaspäin selvästi rajoittunut valkomaakerros sekä joko selvästi tai epäselvästi pohjamaata vasten rajoittunut, lujasti värittyynyt rikastumiskerros.
- β) Uuttumismaata, jossa on heikosti muodostunut valkomaakerros. Tämä on humuskerrosta ja rikastumiskerrosta vastaan epäselvästi rajoittunut. Rikastunut kerros on heikommin värittyynyt kun muunnoksessa *a*.
- γ) Selvästi muodostunutta valkomaakerrosta ei ole; ainoastaan humuskerroksen alimmissa osissa olevat vaalentuneet kvartsi- ja maasälpärakeet osoittavat uuttumista. Rikastunut kerros on heikosti värittyynyt ja muuttuu alaspäin vähitellen pohjamaaksi.

Näitä maanlaatumuunnoksia, jotka ilmaisevat eri asteista uuttumista eli podsoloitumista, voidaan siis nimittää: *a*) lujasti *β*) keskinertaisesti ja *γ*) heikosti podsoloituneiksi maiksi. Kaikkia näitä tavataan kuitenkin usein samassa seudussa vaihdellen keskenään, riippuen siitä että lujempi tai heikompi uuttuminen pää-asiallisesti aiheutuu maiseman epätasaisuuksista. Syvennyksissä, jotka ovat niin matalia, että ne vain jonkun desimetrin verran poikkeavat ympäristöstä, näkee säännöllisesti räikeämmin värittyneen rikastumiskerroksen ja selvemmän valkomaakerroksen kun rinteillä tai maassa olevan kohopaikan päällä.

Näitten vaihtelujen ohessa esiyyty kuitenkin vielä sellaisiakin, joitten eroavaisuus riippuu rikastumishorisontin kemiallisesta laadusta. Täten syntyy eri maanlaatutyyppejä. Tärkeimmät niistä ovat:

Metsä- eli rautapodsoli. Tämä esiyyty pää-asiallisesti metsämullasta muodostuneen humuskerroksen alla ja tunnetaan rikastuneen vyöhykkeen punaisesta tai kellertävänruskeasta väristä.

Kemiallisesti on se rikastunut raudasta, emäksistä ja aluminium-suoloista.

Suo- ja humuspodsoli esiyyty suokasveista muodostuneen humuskerroksen alla ja tunnetaan tummanruskeasta, joskus melkein mustanruskeasta rikastumiskerroksesta, joka on kemiallisesti humus- ja aluminiumrikkaampi kun maanlaatuhorisontin alla oleva muuttumaton maalaji. Sitävastoin ovat emäkset säännöllisesti lujasti uuttuneita.

Metsä- ja suopodsolimaat ovat varsinaisia uuttumismaita, t. s. ne ovat syntyneet uuttumisesta, joka on tapahtunut maanpinnasta alaspäin. Toisellaisia muodostumia ovat n. k.

Pohjavesi-podsolimaat eli »gley»-maat. Näillekin on ominaista usein tummanvärinen rikastumisvyöhyke. Mutta tämä ei tavallisesti ole tasaisesti väritty, vaan muodostunut maalajissa säännöttömästi hajallaan olevista ruosteenvärisistä täplistä ja juovista, jotka ovat kasautuneet pohjavesivyöhykkeen ylimmän kapilläärin rajan läheisyyteen. Kemiallisesti on tässä vyöhykkeessä tapahtunut raudan rikastumista, jotavastoin yleensä ei voi huomata muitten aineksien uuttumista päällä tai alla olevissa kerroksissa.

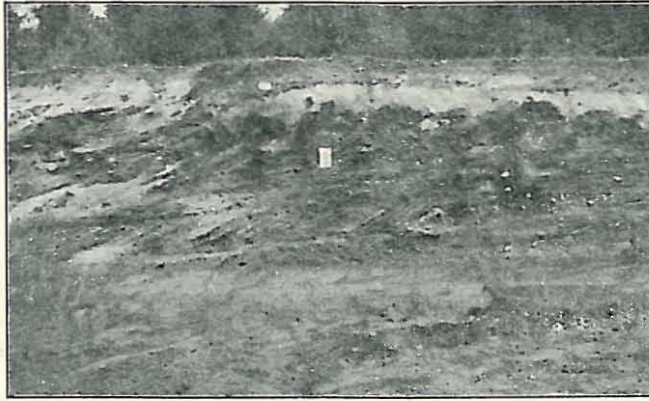
Tämä maanlaatutyyppi on syntynyt rikastumisesta, joka pääasiallisesti on tapahtunut siten, että kapilläärivoima on nostanut pohjavedessä liukenevat rautayhdistykset maan kuivumisvyöhykkeeseen, jossa ne ovat saostuneet rautahydraatteina. Varsinaista uuttumisvyöhykettä ei siis tässä maanlaadussa nähdä, kun rikastuminen on tapahtunut alhaalta ylöspäin.

Nämä maanpinnan läheisyydessä olevan pohjaveden aiheuttamat värilliset maatyypit muuttuvat usein *varsinaisiksi pohjavesimaitaiksi*, joissa ei nähdä juuri minkäänlaista rikastumisvyöhykettä. Ne ovat harmaita maita, jotka vuodet läpeensä ovat pohjavesivyöhykkeessä, eivätkä sen takia ole kemiallisesti muuttuneet. Ne ovat siis aivan märkiä maanlaatuja, jotka mineraalikokoumukseltaan ja kemialliselta luonteeltaan ovat täydellisesti pohjamaan kaltaisia.

Kaikkia näitä lyhyesti esitettyjä maanlaatutyyppejä ja muunoksia tavataan kartta-alueella.

Yleissilmäys eri maanlaatutyyppeiden levenemiseen osoittaa, että *varsinaiset podsolimaat* ovat täällä vallalla. Metsä- ja suopodsoli

vaihtelevat kaikkialla keskenään, ja on sen vuoksi vaikeata päättää kumpiko niistä on laajimmin levinnyt. Metsittyneillä moreenialueilla, missä sora- ja hiekkamaalajit ovat vallitsevina ja missä maa yleensä on vaihtelevan mäkistä, on metsäpodsoli selvästi muodostunut. Se tunnetaan yleensä selvästä valkomaakerroksesta ja sen alla olevasta räikeänvärisestä rikastumisvyöhykkeestä. Valkomaa on paikoin lähes 20 sm:n paksuinen, kuten esim. Lainenvaaran etelärinteellä, Juuan kirkonkylästä etelään (A. von Julinin havainnon mukaan). Lieksan—Nurmeksen rautatielinjan leikkauksissa, joita J. N. Soikero on tutkinut, nähdään myös monessa kohden 20 sm:n paksuinen valkomaakerros. Usein on paksuus kuitenkin paljon pienempi; 5—10 sm:n kerrosta pidetään jo melkoisen paksuna.



Valok. J. N. Soikero.

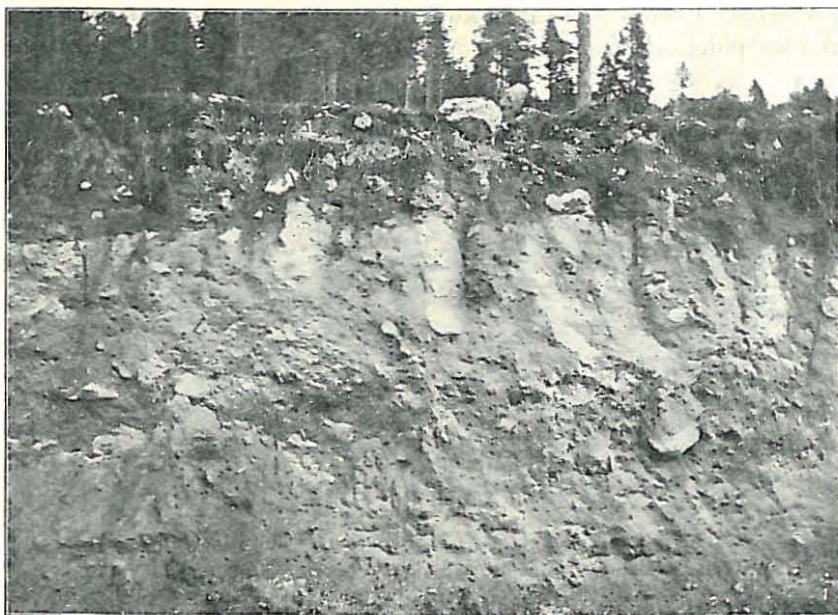
Kuv. 44. Leikkaus hiekka- ja sorakerroksissa maantien varrella Varpaislahden ja Konnanlammen välillä Pielisjärvellä.

Tällaisessa maanlaadussa, joka siis on lujasti podsoloitunutta maata (α muunnos), on rikastunut kerroskin jotenkin paksu; 40—50 sm on tavallinen paksuus, mutta erikoistapauksissa nähdään selvään värillistä maata vielä 70—80 sm:n syvyydelläkin. Värillisen vyöhykkeen paksuus näkyy jossakin määrin riippuvan maalajin laadusta, sillä se on paksumpi hiekassa kun yleensä paljon lujemmin sulloutuneessa moreenisorassa ja lietehietamaalajeissa. Kuvat 31 (s. 103) ja 44 ovat esimerkkeinä sellaisesta lujasta soran ja hiekan podsoloitumisesta.

Valkomaakerros on kuitenkin jotenkin usein vain heikosti muodostunut tai puuttuu sitä tykkänään, kuten β ja γ muunnoksista puhuttaessa jo esitettiin. Rikastumiskerros on näissä tapauksissa kuitenkin usein hyvin selvästi muodostunut, kuten esim. käy selville

kuv. 45, jossa näkee pohjamaata vasten jyrkästi ja selvästi rajoittuneen rikastumiskerroksen Pielisjärven itäpuolella esiytyvässä kivisessä pohjamoreenissa Nurmeksien pitäjässä.

Aivan samallaisia muunnoksia tavataan tummanruskeasta rikastumisvyöhykkeestä tunnetussa suo- eli humuspodsolissa. Tässäkin näemme toisinaan hyvin selvän valkomaakerroksen, toisinaan vain heikosti ilmenevän uuttumisvyöhykkeen humuskerroksen alla. Tätä podsolityyppiä, joka aina esiyy *Sphagnum*, *Eriophorum*, *Equisetum* ja läheisten sukulaiskasvien jäännöksiä sisältävän humuskerroksen



Valok. J. N. Soikero.

Kuv. 45. Rautatienleikkaus moreenissa Konnanlammen itäpuolella Nurmeksessa.

yhteydessä, tavataan laajalti levinneenä alueen alavilla mailla. Parhaiten se on muodostunut turvesoitten ja vetisten maitten reunoilla niillä kohdilla, missä maalaji on kuivunut, tai loivilla, laakeilla maiseilla, missä ohut turvekerros peittää mineraalisen maalajin.

Hyvin muodostuneena esiyytää tämä tyyppi m. m. Joensuun kaupungin ympärillä olevilla alavilla hiekkamailla, Länsi-Juuan ja Pielisjärven pitäjän suoalueilla sekä yleensä joka paikassa alueella, missä olosuhteet ovat sellaiset, että suomuodostus saattaa aiheuttaa sen syntymistä.

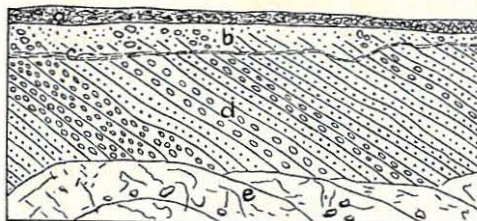
Vaikka on vaikeata päättää, kumpiko on enemmän levinnyt, metsäpodsoli vai suopodsoli, niin näyttää viimeainittu kuitenkin yleensä enimmin painaneen leimansa uuttuneihin maalajeihin. Vastakohdat valkomaan ja ruskomaan väreissä ovat nimittäin siinä jyrkimmät, ja sen lisäksi sisältää suopodsolin rikastumisvyöhyke usein »ort»-kivikasaumia, vaikka kohta nämä vain harvoin ovat levinneet laajoille aloille. Mielipiteemme tapahtuneesta lujasta uuttumisesta vahvistuu edelleen, kun tarkemmin tutkimme valkomaakerrosta tai välittömästi suoturpeen alla olevia hiekka- ja soramaalajien osia. Näemme nimittäin silloin, että kaikki näissä osissa olevat isot kivet ovat pinnaltaan vaalentuneita ja syöpyneitä. Vuorilajin maasälpä on siten muuttunut huokoiseksi himmeäksi aineeksi, jonka harmaanvalkoinen väri jyrkästi eroaa syvemmällä maassa olevan rapautumattoman mineraalin lasinkiiltävästä väristä. Se on toisin sanoen näöltään sellaista, että se on aiheuttanut otaksumaan kivessä tapahtuneen kaoliinimuodostusta.

Tutkimukset, joita on tehty soissa rapautuneesta graniittiaineksestä maamme eri osissa,¹ ovat kuitenkin osoittaneet että tässä ei ole kysymystä kaoliinimuodostuksesta, vaan maasälvän harmaa rapautumistulos on syntynyt humusliuvoksien aiheuttamasta uuttumisesta, joka on aikaansaattanut, että kaikki raudanpitoiset väriainekset ovat poistuneet punaisesta maasälvästä, ja että plagioklaasi on kemiallisesti muuttunut, sillä tuloksella että aluminiumoksidi-, kalkki- ja alkali-määrä on vähentynyt. Tämän uuttumisvyöhykkeen, joka graniittisessa aineksessa harvoin on kahta millimetriä paksumpi, näkee myös emäksisten vuorilajien kappaleissa, joita tavataan maalajissa. Vieläpä kiinteässä kalliossakin, jota ohut lujasti podsoloitunut maakerros peittää, esiyytää tämä harmaa »parkkipinta» hyvin selvänä.

Humushappojen vaikutus kiinteään kallioon pistää varsinkin selvään näkyviin niissä seuduissa, missä karbonaattirikasta vuolukiveä tavataan. Kaikkialla missä ohut maakerros peittää tätä vuorilajia, verhoaa sitä tummanruskea rapautumiskalvo, joka saattaa tulla 5 mm:n paksuiseksi. Syynä tähän ruskeaan väriin on se, että osa vuorilajissa oksidulina sisältyvä rauta on rapautuessa muuttunut oksidiksi, osaksi myöskin se, että rapautumisen takia huokoiseksi tullut kivi on pinnaltaan täyttynyt humusaineilla. Kallion pinnalla olevaa ruskeata kuorta on siis pidettävä syntyperältään samallaisena rikastumisvyöhykkeenä kun maalajien ruskomaata, ja on siis luettava varsinaisiin podsolimuodostuksiin.

¹ Benj. Frosterus. Versuch einer Einteilung der Böden des finländischen Moränengebietes. Geol. Komm. Geotekn. Medd. N:o 14. S. 111—115.

Varsinaisista podsolimaista ovat, kuten mainittiin, n. k. *pohja-vesipodsoli*- eli »*gley*»-maat eroitettavat. Näillekin on ominaista ruskeanvärinen vyöhyke, jonka päällä ei kuitenkaan ole valkomaakerrosta, vaan säännöttömästi muodostuneita, jonkun verran pinnan alapuolella olevia juovia ja täpliä. Tämä maatyypin on hyvin tavallinen alueella, etenkin kosteilla hietta- ja savimailla. Paikoin on ruskeanvärinen vyöhyke yli 50 sm:n syvyydellä pinnasta lukien, paikoin vain muutamien senttimetrien syvyydellä, mutta aina se on samalla tasolla kun pohjaveden kapilläärisen kohoamisen ylin raja. Tätä maanlaatutyyppiä tavataan laajoilla alueilla. Se on esim. valalla Liperin alankomailla, Lieksan kirkonkylän seuduilla ja Lehmon



Kuv. 46. Rautatien leikkaus hiekassa ja sorassa Konnanlammen SW-puolella Nurmeksessa; J. N. Soikeron mukaan.
a=turvetta; b=pintakerros; c=gley-horisontti; d=kerroksellista hiekkaa ja soraa; e=alas vierinnyttä ainesta.

kylässä Joensuun kaupungin läheisyydessä. Sellainen tyyppillinen gley-muodostus nähtiin m. m. Konnanlammen SW-puolella olevassa soraleikkauksessa Nurmeksessa, jota J. N. Soikero on lähemmin tutkinut. Vuorottelevista hiekka- ja sorakerroksista muodostuneen kerrossarjan päällä on täällä turvekerros (kuv. 46 a), jonka alla kerrossarjan rakenne on jossakin määrin hävinnyt (kuv. 46 b). Tämän vyöhykkeen alla seuraa jotenkin yhtenäinen, ohut, ruskeanvärinen juova, joka menee kerrosten poikki (kuv. 46 c). Tämä ruosteinen vyöhyke vastaa gley-horisonttia, ja sen alapuolella alkaa muuttumaton maalaji.

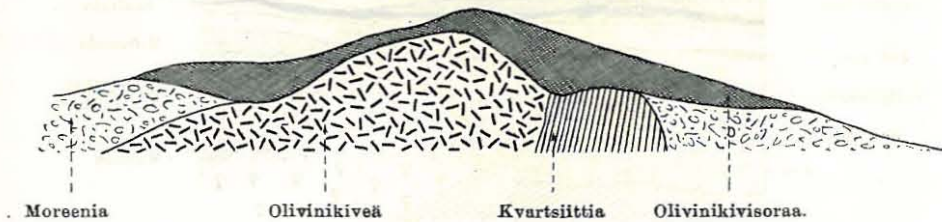
Omituisia gley-muodostuksia nähdään niissä maakerroksissa, jotka Outokummun kuparikaiivosten kohdalla Kuusjärvellä peittävät malmia.

Malmilöytöjen ympärillä olevassa seudussa on maan rapautuminen erittäin selvää. Kaikkialla nähdään moreenissa verrattain lujaa uuttumista, joka mäissä kuuluu tyyppilliseen metsäpodsoliin, ja jolla painanteissa taas on suopodsolin luonne. Lujaa rapautumista nähdään paikoin kiinteässä kalliiossakin niillä kohdilla, missä se on olivinikiveä. Itse Outokummussakin on vuorilaji siten esim. monessa kohden rapautuessaan hajonnut ruskeanväriseksi sorajoukoksi. Että tämä rapautuminen on tapahtunut postglasialiajalla, käy selvälle »Pintakaivosaukon» itäpuolella olevasta leikkauksesta, missä rapautunut olivinisora on vierinnyt kallion sivuilla olevan lujaan sulloutuneen moreenin päälle (vertaa kuv. 47).

Vielä pitemmälle on rapautuminen mennyt itse malmin lähimässä ympäristössä, siellä missä maakerrokset ovat välittömästi kerrostuneet sen päälle. Täällä näkee nimittäin tulokset lujasta rapautumisesta, joka ei ainoastaan ole vaikuttanut ylhäältä päin, vaan myös alhaalta päin.

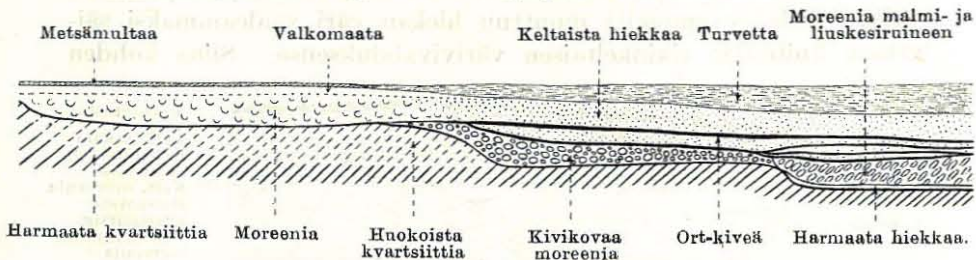
Malmin pituussuuntaan maakerrosten halki tehdyssä pystysuorassa leikkauksessa »Pinta-aukon» kohdalla nähtiin seuraava rakenne (kuv. 48):

Lujasti liuskaista kvartsiittikalliota, jossa kuparimalmi on kalte-



Kuv. 47. Leikkaus olivinikivessä Outokummulla; Benj. Frosteruksen mukaan.

vana kerroksena, peittää moreeni, joka on lähinnä malmin tullut tummanruskeaksi saostuneista liuvöksistä ja kovettunut kivenkovaksi aineeksi. Moreenin päällä seuraa rinnettä pitkin ulottuva, lähes 3 m:n paksuinen hiekkakerros, jota ylinnä peittää parin metrin vahvuinen, jotenkin lujasti mädäntynyt suoturvekerros. Tässä maa-

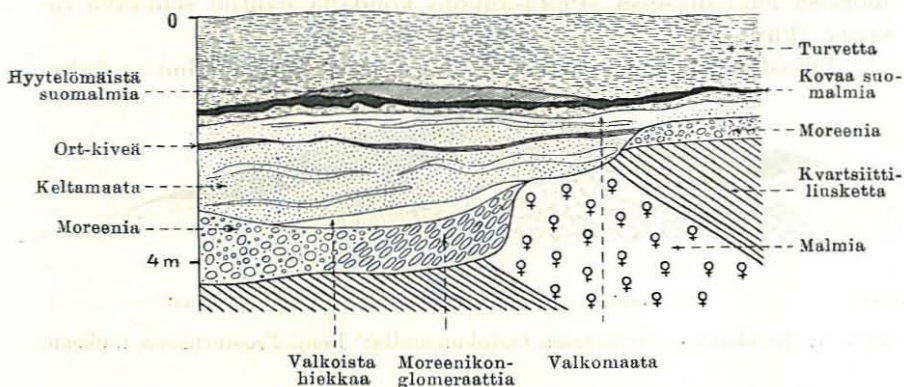


Kuv. 48. Pituusleikkaus maalajeista »Pinta-aukon» kohdalla Outokummulla; Benj. Frosteruksen mukaan.

lajisarjassa nähdään niissä moreenin osissa, jotka ovat suoturvetta ylempänä, erittäin selvästi kehittyneitä metsäpodsolia, jossa on hyvin muodostunut valkomaakerros ja sen alla n. 40 sm:n vahvuinen punertavankeltainen rikastumisvyöhyke (kuv. 48). Siellä missä maa alenee turvesuota kohti, muuttuu maanlaatutyyppi hyvin kehittyneeksi suopodsoliksi, jossa myös on selvästi näkyvä valkomaakerros ja sen alla erittäin mustanruskea rikastumiskerros. Turvekerroksen pohjalla tavataan täällä eri kohdilla muutamien senttimet-

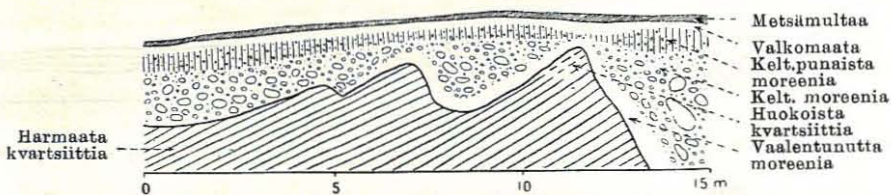
rien vahvuisia suomalmikasaumia, ja valkomaan alla olevassa tummassa vyöhykkeessä linssimäisiä mustanruskean ort-kiven osia.

Maalajin normaalin muodostus muuttuu kuitenkin niillä paikoilla, missä malmi on suoraan maakerrosten alla. Täällä on nimittäin jo turpeen alla oleva hiekka väriltään kellertävän ruskeata, muuttuen syvemmällä kirkkaasti rikinkeltaiseksi, niin että räikein



Kuv. 49. Leikkaus »Pinta-aukon» kohdalla Outokummulla; Benj. Frosteruksen mukaan.

väri­vaih­dus on noin 60 sm:n sy­vy­dellä tur­peen alla. Samalla ker­taa saavat täällä esi­tyvät ort-kivilinssit kirkkaan kuparinpunaisen värin. Vielä syvemmällä muuttuu hiekan väri vaaleammaksi säilyttäen kuitenkin rikinkeltaisen väri­vaih­duksensa. Siinä kohden



Kuv. 50. Leikkaus »Pinta-aukon» kohdalla Outokummulla; Benj. Frosteruksen mukaan.

vihdoin missä hiekka on kerrostunut malmia peittävän, malmista ja liuskesiruisista muodostuneen konglomeraatin päälle, on se lähinnä tätä aivan valkoista ja muodostunut kvartsista ja rapautuneesta harmaasta maasälvästä.

Näemme siis että täällä on harmaa valkomaakerros sekä turpeen alla että leikkauksen pohjalla suoraan kallion päällä. Kuv. 49 osoittaa kuvaannollisesti nämä vaihtelut leikkauksessa.

Samallinen tapaus esiyytö edellisen läheisyydessä olevassa leikkauksessa, jossa moreenisora on suoraan kerrostunut kvartsiittikal-liolle. Vuorilaji on viimeainitussa aivan huokoista ja puhdasta kiisumineraaleista, jotka muualla tässä alueessa ovat siinä hyvin ta-vallisia. Moreenikin on lähinnä kvartsiittia vaalentunutta (vertaa kuv. 50), jotavastoin se jonkun matkaa tästä on kellertävää ja etääm-mällä kvartsiittirajasta kellertävänpunaista väriltään. Ylhäällä, vä-littömästi maalajia peittävän humuskerroksen alla, nähdään ruskean vyöhykkeen päällä 5—10 sm:n vahvuinen valkomaakerros.

Näitä kaksinkertaisia valkomaakerroksia voidaan tuskin selittää muulla lailla kun otaksumalla, että uuttumista on tapahtunut kah-teen vastakkaiseen suuntaan. Kun pinnalla havaittua rapautumista on pidettävä tavallisena podsoli-ilmionä, on maakerrosten pohjalla esiin pistävän vuoriperän rajalla tapahtunut muutos todennäköisesti aiheutunut vuorilajissa runsaasti esiytyvien kiisumineraalien rapau-tumisesta, jotenka tänne keräytynyt pohjavesi on rikastunut liu-vonneista metallisuoloista. Päällä olevan hiekan hienouden takia on elektrolyyttirikas pohjavesi sitten kapilläärivoiman vaikutuksesta imeytynyt hiekkään ja kohonnut ylöspäin määrätulle korkeudelle, jossa jonkinlaista maakerrosten kuivumista ja erilaisten suolojen saostumista on tapahtunut. Millaisia nämä suolat ovat ja missä määrin niitä on leikkauksien eri osissa, ei ole vielä tarkemmin tut-kittu, vaan aikomus on ollut ottaa esille ja pohtia tätä kysymystä eri kirjoituksessa.

Edellä kerrotut maanlaatutyypit ovat luonnollisesti painaneet leimansa alueen eri osien kasvullisuuteenkin. Ylimalkain nähdään hyvää metsäkasvullisuutta niissä seuduin, missä metsä- eli rauta-podsoli on vallalla, sillä siellä kasvaa parhaimpia mäntymetsiä. Suo-podsolimailla ovat kuusimetsät yleensä voitolla, ja mitä enemmän maa on podsoloitunut, sitä heikommalta näyttää metsän kasvukin. Sopimattomimpia metsän kehitykselle ja yleensä kasvullisuudelle näkyvät pohjavesi- eli gley-maat olevan. Siellä missä nämä ovat vallalla, nähdään yleensä heikkoa metsää, ja kun on kysymys vilje-lysmasta, huonoa viljan kasvua.

Puhtaita pohjavesimaita edustavat maatyypit, joissa mineraali-nen maalaji on harmaa pintaan saakka ja pohjavesi ympäröi maan-laadun kaikkia osia, ovat huonoimpia viljelykseen. Tällaisia maita ovat vetiset suot, rahat ja lujasti sammaloituneet painanteet.

JÄRVENLASKUJA.

Alueella on useita järviä laskettu historiallisella ajalla. Tarkoituksena on enimmäkseen ollut saada järven kuivattamisella viljelyskelpoista maata. Tärkeimpiä järvenlaskuja ovat seuraavat:

*Höytiäinen.*¹ Höytiäinen on ennen juossut länttä kohti Viinijoen kautta Viinijärveen. Tämä järvi laskee Komperonjoen eli Taipaleenjoen kautta Oriveden Heposelkään. Länneestä saapuu Taipaleenjokeen lisäjoki Sysmäjärvestä. Nämä kolme järveä edustivat siis yhteensä laajaa vesialuetta, jolle Taipaleenjoki ei tarjonut riittävän suurta laskuväylää. Seurauksena olivat aika ajoittain sattuvat tulvat, joista etenkin joen alapään ympärillä olevat seudut saivat kärsiä.

Näistä seikoista ja etenkin sen johdosta, että Höytiäisen rannat luoteessa ja pohjiosessa olivat loivat ja matalat, syntyi jo aikaiseen ajatus koettaa laskea järveä kaivamalla kanavan suoraan tuon 7 km:n levyisen Jaamankankaan kannaksen poikki, niin että liikavesi johdettaisiin tätä tietä Pyhäselkään.

Aluksi laskettiin Viinijärveä Taipaleenjokea perkaamalla v. 1835 1.5 ja myöhemmin v. 1858 0.6 m. Tämä ei kuitenkaan johtanut toivottuun tulokseen, syystä että Höytiäisen ja Viinijärven välinen jokilaakso oli kapea ja vaati useampia perkauksia, ennenkun Höytiäisen vedenkorkeutta tätä tietä olisi voitu alentaa.

Jaamankangasta tutkittaessa kävi sitävastoin selville, että Höytiäisen lounaisimmasta lahdenperukasta, Paskonpohjasta, meni laakso reunaharjumuodostuman poikki Valkealammelle, jonka pinta oli n. 1 m Höytiäisen alapuolella. Maanlaatu oli laaksossa hienoa hiekkaa, jota oli helppo kaivaa. Valkealammesta kallistui maa jyrkästi Pyhäselkää kohti. Tämä tie oli siis erittäin sopiva.

Kaivamistöitä aloitettiin v. 1854 ins. everstiluutnantti Wilhelm Standertskjöldin johdolla Pyhäselän rannasta ja jatkettiin ylöspäin Valkealammelle, joka aluksi alennettiin n. 1.5 m. Vuonna 1858 rakennettiin tämän lammen eteen pato, jonka alta vesi kuitenkin pian kulutti maata siihen määrin että se täytyi ottaa pois. Sen sijaan laitettiin kanavan päähän sille kohdalle missä se lähtee Höytiäisestä kaksi sulkua, joista toinen rakennettiin itse laskukohdalle, toinen vähän alemmaksi ja varustettiin luukuilla. Aikomus oli näillä järjestää vedenkorkeutta kanavassa ja helpottaa työtä, antamalla veden huuhtoa pois alempana olevia hiekkajoukkoja.

¹ E. G. Palmen. Äldre och nyare sjöfällningar i Finland. Fennia 20. N:o 7; s. 65—88.

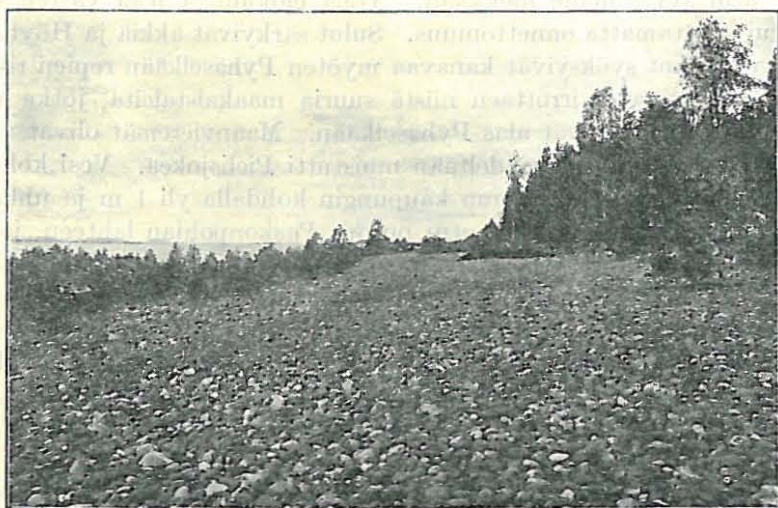
Vuonna 1859 olivat työt menneet niin pitkälle, että oli saatu keskeymätön kanava, jonka pintaleveys oli 35—39 m ja pohjaleveys 9—12 m. Valkealampi, joka alkuaan oli ollut 13.4 m syvä, oli täytynyt tulvahiekalla, niin että ainoastaan 3 m:n syvyinen ura oli jäljellä.

Kanavantörmässä tapahtui kuitenkin lakkaamatta maanviereisiä. Elokuun 3 p:nä 1859 alkoi Höytiäisen vesi kaivautua patojen alta. Putous, joka oli Valkealammen ja järven välillä, lähenei peloitavalla tavalla sulkuja, syystä että vesi kanavassa niitten alapuolella kaivautui syvemmälle hiekkaan. Yöllä elokuun 4 p:ää vasten tapahtui odottamatta onnettomuus. Sulut särkyivät äkkiä ja Höytiäisen vesijoukot syöksyivät kanavaa myöten Pyhäselkään repien rikki kanavanrantoja ja irrottaen niistä suuria maakaistaleita, jotka veden mukana vyöryivät alas Pyhäselkään. Maanvieremät olivat niin suuret, että kanava leveydeltään muistutti Pielisjokea. Vesi kohosi Pyhäselän lahdessa Joensuun kaupungin kohdalla yli 1 m ja uhkasi kaupunkia. Ylöspäin kaivautui putous Paskonpohjan lahteen, joka kuivui lahden ja Höytiäisen väliseen salmeen saakka. Salmen alapuolella tuli kallio näkyviin, joka melkoisesti esti veden juoksua. Jos ei sitä olisi ollut, olisi vesi sen sijaan, että se nyt vähitellen aleni, yhdellä kertaa laskenut nykyiseen korkeuteensa, ja hävitys olisi silloin ollut suurempi. Veden hävitystyötä hidastutti kenties myös jossakin määrin irtonaisten hiekkakerrostumien alla oleva sora. Elokuun 7 p:nä oli järven alkuperäinen Viinijärveen menevä laskujoki kokonaan kuivunut ja 10—15 km:n pituisia lahtia järven yläpäässä oli silloin kuivunut. Elokuun 10 p:ään saakka aleni Höytiäisen pinta n. 4.5 m. Elokuun 13, 14 ja 18 p:nä oli järvi laskenut 5.3, 6.2 ja 7.4 m. Elokuun loppupuolella 1859 oli Höytiäinen saavuttanut nykyisen korkeutensa, 85 m mp. Kaikkiaan aleni järven pinta noin 9 metriä.

Järvenlaskusta saatiin maatumia, joitten pinta-ala on n. 170 km². Nämä ovat suurimmaksi osaksi järven luoteis- ja pohjoisrannoilla. Etelä- ja kaakkoisranta ovat jyrkkiä, ja täällä paljastui ainoastaan 50—150 m:n levyinen rantakaistale, jossa on kivikenttiä ja lentohiekkamuodostumia. Vanhan rannan kohdalla on 20—50 m:n levyinen kivikasauma (kuv. 51). Laskujoki eli »kanava» muodostaa n. 0.5 km leveän ja 20 m syvän laakson, jonka pohjalla joki virtaa harjusora- ja lentohiekkakenttien halki. Itäranta on jyrkkä, länsiranta loivempi (katso siv. 100). Joen suulla Pyhäselän lahdessa olevan tulvamaatuman pinta-ala arvioidaan olevan n. 180 hehtaaria.

Sarvinki. Etelä-Enossa oli aikoinaan kolme järveä, Ylimmäinen, Keskimmäinen ja Alimmäinen Sarvinki eli Sarvinginjärvi, jotka kaikki ovat lasketut, viimeainittu aivan kuivilleen, niin että ai-

noastaan savimaita on jälellä. Sarvinginjärven kuivatus¹ on siitä merkillinen, että sen toimitti v. 1743 talonpoika Lassi Nuutinen, jonka maatila oli mainitun järven rannalla. Ainoastaan kapea hiekkakarju, Pohjankangas, eroitti järven luoteessa lähellä olevasta Jakojärvestä, jonne vesi Sarvingista juoksi kiertotietä puroa myöten, jonka uoma on vielä näkyvässä maantien vieressä noin pari km nykyisen laskujoen länsipuolella. Nuutinen kaivoi ojan hiekkakarjun poikki, jättäen lopputyön veden tehtäväksi. Tuloksena oli kuitenkin luonnonmullistus. Kun viemäri syyskuun 17 p:nä 1743 avattiin,



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 51. »Kivipeltoja» Höytiäisen vanhan rannan kohdalla Kontioniemellä Kontiolahdella.

kaivoi vesi itselleen pian lähes 200 m:n levyisen ja 12 m:n syvyisen uran, jota myöten se kovalla pauhinalla syöksyi Jakojärveen, täytäten sen suurimmaksi osaksi tulvahiekalla. Kuten kerrotaan nousi vesi Pielisjoessa Nesterinsaaren kohdalla niin äkkiä, että oli vähällä viedä talot mukanaan. Sarvinki, joka ennen laskua oli ollut n. 8 km:n pituinen ja 1—1.5 km:n levyinen, kuivui tykkänään, ja entisestä pohjasta tuli nyt niittymaita, joitten halki Pohjanjoki nykyään juoksee. Vanhan rannan kohdalla on kivivalli, jonka korkeus on 4—5 m järven pohjasta (Sarvinginpohjasta).

Herajärvi. Vanhojen tietojen mukaan laskettiin Herajärvi Kontiolahden koillisnurkassa noin 195 vuotta sitten. Kerrotaan että

¹ E. G. Palmen. Äldre och nyare sjöfällningar i Finland. Fennia 20. No: 7, s. 25—26.

kun yritettiin laskea järveä, oli vesi äkkiä murtautunut harjun poikki siltä kohdalta, missä nykyisen Herajärven ja sen itäisimmän lahden välinen salmi on, ja aikaansaattanut suurta hävitystä. Järven vedenpinta aleni 105:stä 97:ään metriin mp. Vanha jokilaakso on nykyisen länsipuolella ja tunnetaan vierinkivikasaumista ja penkereistä, joita tavataan laakson sivulla hiekassa. Maatumat ovat kapeita savi-kenttiä, joita kiviset kasausvallit ympäröivät entisen rannan kohdalla.

Loitimojärvi. Lounais-Ilomantsissa olevaa Loitimojärveä on laskettu n. 1 m (103:sta 102:een metriin mp.). Laskun johdosta muuttuivat järven rantapiirteet kokonaan. Sen pinta-ala väheni viidenteen osaan alkuperäisestä. Maatumat ovat tulvahiekkaa.

Jukajärvi. Kiihtelysvaaran pohjois-osassa olevaa Jukajärveä laskettaessa (n. 1 m) paljastui järvenpohjaa n. 0.5 km:n leveydeltä. Tämä on paikoin tulvahiekkaa (katso siv. 105), paikoin mutaa. Tulvahiekka on järvimalmin sekaista ja sen vuoksi vähemmän sopivaa kasvullisuudelle.

Rannanjärvi. Rannanjärveä eli Suuri-Sonkajärveä Länsi-Ilomantsissa on laskettu n. 1.5 m. Maatumat ovat kuitenkin pieniä, järven pohjoisrannalla Sarlinin mukaan vain n. 3 km².

Muista lasketuista järvistä mainittakoon *Vuokkojärvi* Pohjois-Juussa, *Kalajärvi* Kaavin kirkon kaakkoispuolella (laskettiin n. 60 vuotta sitten ja kuivatettiin tykkänään v. 1899) ja *Riistavesi*. Viime-mainittu järvi laski ennen Suvasveteen, vaan puhkaisi muutamia kymmeniä vuosia sitten itselleen laskuväylän järven pohjoispuolella olevan harjun poikki ja on siitä pitäen juossut Melaveteen.

LÄHTEITÄ.

Sadevesi juoksee osaksi pintavetenä suoraan jokiin ja järviin, osaksi se imeytyy irtonaisiin maalajeihin ja tunkeutuu syvemmälle niihin, kunnes se kohtaa vaikeasti läpäisevän tai vedenpitävän kerroksen, esim. savea tai kiinteätä kalliota. Tämän päälle se keräytyy pohjavetenä. Pohjavesi taas virtaa ylhäältäpäin vaikuttavan paineen takia maanalaisina lähteensuonina joko alaspäin vedenpitävää kerrosta myöten, tai ylöspäin tämän reunan yli ja tulee vihdoin näkyviin lähteinä.

Eri maalajit läpäisevät eri lailla vettä. Helpoimmin läpäisevät sitä suoturve, hiekka, harjusora ja hiekkainen moreeni, vaikeammin runsaslietteinen aines, kuten savinen moreeni ja hieta, ja erittäin huonosti savi.

Kartta-alueella ovat tutkijat tehneet noin 70 lähdehavaintoa. Lähteistä oli 28 moreenissa, 28 suoturpeessa, 8 hiekassa ja harjusora-

rassa, 3 savessa ja 3 kalliossa. Ruostelähteitä oli 14. Nämä olivat sellaisissa seuduissa, missä suomalmia tavataan runsaasti. Tavallisesti ne olivat soissa, usein moreenin ja suoturpeen rajalla. 11:ssä lähteessä oli veden lämpö 3°—4°, 40:ssä 4°—6° ja 19:ssä 6°—10° C. Ilman lämpö vaihteli 15° ja 25° C. välillä havaintoja tehtäessä.

Huomiota ansaitsee moreenissa esiytyvien lähteitten suuri lukumäärä. Tämä saattaisi riippua pintamoreenin hiekanpitoisuudesta ja moreenin syvemmissä osissa olevista savisista kerroksista tai savisesta aineksesta. Voitaisiin myöskin otaksua, että sivuilla olevista kerrostumista kohoaa savikerroksia moreenimaitten rinteille ja pakoittavat pohjaveden juoksemaan niitten reunojen yli, kuten asian laita on harjuissa. Että havainnot harjusorassa esiytyvistä lähteistä ovat niin harvoja, vaikka juuri harjut ovat luonnollisia pohjavesisäiliöitä, riippuu nähtävästi siitä, että ei ole otettu huomioon harjulampia, jotka kuitenkin useimmissa tapauksissa ovat lähteitä ja vedenkorkeudellaan osoittavat pohjaveden korkeutta harjuissa.

Seuraavat lähteet ovat joko suuruutensa, runsaan vedenjuoksun tai muitten seikkojen takia merkittäviä:

Netsinsärkän ja Valkeanlammen välillä Itä-Enossa on hiekassa harvinaisen suuri lähde, jonka leveys on 10 m ja syvyys 4—6 m. Veden lämpö mitattiin 2 metrin syvyydellä ja havaittiin olevan 3—4° C. (ilmanlämpö oli 20° C.).

Ruokalähde, runsasvetinen n. 1 km Akanlahden NE-puolella oleva ruostelähde Liperissä, juoksee esiin hiekansekaisesta savesta, tämän ja päälle kerrostuneen hiekan rajalta. Lähdeveden lämpö oli 5° C. (ilmanlämpö 17° C.).

Harjakallion etelärinteellä, n. 5 km Aittojärven SE-puolella Kaavilla, on lähde, jonka vesi pulppuaa esiin suoraan kallionraosta. Veden lämpö oli 6° C. (ilmanlämpö 15° C.).

LUOLIA.

Särkyneihin kallioihin on joskus kivilohkareitten siirtymisen takia syntynyt luolantapaisia onkaloita. Esimerkkinä sellaisesta on »Kehnonluola», joka on erään moreenimäen (Sinapinrinteen) etelärinteellä olevassa särkyneessä vuoressa, n. 0.5 km Erolan talon SSE puolella Kiihtelysvaaran Palon kylässä. Luolan aukko on kolmion muotoinen; asema on n. 80 sm ja korkeus n. 60 sm. Siitä lähtee ahdas käytävä, joka luisuu alaspäin ja kaartuu itää kohti, milloin kaveten, milloin leviten, ja lopuksi viepi 3—4 m pitkään, 1.8 m leveään ja 2 m korkeaan kammariin, joka on n. 10 m:n etäisyydellä aukosta (kuv. 52).

Pisanmäellä Nilsiässä on kvartsiittivuoren luoteisrinne täynnä rakoja ja onkaloita, joitten seinillä on vuorikiteitä. Erästä sellaista suurta onkaloa kutsutaan »Pirun kammariksi». Sen seinät ovat nähtävästi ennen olleet vuorikiteitten verhoamia, vaikka nämä nykyään ovat kaikki pois poimitut. Luola on ylösalasin käännetyn padan muotoinen, ja siinä on kaksi pientä aukkoa.



Valok. W. W. Wilkman.

Kuv. 52. »Kehnonluolan» aukko Kiihtelysvaaran Palon kylässä.

MUINAISJÄÄNNÖKSIÄ JA KANSANTARUJA.

Sota-ajoilta on paljon muistoja ja tarinoita. Muun muassa kerrotaan suomalaisen partiopäällikön Tiaisen rakentaneen valleja Jynkänniemelle Utran läheisyydessä Pielisjoella ja taistelleen venäläisiä vastaan, jotka olivat miehittäneet Erolanniemen joen vastakkaisella rannalla. Tykinkuulia kerrotaan löytyneen näiltä molemmilta paikoilta. Vanhoja venäläisiä rahoja on usein löydetty peltoja kynnettäessä.

Kiukoonniemen lauttauspaikan itäpuolella Tuusniemellä on kallioon hakattu vuosiluku:

1595



Kuv. 53.

Ruotsin ja Venäjän välisen rajan väitetään muinoin menneen tämän kallion poikki.