





## RONINASTIK

Roninastikud (*Elaphe*) on liigirikas madude perekond, mille esindajaid võib kohata nii paras- kui troopikavöötmes. Enamikust ülejäänud madudest erinevad nad oma võimega osavasti mööda puid ja põõsaid ronida. Toiduks on neil tavaliselt närlised ja kahepaiksed, kuid nad ei ütle ära ka linnupesade rüüstamisest.

Tutvusin nende madudega Sihhote-Alini mägesid katvas Ussuuri taigas, kus leidub paar roninastiku liiki. Mürgiste kilpnõrkislastega võrreldes on nad rahuarmastavad loomad ja võitsid peatselt meie (isegi naiste) sümpaatiat.

Suurem liik, amuuri roninastik, kasvavat kuni paari meetri pikkuseks (suurim isend, keda meie nägime, oli «ainult» 1,8 m). Need on ilusad mustakollasevöödilised maod. Pikema aja jooksul jälgime üht looma, kes elas 6 meetri kõrgusel vana tamme õõnsuses ja käis selle kõrval oksatüükal end soojendamas. Küllap ta toituskki selle puu otsas. Hämmastas nende võime kiiresti ja enesekindlalt liikuda nii maas kui mööda peeni oksaraage.

Väiksem liik, kirju roninastik, kes pildil mugavalt maacki toominga tüvel puhkab, on tavaliselt 70...80 cm pikkune. Värvuselt on ta tagasihoidlik, tavaliselt pruunihallikirju. Nägime siiski ka üht vaskpunast nastikut. Ka kiiruselt ja ronimisoskusekt jäävad nad oma suuremast sugulasest maha.

AGO AALOE FOTO  
JA TEKST

OLO MULLAMAA, füüsika-matemaatikakandidaat

# 230 PÄEVA OOKEANIDEL

Tehiskaaslaste ajastu avas atmosfäärifüüsikale uued võimalused: esmakordselt õnnestus saada ülevaadet meie planeedist tervikuna. Nõnda pandi alus atmosfääri ja Maa pinna globaalsele uurimisele. Muutusi arusaamad Maa atmosfääris toimuvast. Seal asetleidvad protsessid on omavahel nii läbi põimunud, et nende mõistmiseks tuleb asju vaadelda seostatult, arvestada eelkõige just atmosfääri ja aluspinna (eeskätt mere) vastastikust mõju. Varasemad atmosfääri piirkondlikud uuringud võimaldasid lahendada ainult üksikuid ülesandeid, teha näiteks lühiajalisi ilmaprognoose, uurida mikrokliimat. Teadmatus aga jäi, miks on meie planeedi kliima just selline, nagu ta on, kuidas järjest laienev inimtegevus kliimat mõjustab, kuidas prognoosida ilma pikemaks ajaks (kuuks, sesooniks, aastaks), millistel tingimustel tekivad kohutavad loodusnähtused (paduvihmad, tormid, orkaanid jne.) ja kuidas neid ära hoida.

Neile küsimustele vastuste otsimine ei ole tänapäeval jõukohane üksikutele teadlastele, teadlaste gruppidele ega ka riikidele. Päästavad vaid rahvusvaheline koostöö, kogu maailma rahvaste ühised koostöölustatud jõupingutused. Seda mõistes võeti 1967. aastal Genfis 5. ülemaailmsel meteoroloogiakongressil vastu otsus välja töötada globaalsete atmosfääriprotsesside uurimise programm GARP (Global Atmospheric Research Program). Esmakordselt koondati atmosfäärifüüsika eri valdkondades saadud teadmised ja kogemused ühtse suure probleemi lahendamisele ja näidati kätte ka eelisarendamist vajavad suunad. Uute uurimis- ja arvutamiseviiside täiustamise kõrval on programmi üks olulisemaid osi Maa atmosfääris ja meredes toimuvate protsesside igakülgne tundmaõppimine vaatluste ja katsetega. On ju vaatlustulemused omamoodi proovikivi, mis kontrollib teoreetiliste meetodite eluõigust, võimaldab neid täpsustada ja uusi luua. See kõik aitab kirjeldada olulisemaid ilmatikku ja kliimat kujundavaid protsesse.

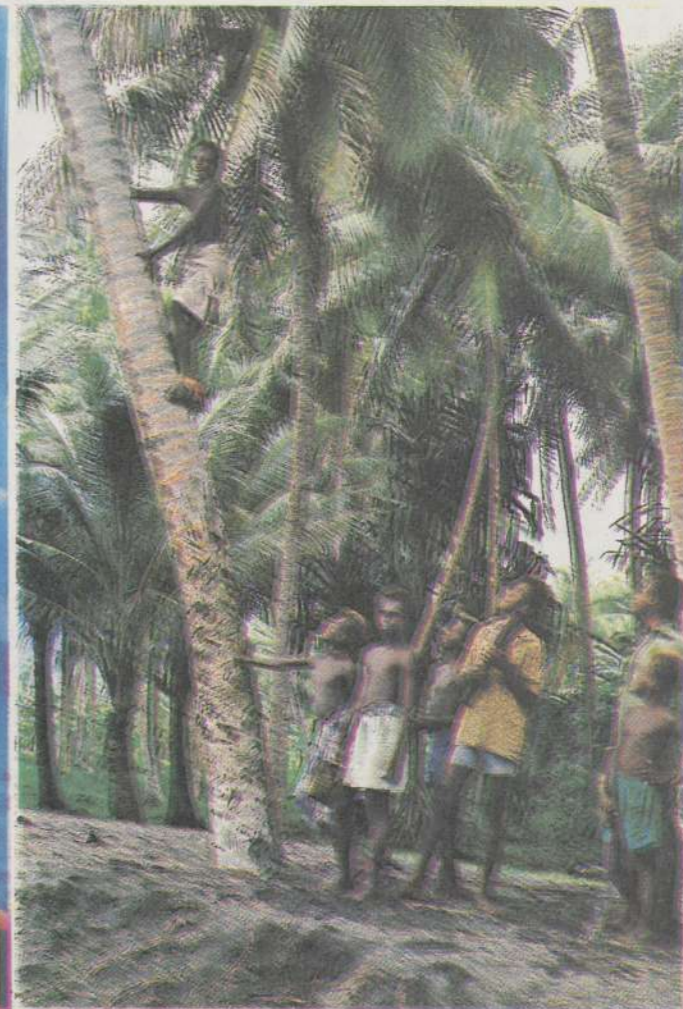
Arvestades eeltoodut, otsustasid Ülemaailmne Meteoroloogiaorganisatsioon ja Rahvusvaheline Teaduslike Liitude Nõukogu korraldada 19. juunist kuni 23. septembrini 1974. a. GARP'i peaproovi GATE (Global Atmospheric Tropical Experiment), mis vene keeles kannab nimetust ТРОПЭКС (Тропический эксперимент).

## MIKS JUST ATLANDIL!

Maa atmosfäär kujutab endast soojusmasinat, mille ainsaks arvestatavaks energiaallikaks on Päikese kiirgus. Viimane neeldub osaliselt atmosfääris, kuid enamiku energiast saab atmosfäär siiski aluspinna vahendusel. Suurimat mõju Maa kohal toimuvale avaldab meri oma suure soojusliku inertsiga (soojusmahtuvusega). Et atmosfäär soojeneks kuue kraadi kõrra, piisab mere soojusvahetusest osavõtva kivi temperatuuri alanemisest vaid kümnendiku kraadi võrra.

Troopilistel laiustel akumuleerub üle poole maailma-ookeani langevast päikeseenergiast. Seega võib troopikaaladid vaadelda kui soojusmasina küttekollet. Kütterežiim määrab soojusmasina töövoime, atmosfääris asetleidvate protsesside energia aga selle intensiivsuse.

Valik langes Atlandi ookeani troopikaosale — Euroopa ja Põhja-Ameerika kliima ja ilmastiku küttekoldele. Atlandi ookeani troopikaaladel sünnib ju Golfi hoovus. Viimase mõju Põhja-Euroopa kliimale on aga



GATE embleem.

TROPEX-74 osavõtjad Andres Kuusk ja Mart Tiisler «Akademik Koroljovi» pardal (vt. esikaas).

ANDRES KUUSE FOTO

«Akademik Koroljov» (esiplaanil) ja «Volna» Rabaulis. Väikesed paapud kookospähkleid varumas.

OLO MULLAMAA FOTOD

taske üle hinnata. Meenutagem, et Eesti NSV ilmastik sarnaneb ligilähedaselt Vladivostoki (Primorje krai) omaga, kuigi see Kaug-Ida piirkond asub Krimmist ekvaatori poole.

Eksperimendi polügooni keskoht määrati Aafrika lääneranniku lähedale. Nimelt algab sealt soojenevate veemasside liikumine Golfi hoovuse sünnikohta. Aafrika läänerannikuga külgnevatele ookeaniavarustele saab alguse samuti enamik Atlandi ookeani troopilisi tsükloneid, mis idast läände liikudes ja jõudu kogudes paisuvad tormideks. Keskeltläbi igast kümnendast saab orkaan. Jõudnud Kariibi merre või Ameerika rannikule, nad mitte üksnes ei kujunda kõnealuste piirkondade ilmastikku, vaid tekitavad tihti ka hiiglaslikke purustusi.

Võrreldes Vaikse ja India ookeaniga on Atlandil kõige tihedam laevaliiklus. Üle Atlandi läheb ka hulgaliselt lennuliine.

Rahvusvahelise eksperimendi TROPEX-74 põhieesmärgiks oligi kõigi olemasolevate vahenditega igakülgset uurida troopilises atmosfääris ja meres asetleidvaid protsesse, et paremini mõista nende alade ja keskmiste laiuste vahel valitsevaid seaduspärasusi. Täpsemalt seda, kuidas troopika mõjustab ilmastikku ja kliimat keskmistel laiustel ning milline on tagasiside, ehk kuidas meil asetleidvad atmosfääriprotsessid mõjuvad troopikale.

Koht valitud, algasid ettevalmistused.

Et kogu sellest suurest ettevõtmisest piisavalt kasu oleks, pidid kõik laekuvad andmed olema igal ajal kättesaadavad kõigile asjast huvitatud teadlastele.

Selleks ühtlustati rahvusvahelise orgkomitee eestvedamisel mõõtmistulemuste esitamise vormid. Loodi eriorganisatsioonid materjalide kogumiseks ja levitamiseks. Neist tähtsamad on kaks ülemaailmset andmete kogumise, säilitamise ja levitamise keskust Moskvas ja Washingtonis. Kaks seepärast, et olla kaitstud mitmesuguste ootamatuste eest (tulekahjud) ja et eksperimendi põhiraskust kandnud maade (NSV Liidu ja USA) teadlastele oleks tagatud kiire juurdepääs materjalidele.

\*\*\*\*\*

### OSAVÕTJATE HULGAS KA EESTI TEADLASED

\*\*\*\*\*

NSV Liitu huvitas TROPEX-74 programmi koostamisel eriti kiirgusvoogude mõõtmine, kiirgusvoogude ja pilvisuse vaheliste vastastikuste seoste selgitamine. Nimelt on atmosfääri kui soojusmasina tähtsamaks tagasiside-regulaatoriks pilvisus, mis mõjustab Päikese kiirguse levimist, selle neeldumist atmosfääris ja aluspinnas. Samal ajal hoiab pilvisus kinni aluspinna soojuskiirgust. Veeauru kondenseerumisel vabaneb varjatud soojusenergia pilvedes, seega kannavad pilved soojusenergiat aluspinnast atmosfääri.

Pilvisuse ja sellest tingitud kiirgusväljade muutlikkuse uurimisega on tegeldud ka Eesti NSV TA Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituudi (kuni 1. oktoobrini 1973. a. Füüsika- ja Astronoomia Instituudi) atmosfäärifüüsika sektoris. Seda juba 1967. aastast alates. Kohapeal ehitatud aparaat ja pilvkatte parameetrite mõõtmise väljatöötatud meetodika võimaldasid nii maapinnalt kui ka lennukitelt teha pilvkatte laiaulatuslikke uuringuid. Kogutud vaatlusmaterjali alusel õnnestus luua lihtsustatud teoreetiline mudel, mille abil saab kirjeldada pilvevälju ja leida nende poolt mõjustatud kiirguse muutlikkust.

Arvestades meie seniseid tulemusi, tegi NSV Liidu rahvusliku troopilise eksperimendi orgkomitee tollaegsele Füüsika ja Astronoomia Instituudile ettepaneku eksperimendist osa võtta. Meie ülesandeks jäi koguda andmeid pilvisuse ja kiirgusväljade muutlikkuse kohta troopikas ja välja selgitada sealsed erinevused võrreldes keskmiste laiustega.

1974. a. alguseks jõuti kõikides riikides põhilised ettevalmistused lõpetada. Rahvusvaheline suurettevõtmine võis alata.

\*\*\*\*\*

### VIIMANE PONNISTUS

\*\*\*\*\*

Meie instituudi viieliikmeline töörühm (vanemteadur Herbert Niilisk, nooremteadur Andres Kuusk, vanem-

insenerid Olavi Kurm ja Mart Tiisler ning juhendajana käesolevate ridade autor) läks teele juba 1974. a. 9. aprillil. Algas lennureis Vladivostokki. Moskvas tegime lühikese peatuse Hüdrömeteoroloogia Peavalitsuses. Muu hulgas loeti seal peale ka manitsussõnad: reis tuleb pikk ja raske, tujul mitte langeda lasta, töö juures olla hästi ettevaatlik — lopse ja muhke tuleb niigi ohtrasti. Ette rutates peab nentima, et neid said tõesti kõik ja rohkem, kui arvata võis. Meri on meri.

Vladivostokis paigutati meid uurimislaevastiku lipulaevale «Akademik Koroljov», mis saigi troopikaekspeditsiooni ajal meie uueks koduks.

Vladivostokis pani närvid proovile troopikatorm. Kümme minutit pärast meie pagasi kohaletoometamist transpordilennukil sulges torm liikluse linna lennuväljal. Aparatuuri saime kätte veidi enne laeva lahkumist sadamakai äärest. Vedas! Kolleegide! Leningradi Riikliku Okeanograafiainstituudi Leningradi osakonnast jäi osa varustust maha. Tuli vaid loota, et Leningradist hiljem teele asuvad laevad toovad puuduva otse Atlandile.

Nii algas 23. aprillil 230 päeva kestnud ookeanireis. Teekond läks Vladivostokist üle Jaapani mere Vaiksele ookeanile, piki meridiaani üle ekvaatori Uus-Gineale, sealt pärast lühikest peatust Rabaulis mööda ekvaatorit üle Vaikse ookeani nurg läbi Panama kanali Havanasse. Järgnes neli kuud seilamist Atlandi ookeanil, kuhu mahtusid ka kaks vahepeatust Dakaris (Senegal)

ja viibimine Las Palmases (Kanaari saared). Teistkordne jõudmine Havannasse tähendas kodutee algust.

## «AKADEMIK KOROLJOV»

See on üks seitsmest teaduslaevast, ehitatud NSV Liidu tellimisel Saksa Demokraatlikus Vabariigis. Veeväljasurve 7000 tonni, pikkus 124, maksimaalne laius 14, võõri kõrgus merepinnast 15 ja ahtril 8 meetrit, kaks peadiiselmootorit, kummagi võimsus 4000 hobujõudu. Peale selle viis diiselmootorit laeva elektrigeneraatorite käivitamiseks, kaks paari veealuseid tiibu laeva stabiliseerimiseks tormi ajal, õhukonditsioneerid normaalsete olmetingimuste tagamiseks mis tahes laiuskraadidel ja palju muud.

Merele läks 144 inimest, neist poole moodustas keerukuselt väikese tehasega võrreldava laeva juhtimiseks ja korrashoiuks vajalik meeskond. «Akademik Koroljovi» arvult kolmetekstkümnenda reisi ajal töötasid laeval kümme eriuurimisrühma: raadiosünoptikud, (prognoosisid ilma laeva asukohas, et mitte sattuda taifuunide või orkaanide tsentrisse); sünoptilise analüüsi töörühm (analüüsis reisi jooksul ettetulnud ilmastikumuutusi); meteoroloogid (tegid meteoroloogilisi vaatlusi ja aktinomeetrilisi mõõtmisi); aeroloogid (mõõtsid troposfääri ja stratosfääri alumiste, kuni 40 kilomeetri kõrgusel asuvate kihtide meteoroloogilisi parameetreid raadiosondide abil); okeanograafid (määrasid merevee füüsikalisi omadusi); merekeemikud (selgitasid merevee keemilisi omadusi); raketirühm (sondeeris atmosfääri geofüüsikaliste raketide abil kuni 80 kilomeetri kõrguseni); informatsioonitöötajad (analüüsisid elektronarvuti «Minsk-22» abil saadud andmeid); merepinna soojuskiirguse ja temperatuurirežiimi uurijad (koosnes Leningradi Riikliku Ülikooli ja Riikliku Okeanograafia Instituudi Leningradi osakonna teadlastest); pilvisuse ja kiirgusvälja uurimise rühm (kõik liikmed Eesti NSV TA Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituudist).

Laeva kapten oli vana vaalakütt Oleg Rostovtsev, ekspeditsiooni ülem, kellele allusid kõik uurimisrühmad, atmosfäärifüüsik Vadim Tkatsenko.

Nii laeva juhtkond kui ka kõik meremehed olid üllatavalt rahulikud, heatahtlikud ja vastutulelikud inimesed. Reisi kestel mõistsime, et teisisi ei saagi olla, lihvib ju meri isegi graniidi ümaraks, mis siis veel inimese habrastest iseloomunukkidest rääkida.

## KOHANEMINE MEREMEHEELUGA

Jaapani meri võttis meid vastu sõbralikumalt, kui arvata võis. Ainult 4...5 palli lainetust. Tänu laeva väga headele meresõiduomadustele ei teinud see midagi isegi meile, kuivamaameestele. Merehaigus riivas kergelt Herbert Niiliskit ja mind. Karta võis, et olime Vladivostokist gripi kaasa võtnud, sest tõi tundus väga seda moodi. Paari lausega aitas meid hädast välja laeva arst. «Mitte koisse lamama jääda. Tuleb palju värskes õhus viibida ja liikuda. Kõvasti süüa, vaatamata isupuudusele, ja ainult paar-kolm pooltunnist puhkust päeva jooksul.»

Nii läkski. Meie suureks rõõmuks taandus «gripp» järgmisel päeval, pea läks selgeks ning seda päris merehaigust ei tulnudki põdeda.

Kuulutati välja kodukord: äratus, hommikueine, töö, lõuna. Siis paar tundi vaba aega, et kõigil soovijail oleks võimalik tööluusi tegemata päikest võtta. Siis jälle oma toimingute juurde, mida poolitasid teejoomine, õhtusöök, film kahes saalis ja muu sobiv, milles kaalukas koht oli spordil. Komandeeritutele eraldati töötamiskohad. Meile anti poolteist laboratooriumi (olime allüürnikeks raketimeeste juures).

Kõige libedamalt läks aparatuuri töökorda seadmine meteoroloogidel ja aeroloogidel, kes alustasid vaatlusi juba laeva lahkumisel rannavetest. Meil seisis aga ees suur töö. Tuli ju kogu kaasavõetud vähemalt paaritonine varustus lahti pakkida ja sorteerida, kõrvaldada transpordil tekkinud vigastused, paigaldada vastuvõtjad mõõtmisplatvormidele ning registreerimiseadmed laboratooriumidesse, vedada ja paigaldada mõõtekaablid, häälestada ja kalibreerida mõõteriistad.

See tegevus edenes harjumatus tingimustes aeglasemalt, kui arvata võis. Esiailgu võttis iga toiming vähemalt kaks korda rohkem aega kui kodus Tõravere observatooriumis. Paljus oli süüdi laeva kõikumine. Tööriistad ei püsinud laual paigal. Käsi jootekolviga kõikus ühes, joodetav detail teises taktis. Ekspeditsiooni ülem Vadim Tkatsenko näitas vaevumärgatavat punast laiku oma kajuti laes ja ütles: «See on tomatipasta jälg. Eelmise viiskümmend päeva kestnud reisi ajal Vaikse ookeani põhjaossa, kus ainult kahel-kolmel päeval oli tormi tugevus alla üheksa palli, ei pidanud külmutuskapi kinnitus vastu. Õnneks polnud kajutis inimesi. Siit moraal: laevas võib vabalt liikuda ainult õhk. Kõik peab olema korralikult kinnitatud. Ei ole teada, kunas tõeline torm meid proovida tahab.»

Iga päev külastasid meid kas laeva elektrikud, mehhaanikud või teiste rühmade juhid ja liikmed uudistamiseks, millega tegeleme, et vajaduse korral abiks olla. Kui aga seda tõesti vaja läks, ei leidnud endisi abipakkujaid kuidagi üles. Oli ju meie laeval kuus korrust, üle paarikümne laboratooriumi ja hulgaliselt abiruume. Kulus nädal, enne kui laevas enam-vähem orienteeruma hakkasime. Selle aja jooksul jõudsim ka Vladivostoki varakevadest troopikasse ja meie saatjaks sai leitlak (õhu ja vee temperatuur 27...30 kraadi, niiskus 90...100 protsenti). Päike kõrvetas keskpäeval seniidist.

30. aprillil tugevnes torm seitsme pallini. Peasünoptik oli murelik. Paistis, et just 1. mail tahtis meiega tutvust teha taifuun Babe. Kuidas sellistes tingimustes riigipüha pidada? Babe aga osutus väga tujukaks, seepärast me temaga ei kohtunudki. Võtnud suuna loodesse, maabus taifuun hoopis Hiina rannikul.

Esimesel mail haaras meid siiski oma embusse vastsündinud troopiline tsüklon. Torm tugevnes kaheksa pallini. Lapsuke polnud jõudnud rohkem kasvada ja jõudu koguda. Lülitati tööle stabiliseerivad veealused tiivad, mis peaaegu likvideerisid laeva külgekõikumise. Toidunõud püsisid laual ja õhtul pidasime ka esimese peo. Kui õõtsuvas laevas kõndimisega harjusime üsna kiiresti, siis tantsida oli sootuks hullem. See ei tahtnud välja tulla isegi reisi lõpul. Ei tea, kas oli sõiduaeg liiga lühike või jäid harjutamisvõimalused napiks. Laevas oli ju vaid kaksikümmend kaheksa õrnema soo esindajat.

(Järgneb)

# Võit

REIN VESKIMÄE

Seisan valgest Sajaani marmorist hiiglasaali vestibüülis, kus Siberi alapid kujutavale kaardile on märgitud: Bratsk, Irkutsk, Ust-Ilim, Sajaani-Šušenskoje, Maina, Ossinovo, Kesk-Jenissei, Alam-Tunguska ja paljud teised nimed. Need tähistavad Siberi olemasolevaid või tulevikus rajatavaid hüdroelektrijaamu, mille hulgas sinne masinasaal kuulub maailma võimsaimale, Krasnojarski hüdroelektrijaamale.

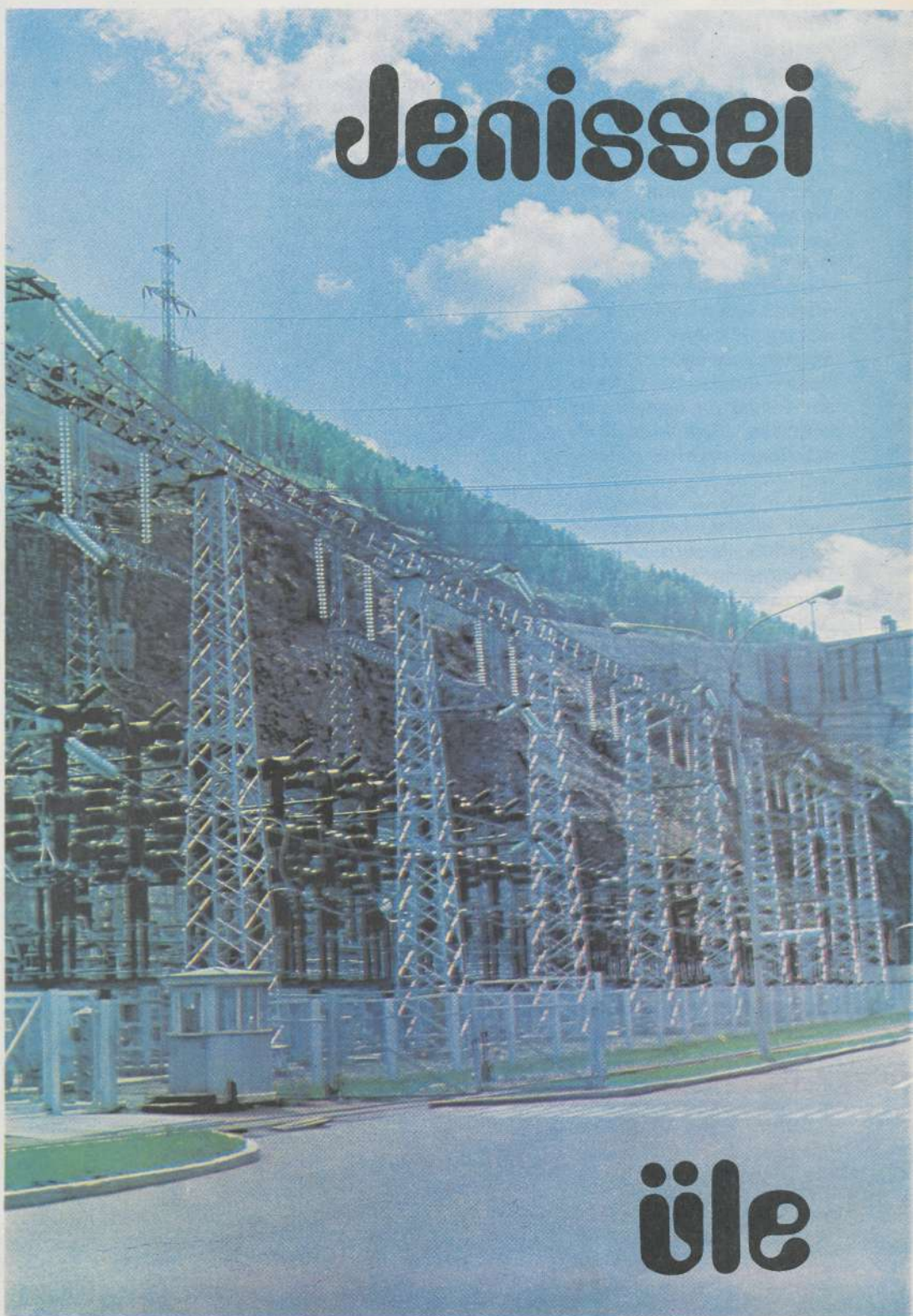
Valgusküllane betoonist ja klaasist ligi poole kilomeetri pikkune ja kahekümne meetri kõrgune masinasaal näib tema kohal laiuva tammi kõrval lausa kääbusena. Viieteistkümne miljoni tonnise ja rohkem kui kilomeetri pikkuse betoonitõkkega on suletud üks Siberi võimsamaid jõgesid, kapriisne ja isegi kohutav Jenissei.

Kannab ju see 4100 kilomeetri pikkune, oma teel 1600 meetri võrra langev jõgi mööda süngi Põhja-Jäämerre igas sekundis ligi 20 tuhat kuupmeetrit vett.

Ent ka niisuguse lohe on suutnud inimene taltsutada. 124 meetri kõrguse ja 24 meetri laiuse tammi taha on varutud masinasaalis olevate agregaatide tarvis rohkem kui 72 miljardit kuupmeetrit vett. Kokkukorjatud vesi läbib keerukaid puhastussead-

Krasnojarski hüdroelektrijaama hiiglatammi juures saavad alguse energialiinid.

REIN VESKIMÄE FOTOD



# Jenissei

# üle

meid ja langeb kahekümne neljast seitsme ja poole meeirise läbimõõduga veejuhtmest kaheteistkümnele turbiinile, mille 250-tonnised töörrattad panevad käima generaatorid. Igaühe võimsus on 500 000 kilovatti. Et agregaat säärasele koormusele vastu peaks, jahutatakse tema kahekümne kolme meetrise läbimõõduga staatorit destilleeritud veega, rootori kuumenemist väldib õhkjahutus. Kui kevadiste tulvavete ajal kogub Krasnojarski merre liiga palju vett, avavad tammi kohal kõrguvad vägevad kraanad kuni seitse kolmesaja viiekümne tonnist luuki ning kahekümne viie meetri laiustest avadest langeb igas sekundis 16 tuhat kuupmeetrit vett, mis tammi all asuvalt kahekümne viie kuni kolmekümne meetri paksusest veekihilt põrgates loob haruldase vaatepildi, saja meetri pikkuse ja viiekümne meetri kõrguse valgetest veepritsmetest kihava kaare. Säärase juhtumi tunnistajaks võidi olla viimati 1970. aastal.

Kõik algas aga hoopis varem. 1956. aastal saabusid Krasnojarskist kolmekümne kuue kilomeetri kaugusele esimesed ehitajad. Pandi püsti telklinnak ning varem väljavalitud kohale rajati raud- ja maantee, sild, betoonitehas ja muu vajalik peobjekti — hüdroelektrijaama rajamiseks.

1963. aastal Jenissei suleti ja 1967. aastal andis jaam esimese voolu. Viis aastat hiljem lasti käiku tosinas agregaat ja Krasnojarski hüdroelektrijaama võttis vastu riiklik komisjon.

Nüüd pole enam telklinnakut, vaid tammist kolme kilomeetri kaugusel Jenissei paremal kaldal, keset sajanditevanuseid taigapuid tõusevad aste-ast-

melt ülespoole mitmekorruselised moodsad hooned, mille vastas teisel pool jõge kangastub roheline kaetud järsk kaljusein. See on 30 000 inimesega Divnogorsk (живной — imepärane), oma nime vääriline linn energeetikutele ja ehitajatele.

Krasnojarski hüdroõlm pole ju veel päris valmis. Alles sel sügisel katsetatakse rajatavat laevade tõstukit, mis suudab suuremadki alused alt jõest mööda kaldarajatist Krasnojarski merre viia ja nad seal vastupidises suunas alla lasta. Originaalne ehitus, kus pole kasutatud lüüsikambreid, lastakse käiku järgmisel aastal. Siis võib mööda Krasnojarski tehismerd sõita ja kaupa vedada ka veehoidla lõunatipus asuvasse Hakassi autonoomse oblasti keskuse Abakani ja kaugeemalegi või tuua Hakassia loodusrikkusi vastupidises suunas. Kahe tuhande ruutkilomeetrine Krasnojarski meri, mis paikneb endise rohkem kui saja asustatud paiga kohal, muutub sel viisil üha kättesaadavamaks puhkepaigaks ümbruskonna linnade ja asulate elanikele.

Krasnojarski hüdroõlm on esimene rajatis Jenisseil. Ta moodustab ühe olulise osa Ida-Siberi ühendatud energiasüsteemis, mis võimaldab reguleerida Siberi teiste soojus- ja hüdroelektrijaamade tööd. Koos Bratski omaga annavad nad peaaegu ühe kolmandiku kogu Nõukogude Liidu elektrijaamade võimsusest.

Ent Jenissei energiaressursside evitamine jätkub. 11. oktoobril käesoleval aastal suleti Jenissei juba teisest kohast, rohkem kui viissada kilomeetrit Krasnojarskist lõuna pool. Ilmet hakkab võtma Sajaani-Sušenskoje hüdroelektrijaam. Aga sellest edaspidi.

# INIMENE

# JA MEDITSIIN

HUBERT KAHN,  
meditsiinikandidaat



MATI HIISI FOTO



## ASJA OLEMUS

Inimvaimu üks suuremaid rikkusi on kujutlemis- ehk fantaseerimisvõime. See loodusand on loova mõtlemise, kunsti ja elu mitmekülguse tunnetamise lahutamatu eeldus. Kujutledes end ebatavalistesse elupiltidesse, võime paremini mõista kaasinimesi, kõige erinevamaid kutsealasid, ähvardavaid ohte ja palju muud. Tänu sellele omadusele võime leida väljapääsu olukorrad, milles kunagi pole viibinud.

Fantaseerimisvõimet läheb tarvis ka alljärgneva mõistmiseks. Kujutlege, et olete arst. Teie igapäevaseks tööks on ravida haigeid. Sageli tunnete sellest suurt rõõmu ja rahuldust. Kuid praegu on teil kahjuks täia teine ülesanne. Te olete surija juures ja peate tabama elu lakkamise hetke. See on kurb silmapilk. Kuid teil pole ennast ega oma kolleege milleski süüdistada. Inimese heaks, kelle süda teeb viimseid jõupingutusi, on tehtud kõik. Haiget uuriti ja raviti tänapäevaseimal viisil. Teie südametunnistus on puhas. Ja ega saagi öelda, et olete kurb. Kurbust, mis tekib lähedase inimese kaotamise korral, te ei tunne. Ja ikkagi on teil ängistavalt raske. Te ei soovi seda millegagi reeta, vaid püüate valveõie juuresolekul olla rõhutatult asjalik ja rahulik.

Ongi lõpp. Teete sissekande haigusloosse. Arstide toas jääte üksi oma mõtetega. «Mis mind ikkagi rõhub?» küsite endal. Inimene oli ju lootusetult haige ja paratamatu surm oli juba mõne aja eest ette näha. Kui selles juhtumis oli üldse midagi eriskummalist, siis ainult ehk see, et nii halva tervisega inimene suutis elada nii kaua. Jah, surm toimus antud juhul loogiliselt, aga...

Meenub, et seda patsienti olite näinud palju kordi. Esimest korda tutvusite polikliinikus kümnekond aastat tagasi. Juba siis soovitasite mitte jääda lootma ainuüksi ravimitele. «Kallis mees,» ütlesite siis, «teie tervis oleneb eelkõige teist endast. Peate rohkem liikuma, püüdke kehakaalust kümme, veel parem viisteist kilo maha võtta, loobuge suitsetamisest.» Kuid haritud ja muidu arukas inimene ei võtnud neid nõuandeid kuulda. Ebakorrapärastest eluviisidest ja ületöötamisest närviliseks muutunud ning liikumisvaegusest tüsedaks läinud mehele tundusid need nõuanded vist liiga algelised. Võib-olla ei jätkunud tahtejõudu harjumustest vabanemiseks. Ega see olegi lihtne. Ja ta jäi lootma ainuüksi meditsiinile. On seda siis vähe?

# TÄNA JA HOMME



HILLAR UUSI FOTO

Meenutagem kas või põgusalt nüüdisaja arstiteaduse saavutusi. Südame ja neerude siirdamine ei tekita enam sensatsioon. Moodne meditsiinitehnika — täiuslikud röntgeniaparatuurid, elektrokardiograafid, kunstlik neer jne. — on igapäevases arstipraktikas tavaline. Farmaatsiatehased lasevad välja järjest uusi antibiootikume ja tohtu hulga muid ravimeid. Kas siis sellele ei peaks lootma? Muidugi peab. Kuid oma arstikogemustest teate hästi, et säärasele küsimusele ei saa vastata ainuüksi veendunud ja lohutava jaaga. Jaa ja ei — nii oleks õigem vastata. Paljudel juhtudel — jaa, paljudel juhtudel ikka veel ei.

Niiviisi arutledes jõuate selgusele, et teie mõistust ja südant närib mitte kurbus, vaid rahutusttekitav abitus, teadmine oma võimetusest. Jah, arstiteadus on veel täiuslikkusest liiga kaugel. Lisaks kõigele suurendab teie nõrdimust patsiendi kergemeelne ja hoolimatu suhtumine oma tervisesse. Kas tõesti inimesed ei taipa, kui raske on ravida kaugele arenenud haigusi ja kui palju võimalusi on igal inimesel tõbede vältimiseks või vähemalt nende pidurdamiseks.

«Palun tulge kolmandasse palatisse, infarktiga haigel on jälle halvem,» kuulete ootamatult õe vaikset häält.

## MIKS ME SUREME?

Suremuse statistilise aruandluse tabelis on lahter, kuhu peab kirjutama aasta jooksul vanaduse tõttu surnud inimeste arvu. Meie vabariigis ei ole sellesse lahtrisse midagi kirjutada. Teiste sõnadega: ükski inimene ei sure meil loomulikust vanadusest, vaid ikka mingi haiguse või õnnetusjuhtumi tagajärjel. Iseenesest pole selles midagi kummalist. See on tavaline ja iseloomulik kõikidele maadele ja rahvastele. Tõsi küll, mitmed teaduslikud argumendid ja vaatlused kinnitavad, et inimese füsioloogiliseks elukestuseks peab olema 120—140 aastat. Kuid tegelikkuses elatakse nii kõrge eani vaid haruharva. Ometi tasub mees pidada, et me kõik võiksime elada senisest palju kauem. Kui suudaksime jagu saada kõikidest haigustest, oleksime veel 80—90-aastastena ja vahest ehk vanemateni elurõõmsad, liikuvad ja töövõimelised. Miks mitte sinnapoole püüda?!

Mis põhjusel inimene praegu ka sureb, ometi on kõik need juhud enneaegsed. Kord sureb inimene raske õnnetuse läbi, teisel juhul lühiajalise, kuid ägeda või kiiresti kulgeva haiguse tõttu, kolmandal — aastaid, vahel aastakümneid kestnud kroonilise haiguse tagajärjel. Kui kõik surmajuhtumid sel viisil liigitada, näeme, et valdav enamus inimesi lahkub meie hulgast just viimati nimetatute tõttu.

Ülalvaadeldud kolm surmajuhtumite rühma on üksteisest suuresti erinevad mitte ainult oma põhjuste, vaid ka nende vältimise võimaluste poolest. Mis puutub rasketesse õnnetustesse, siis juhtuvad need ikka liiklus- või ohutustehnika eeskirjade rikkumise, hoole- tuse või enesekontrolli kaotamise (alkohoolne joove!) tagajärjel. Praktiliselt pole meditsiin võimeline niisuguseid õnnetusi ära hoidma, kuid ta saab õnnetustest tingitud vigastuste ravi veel mõningal määral täius- tada.

Surmaga lõppevaid raskeid ja ägedalt kulgevaid haigusi esineb tänapäeval suhteliselt harva. Enamikul juhtudel pole need tingitud hoolimatust suhtumisest oma tervisesse, vaid organismi ebasoodsatest iseärasus- test ja meditsiini jõuetusest jagu saada mõnedest seda laadi tõbedest.

Peamist tähelepanu väärib kolmas rühm haigusi, mida iseloomustab pikaldane, kuid järk-järgult halve- nev kulg. Ligikaudu 85% kõikidest surmajuhtumitest langeb nende haiguste arvele. Teiseks: nad põhjusta- vad kõige enam ajutist töövõimekaotust. Seega paku- vad igakülgset otsingud niisuguste haiguste vältimi- seks ja edukamaks raviks suurt huvi mitte ainult meditsiinilisest, vaid ka sotsiaalsest ja majanduslikust vaatenurgast lähtudes. Kolmandaks on meie seast lahkuvad inimesed aastaid, sageli aastakümneid mee- dikute hoole all. Otse arstide silme all muutuvad esi- mesed vaevaltmärgatavad tervisehäired aja jooksul ravimatuteks hädadeks. Järelikult ootab just siin meditsiini erakordselt avar tegevusväli. Vahest ehk kõige tüüpilisemaid ja kõige levinumaid selle rühma haigusi on ateroskleroos ehk veresoonte lubjastumine. Kõnealuse tõve esimesi sümptomeid leitakse vahel isegi noorukitel. Saatuslikuks muutub haigus aga enamikel juhtudel vanemas, halvemal juhul keskeas. Või võtame näiteks vähktõve. Arvamus, et see haigus lõpeb ini-



mese kiire ja paratamatu surmaga, ei pea paika. Enamikku vähktõve liike iseloomustab küllalt aeglane areng. Eriteadlased arvavad, et vähktõve tunnuste ilmsikstulekul on haigus juba 3—4 aastat vana. Sageli eelneb sellele veel mingi krooniline haigus, mida võib pidada vähieelseks seisundiks. Seega on vähktõve kiireloomuline kulg pigem näiline kui tõeline. Pettekujutus tekib sellest, et me pole paljudel juhtudel ikka veel suutelised seda haigust varakult diagnoosima ja tabame ta alles siis, kui tõbi on jõudnud oma tormilise arengu faasi.

Tekib küsimus: miks laseme sädemel kasvada lõõmavaks leegi? Kui see kõik algab peaaegu et mittemillestki, miks me siis ootame, kuni areneb miski, mida me ei suuda enam heastada kudede ega elundite eemaldamise, tehiselundite ja parimate ravimitega?

## SAAVUTUSED JA KITSASKOHAD

Medit siini oskavad kritiseerida kõik. Tõbesid on palju ja lõppude lõpuks peab inimene ikkagi surema. Kuid teadagi on niisugune lähenemine probleemile primitiivne ega vääri vaidlust.

Pole kahtlust, et viimase saja aasta, eriti aga viimaste aastakümnete jooksul on arstiteadus teinud suuri

edusamme. Siinjuures ei tahaks hoopiski rääkida südame siirdamisest, tehissüdamest või muust niisugusest. On ju säärase ülikeerukate menetlustega suudetud päästa tühine arv inimesi. Hoopis rohkem väärivad esiletõstmist enamiku nakkushaiguste tekitajate avastamine, vastavate kaitsevaktiinide valmistamine ja nende laiaulatuslik evitamine. Jagusaamine rõugetest, malaariast, difteeriast, poliomüeliidist ja paljudest teistest nakkushaigustest on ligilähedaste arvestuste kohaselt suurendanud inimeste keskmist eluiga üle kümne aasta võrra. Tohtu panuse võitlusse haigustega on andnud röntgenidiagnostika, kõrgetasemeline kirurgiline tehnika, moodsad valuvaigistusmeetodid, sulfoonamiidid, antibiootikumid ja veel palju muud.

Medit siini kõigi harude arenemise tulemusena on viimase saja aasta jooksul inimeste keskmine eluiga tsiviliseeritud maades pikenenud peaaegu kolm korda. Nõukogude Liidus pikenes inimeste keskmine eluiga kaks korda, sotsialistliku korra aastail Bulgaarias tõusis seal keskmine eluiga 32 aastalt 70 aastale, Ungaris on see suurenenud ligikaudu 20 aasta võrra jne. Kahtlemata tuleb keskmise eluea pikenedmist pidada tsivilisatsiooni väga oluliseks saavutuseks.

Kuid vaieldamatu edu taustal ei jää märkamatuks mitmedki murettekivad kitsaskohad.

Et mõista meditsiini arengusuundi ja selle teadus-

GUNNAR VAIDLA FOTO



## ÜLESANDED JA VÄLJAVAATED

haru olukorda tänapäeval, heitkem põgus pilk minevikku. Endastmõistetavalt arenes ka meditsiin elu praktiliste vajaduste sunnil. Arstiteaduse tekke ja edasiminekku aluseks oli vajadus kergendada haigustest ja õnnestustest (sõdadest!) põhjustatud kannatusi. Seega hakkas meditsiin tegelema eelkõige raskete haiguste tundmaõppimisega, kuivõrd nad tekitasid inimestele kõige rohkem häda. Samas suunas mõjustasid arstiteadust ka mitmed teised asjaolud. Nii näiteks on meditsiini pika ajaloo vältel arstide tööd kõrgemalt hinnanud just tõsisemalt haiged inimesed, ja mida tõbisemad, seda heldemalt. Teiseks on kaugele arenenud haigusi nende rohkearvuliste ja silmatorkavate tunnustega kahtlemata kergem diagnoosida kui raskesti määratavate tunnustega haiguseid seisundeid. Ka annab õnnestunud ravi raske haiguse korral palju silmatorkavamat efekti.

Kõik see kokku tingis meditsiini mõnevõrra ühekülgselt arengut. Igapäevases elus väljendub see asjaolus, et väljakujunenud ja kaugele arenenud haigusi diagnoositakse suhteliselt paremini kui nende algusjärke. Seda väidet ei maksa tõlgitseda etteheitena meditsiinile. Kui võtta aluseks arstiteaduse eesmärgid ning konkreetsed ajaloolised arengutingimused, on säärane tulemus täiesti mõistetav ja loogiline. Veelgi enam, vajadus täiustada kaugele arenenud või raskete haiguste ravimeetodeid on päevakorras ka praegu ning jääb püsima äraarvamata pikaks ajaks. Kuid püüe meditsiiniprobleeme lahendada traditsioonilistelt positsioonidelt ei tööta enam suurt edu.

Tänapäeva meditsiini võimaluste piiratuse illustreerimiseks võib tuua palju näiteid. Ent piirdugem vaid mõnega. Võtame näiteks maovähi diagnostika. Selle haiguse avastamiseks kasutatakse tänapäeval röntgenoloogilisi uurimisi, gastroskoopiat, gastrobiopsiat ja teisi täiuslikke meetodeid. Kuid sellele vaatamata osutub 75% esmaselt diagnoositud maovähijuhtudest juba kirurgiliselt mitteravitavaks. Või on ehk kopsuvähi diagnoosimisega olukord parem? Ei ole. Seni ajani on kõige tulemusrikkamaks osutunud röntgenoloogiline meetod. Et aga kopsuvähki õigel ajal avastada, tuleb kopsudest teha röntgeniülesvõtteid vähemalt neli korda aastas. Selline röntgenikiirte annus on aga tervisele kahjulik. Ülalnimetatud ning paljude teiste diagnostiliste meetodite peamiseks puuduseks on lihtsalt see, et nad oma olemuselt polegi suutelised avastama haigusi nende tõelises algjärgus.

Sõnaga — selleks, et ravi oleks tulemusrikkam, **tuleb uurimistööde raskuspunkt üle kanda haiguste varajaste staadiumide ja haiguseelsete seisundite sügavale ja igakülgselt tundmaõppimisele.** Ühtlasi tuleks välja selgitada sellised ravimeetodid, mis võimaldavad haigustest jagu saada juba eos (nn. profülaktiline ravi).

Tõsi küll, profülaktika osatähtsuse rõhutamine meditsiinis pole uudne. Eriti omane on see käsitlus nõukogude arstiteadusele ja tervishoiusüsteemile tervikuna. Nõukogude võimu algaastatest peale tunnistati profülaktiline suund meie maal meditsiini nurgakiviks. Just tänu sellele suudeti Kodusõja ja Suure Isamaasõja rasketel aastatel edukalt jagu saada nakkushaiguste levikust. Kuid antud juhul on jutt mitte niivõrd profülaktilise meditsiini teadaolevate saavutuste praktikasse rakendamisest, kuivõrd vajadusest keskendada arstiteadlaste jõupingutused haiguste varajase diagnostika ja ravi probleemide uurimisele.

Profülaktilisel meditsiinil on nii ülesandeid kui ka väljavaateid rohkesti. Kaugemad perspektiivid on üpris ahvatlevad. Nähtavasti võib kolmekümne või vähemalt viiekümne aasta pärast iga inimene polikliiniku profülaktikaosakonnas kiiresti ja mugavalt lasta määrata oma tervislikku seisundit. Teie organismile omastest normväärtustest lähtudes ja läbivaatusel saadud andmeid analüüsides teeb raal viivitamatult selgeks, kas olete terve või vajate arstiteaduse abi. Viimasel juhul saate otsekohe teada, mida peate tegema oma tervise taastamiseks. Jah, esialgu on see muidugi fantaasia. Kuid tahaks loota, et mitte kauaks.

Esimesed sammud niisuguste püüdluste elluviimiseks on juba tehtud. Näiteks elanikkonna massiline fluoroograafiline uurimine kopsutuberkuloosi varajaseks avastamiseks või gripivastase vaksineerimise tõhususe järkjärguline suurenemine. Edukas on sportlaste tervisliku seisundi järjekindel kontrollimine kehakultuuridispanserites. Väärtuslike andmetega rikastavad profülaktilist meditsiini kutsehaiguste valdkonnas tehtud uurimised. Nii on välja töötatud väga tundlikke meetodeid plii, bensooli ja mitmetest teistest mürgistest ainetest põhjustatud varajaste tervisehäirete avastamiseks. On täiustunud mürast, vibratsioonist ja tööstuslikust tolmust tingitud kahjustuste varajane diagnostika. Profülaktilise meditsiini arengut edendavad laialdased epidemioloogilised uurimised, mida tehakse üha ulatuslikumalt pahaloomuliste kasvajate, südame-, seedeelundite ja mitmete teiste haiguste esinemissageduse kindlaksmääramiseks. Ja siiski on see alles algus.

Et profülaktiline meditsiin hakkaks edasi astuma jõudsamate sammudega, on vaja sellesuunalisi uurimusi kindlasti avardada. Senisest tõhusamalt tuleb kasutada teiste teadusharude — bioloogia, keemia, füüsika, elektroonika, kübermeetika saavutusi. Et profülaktilised läbivaatused hõlmaksid järjest rohkem rahvast ning muutuksid senisest mõjusamaks, tuleb seda tööd võimalikult palju automatiseerida. Automaatsed osakestelugejad arvutavad kokku vere rakkelemente, autoanalüsaatorid teevad biokeemilisi analüüse, elektrokardiogramme desifreeritakse automatiseeritult jne. Kahjuks peab tunnistama, et niisuguse tehnika osas oleme maailmatasemest mõneti maha jäänud. Näiteks pole meie vabariigis seni ühtegi biokeemiliste uuringute autoanalüsaatorit. Raskused mitmete täppisaparaatide ja mõnede reaktiivide hankimisel pidurdavad ajakohaste ja täpsete diagnoosimismeetodite praktikasse juurutamist. Seetõttu on inimeste massilised profülaktilised läbivaatused ikka veel töökulukad ega ole piisavalt tõhusad.

Profülaktilise meditsiini areng toob kaasa uusi kohustusi mitte ainult meedikutele, vaid kogu elanikkonnale. Inimese enese osa tervise kaitsel kasvab pidevalt. Lähitules teaduslikult põhjendatud tõikadest ja seisukohatadest näitab profülaktiline meditsiin järjest täpsemalt ja üksikasjalikumalt, kuidas peab toituma, puhkama, töötama, kuidas peab hoidma ja tugevdama vaimset ja füüsilist tervist, mida tuleb vältida, mida karta. Piltlikult öeldes muutub iga inimene iseendale arstiks nr. 1. Muidugi mitte meedikuks, kes ravib haigusi, vaid arstiks, kes püüab vältida haiguste teket.

# MIKS ME JUST NÕNDA ÜTLEME?

EI LIIGUTA OIMUGI

FELIKS VAKK

## 400 TONNI VÄHEM

Dresdenis (SDV) antakse välja õpikuid, mis kaaluvad endistest keskmiselt 70 grammi vähem. Kui arvestada seda, et õpilane kannab portfelli 6...7 raamatut, siis polegi võit nii väike.

Lehekülgede arv õpikuis on jäänud samaks. Raamatud pole aga trükitud paberile, vaid õhuke-sele, kuid vastupidavale polümeerile. Kui õpikuleheküljele satub tindiplekk, saab viimase vec ja seebi abil hõlpsasti eemaldada.

Trükitud on juba mitu miljonit õpikut, mis kaaluvad kokku 400 tonni vähem kui samasugused paberile trükitud raamatud.

«Znanije — Sila» nr. 9 1975

## MIKROBIOLOOGID METROOEHITUSEL

See juhtus mõni aasta tagasi Kiievis. Ehitajad rajasid uut metrooliini. Trass läbis veega küllastunud liivakivi. Seepärast kasutati kessoonmeetodit. Eesse pumbati vahetpidamata suruõhku, mis takistas vee tungimist tunnelis-se.

Mõne aja möödumisel panid ehitajad tähele, et tunneli metallkonstruktsioonid hakkavad liiga kiiresti roostetama. Ühekahe kuu jooksul oli rooste jämedad poldid poolenisti läbi söönud. Asjatundjad üksnes lautasid käsi. Niiugust asja polnud nad varem kusagil näinud. Korrosiooni põhjus avastati aga ruttu.

Vesi trassil sisaldas väga palju väävelhapet, tema pH oli 1. Tekkis küsimus, kust on maa alla sattunud nii palju väävelhapet ja kuidas sellest vabaneda?

Ehitus konserveeriti. Projekteerijad hakkasid nuputama trassi uut varianti. Oli selge, et tülin läheb maksma miljoneid rublasid.

Olukorra päästsid mikrobioloogid. Nad leidsid tunneli juures kivimis tioonbaktereid, mida oli siin kümneid miljoneid kordi enam kui mõniküm-mend meetrit eemal. Neid mikroorganisme tuntakse hästi. Bakterid hapenda-vad kivimis leiduvat väävli ja selle ühendeid väävelhappeks. Liiv aga sisaldas palju väävli ühendeid — püriiti ja markasiiti. Umbes 30 mil-joni aasta jooksul, enne kui ehitajad tunnelit raja-ma hakkasid, bakterid kiratsesid. Nad said hapnik-ku üksnes põhjavee kau-du. Nüüd oli neil õhku rohkesti.

Järeldus oli lihtne. Tu-leb takistada õhu juurde-voolu. Mikrobioloogide soovitusel loobusid ehi-tajad kessoonmeetodist ja hakkasid kivimit läbinda-miseks külmutama. Hapnikunälg ja tempera-tuuri langemine andsid bakteritele surmahoobi. Korrosioon vähenes. Ja uuel liinil sõidavad prae-gu rongid. Ehitajad aga kutsuvad Ukraina NSV TA Mikrobioloogia- ja Viroloogiainstituudi tead-lasi uutele objektidele ja kuulavad nende nõuan-deid suure tähelepanuga.

«Himija i Žizn» nr. 9 1975

Sõnade nagu inimestegi saatused on väga erinevad. Paljud kirjakeelde tulnud või toodud murdesõnad kodunevad seal niivõrd, et me nagu ei tajugi enam nende kunagist kitsamat levi-kut, näit. *peni, nakkama, tara* jpt. Mõnede rännuteed on olnud isevärklikud ja kummalisedki. Nii võidakse väga laialt tunda teatavat väljendit tervikuna, kuid samal ajal mitte kuigi täp-selt selle murdelisi koostisosi. Üheks niisuguseks huvitavaks salakaubavedajaks ongi rahvalik ütlus *ei liiguta oimugi*, mis esmajärjekorras väljendab täiesti liikumatult olemist või lama-mist. Oskar Luts kirjeldab näiteks oma mälestusteraamatus «Lapsepõlv» ränka peaga vastu uisuteed kukkumist, nii et jäässe tulnud prigemed, ja jätkab: «...olen tükk aega *surili ega liiguta oimugi*». Tundub kuidagi veidra kõnekäänuna. Mõte läheb küll *oimu-* e. *meelekohale*, aga ei siit targemaks saa — sealsed liikumised ju õige pisukesed ja ega päris «ararändamist» see kõik kah tähenda. Otsemaid saab pilt sel-geks, kui arvestada, et murdeti on *oimul* (kala) uime tähend-us. Käänamistüüp ise osutub ka võrdlemisi kirjuks — omas-tavas küll *oima*, küll *oime* või *oimu* jm. Lauluisa Kreutzwal-dilt näiteks leiame puhtalt murdepärase sõnakasutuse: «*Oleks tiivad mul ja oimad, / siis ei hooliks kaugusest*». Kirjelda-tud väljendis peetakse seega silmas kala ja tema uimeliiguta-mist resp. niisuguse liigutamise ärajäämist. Kena üldistatud pildi alusel omistatakse uimed küll hundile (nii Jakob Tamme lugulauludes), küll karule ja teistele loomadele — kõige sage-damini muidugi aga inimesele. Hoolimata sellest, kas murde-tähendust teatakse või ei, seisab see kõnekäänd vapralt üldi-ses kasutuses, nagu on paljude ähmastunud etümoloogiaga ütluste tüüpiline saatus. Kus sõna tuntud, nagu Lüganuse kan-dis, võidakse küll teadjamalt juurde lisada, et «...inimesel *oimu ei ole, aga üelasse sedaviisi!*» Küllalt eakana on see väljend oma liikumatuse põhithenduses tee leidnud ka Wiedemanni sõnaraamatusse, vrd. *ta ei liigutand enam oime*. Soomlasedki tunnevad — ilmselt veidi erinevate sisupoolsete rõhuasetustega — samalaadset võrdluspilti; vrd. sm. *ei ehtinyt edes eväänsä liikauttaa* 'ei jõudnud (väsimusest?) enam oimugi liigutada'. Sakslastel on uimel (sks. *Flosse*) kõnekeeles küll käe ja jala tähendus, seega kõik eeldused inimlikuks uimeliigu-tamispildiks olemas, kuid väljendini pole siin huvitaval kom-bel jõutud. Eesti keel on aga astunud tähenduslikult veelgi sammukese edasi, sest meil väljendab *ei liiguta oimugi* lõpuks ka milleleegi reageerimata jätmist, teotahte ja ettevõtlikkuse puudumist vms. Rahvalikud eitused *ei liiguta sõrme*gi ja *närvigi ei liigu* on siit tähenduse poolest juba käega katsuda.

Too murdeline *oim* sekeldab peale nimetatud väljendi eesti kirjakeele sõnavaras veel õige mitmel kujul ringi, ilma et tema algne tähendus kuskil eriti selgelt ilmsiks tuleks. Võrrel-dagu sõnu, nagu *oimetu(lt)*, *oimetuma* 'oimetuks jääma' ja *oimama* 'aru saama', mis algselt murdeis tähendanud ka uimede liigutamist jpt. Eks ole *oim* mõistuse ja ajude liiguta-mise tähenduseski samast perekonnast, samuti *oimu* (=meele)-koht jm.

Nii et ega me kokkuvõttes oma vanu sõnatuttavaid alati ülellia põhjalikult tunnegi. Võimalusi sellise tutvuse süvenda-miseks, leidmisteks ja avastamisteks igatahes jätkub.



# vanimaid

# asukaid

# otsimas

MILLEGA TEGELETE?

KAAREL JAANITS

Eesti ala vanima elanikkonna päritolu on kindlasti üks huvitavamaid küsimusi nende hulgas, millesse arheoloogid ja keeleteadlased ei ole seni veel suutnud täit selgust tuua. Asi on vahetult seotud ka eesti rahva etnogeneesiga, tema kujunemislooga. Peetakse ju Eesti ja Läti alal keskmisel kiviajal ehk mesoliitikumis elanud Kunda kultuuri hõime üheks osiseks, mis kammkeraamika kultuuri asukate kõrval mängis olulist osa hilisemate läänemeresoome hõimude kujunemisel.

Huvitava probleemi lahendamiseks võtab osa teadlasi mitmelt erialalt kõikidest Balti liiduvabariikidest ja mujaltki. Mida on seni suudetud välja selgitada?

\*

Praegu teame Eestist 9 Kunda kultuuri asulakohta ja 57 kohta, kust on saadud juhuleide. Läti alal on uuritud ulatuslikku kalmistut ja mitut asulakohta ning umbes viieteistkümnest paigast on saadud juhuleide. Kunda kultuurile iseloomulikke luuesemeid on leitud ka lõuna ja kagu poole jäävatelt aladelt.

Karjalast Oleni saarelt Oneega järves on teada rikkaliku leiuainesega kalmistu.

Loetletud leiukohtadest on eriti silmapaistvad kolm: asulakohad Kundas ja Pullis ning kalmistu koos asulakohaga Zvejniekis.

## Kunda Lammasmägi

See paik avastati 1870. aastatel järvekriidi kaevandamisel vastrajatud Kunda tsemendivabriku tarbeks. Algul leiti muinasesemeid üksnes Kunda rabast (kokku üle 150 luu- ja sarveseme ning esemekatkendi), hiljem satuti asulakohale Kunda linnast umbes 5 km lõuna pool asuval Lammasmäe nime kandval künkal. Geoloogiliste uurimiste andmeil oli VIII—VI aastatuhandel e. m. a. raba asemel madalaveeline järv, milles Lammasmägi moodustas kaldalähedase saare, olles soodsaks asulapaigaks keskmise kiviaja küttidele-kalastajatele. Aastatel 1933—1937 tehti Lammasmäel ulatuslikke

arheoloogilisi kaevamisi arheoloog Richard Indreko juhatusel. Sõjajärgseil aastail kaevati nimetatud paigas aastatel 1949 ja 1961.

Kunda rabast ja Lammasmäelt on kogutud rikkalik leiukollektsioon. Luuesemetest mainigem ahingu- ja harpuuniotsi, koonilise peaga nooleotsi, pikuti lõhestatud toruluust õõnestalbu, mõni neist sälgulise teraga (seda tüüpi riistu on juhuleidudena teada ka Lätist Lubana järve nõost). Kiviesemetest on kirved ja talvad valmistatud lihvimise teel mitmesugustest kristalsetest kivimitest, väikeesemed aga (enamasti kõõvitsad) kvartsist ja halvakkvaliteetsest tulekivist, tavaliselt juhulisliku kujuga killust. Korrapärase kujuga tulekivilaastust tehtud esemeid leidub vähe (viimastest tuleks esile tõsta rootsuga nooleotsa).

Keskmise kiviaja asulakoht Kunda Lammasmäel pärineb VII—VI aastatuhandest e. m. a. Samasuguse inventariga asulakohti on Eestist teada veel 7. Osa neist on Kundast hilisemad, üheski aga ei ole luuriistad nii hästi säilinud kui Kundas.

## Pulli

Asulakoht Pärnu jõe paremal kaldal Pulli külas end. Pealt-Pulli talu juures avastati 1967. aastal 10...20 cm paksune kultuurikiht paikneb 2...3 m paksuse liiva- ja savilademe all, mis kujutab endast Läänemere setteid Joldiamere ja Antsülusjärve ajastust. Ilmselt on asulakoht pikemat aega vee all olnud. Arheoloogid kaevasid seal aastatel 1968—1973 ja 1975.

Leiumaterjali poolest erineb Pulli silmatorkavalt Kundast ja teistest Eesti mesoliitilistest asulatest. Tulekiviesemed on valdavas osas tehtud laastehnikas, mida suurepäraselt võimaldas materjalina kasutatud kvaliteetne mustjaspriin, puhuti helehall tulekivi. Arvukuselt esemete hulgas esikohal olevate laastotskõõvitsate kõrval moodustavad asulakoha ilmekaima riistatüübi väga selgelt piiritletud rootsuga nooleotsad, millel sageli on kummalgi pool rootsu viimasega täis- või teravnurka moodustav kisk.

Selle 35 cm pikkuse puust skulptuuri on voolinud tundmatu kunstnik Vaiksesse ookeani laialipuistatud Karoliini saartelt. Kunstiteose joonte hämmastav lihtsus ja lakoonilisus meenutab oma üldistatud vormi poolest nüüdisaegset Lääne skulptuuri.

Ligikaudu  $\frac{1}{3}$  kiviesemetest on valmistatud kindla kujuta tulekivikildudest, nagu on iseloomulik Kundale ja teistele Eesti mesoliitilistele asulatele. Materjal: enamasti halvakvaliteetne tulekivi, mida Pulli asulas kasutati kõrvuti kvaliteetsega.

Pulli luuinventar on aga Kunda kultuurile iseloomulik ja kinnitab asulakoha kuulumist nimetatud kultuuri muististe hulka. Mainigem pikuti lõhestatud toruluust õõnestalibu (nende hulgas 3 sälgulise teraga eksemplari nagu Kundas ja Lubanas), koonilise peaga nooleotsa, tuurakatken-deid, pistoda, lehekujulist nooleotsa soonega pistikterade jaoks jt. Radiosüsinikumeetodil dateeriti Pulli asula VIII aastatuhande keskaika e. m. a.

## Zvejnieki

Läti NSV Valmiera rajoonis Burtnieki järve põhjakaldal, kohas, kus järve suubub Ruhja jõgi, asub järvest 200...300 m kaugusel mitmesaja meetri pikkune loode-kagusuunaline liivaseljändik, mille kaguotsal paikneb end. Zvejnieki talu. Kiviaja leiud sealt olid tuntud juba möödunud sajandil. Plaanipäraseid arheoloogilisi kaevamisi alustati 1965. aastal. Seljändikul avastati kiviaegne kalmistu rohkem kui 300 hauaga. Sinna on maetud Kunda kultuuri ajast (vanimad matused pärinevad VI aastatuhandest e. m. a.) kuni hilisneoliitikumini. Seljändiku kõrval, selle kaguotsast põhja pool paikneb keskmise kiviaja asulakoht (Zvejnieki II), kuna neoliitiline asulakoht (Zvejnieki I) jääb viimastest ida poole.

Zvejnieki II ülemise kultuurikihi leiud on tüüpilised Kunda kultuurile. Kaevamisi juhatanud Läti arheoloogide Ilga ja Francis Zagorskise teatel aga on ülemise kihi all järvesetel asetsev õhuke

huumusekiht Pulli asulakohale iseloomulike leidudega, nende hulgas üks Pulli suurima rootsuga laastnooleotsaga sarnanev tulekivist nooleots.

Pulli ja Zvejnieki on seega vanimad seni teadaolevad Kunda kultuuri asulakohad. Väga võimalik, et seal kasutatud hea tumepruun tulekivi (Zvejniekis enamasti küll välispinnalt kaetud sinakasvalge paatinaga) on asulate omaaegsete elanike poolt kas kaasa toodud või saadud veel säilinud sidemete kaudu nende endiselt kodumaalt. Samal ajal hakati kasutama ka kvartsi ja kohalikku halba tulekivi, millele lõpuks mindigi üle, nagu näitab hilisemate Kunda kultuuri asulate leiumaterjal.

Kust on siis pärit Pulli ja Zvejnieki muistsetel asukatel kasutada olnud mustjaspruun tulekivi? Täpset vastust seni veel ei ole. On aga teada, et enam-vähem samasugust tulekivi leidub Valgevenes ja Leedu arheoloogi R. Riman-tiene teatel mõnevõrra ka Leedus.

Pulli leidudele, eriti rootsuga laastnooleotstele lähedasi esemeid teatakse mitmelt poolt NSV Liidu Euroopa-osa

metsavööndist. Näiteks on seda tüüpi nooleotsi võrdlemisi arvukalt Dnepri—Doni ala ja Leedu mesoliitilistes asulates. Samalaadseid on saadud Volga—Okaa piirkonnast. Kõnealuste alade leiud ei ole siiski Pulli nooleotste täpsed vasted, vaid erinevad neist eelkõige vähem hoolikalt töödeldud rootsu poolest. Tavaliselt puuduvad neil ka Pulli otstele iseloomulikud kised. Selles suhtes sarnanevad nad rohkem rootsuga laastnooleotstega Kunda asulast.

Kõnesolevad asulad pärinevad valdavas enamikus hilis-mesoliitikumist, seega märksa hilisemast ajast kui Pulli asulakoht ning ei saa juba selle-tõttu tähistada maa-ala, millest lähtus Ida-Baltikumi pärastjääaegne asustamine. Küll aga võib rootsuga laastnooleotste hulk osutada mingitele vanadele, Pulli asukatega ühiste traditsioonidele tulekiviesemete valmistamises, mis sel kombel hilismesoliitikumini edasi kestsid.

Märksa sarnasem Pulli leidudega on aga mõnede Põhja- ja Loode-Valgevene hilis-paleoliitiliste asulate tulekiviinventar (luuristad ei ole säilinud). Ühised jooned ei piir-

du ainult nooleotstega. Ülejäänudki kivasjad sarnanevad tugevasti Pulli omadega. Eelkõige kehtib see Kruplevo asula kohta Põhja-Valgevenes.

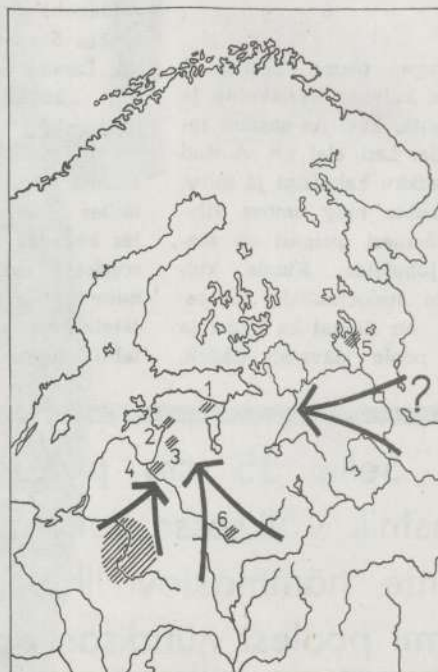
Pidamata Pulli ja Zvejnieki elanikke tulnukateks mingist kindlast ülalnimetatud asulast, võib siiski oletada, et varasemad seni teadaolevad asukad, kes löid siin Kunda kultuuri, tulid Ida-Baltikumi kuskilt kagupoolsetelt aladelt. Sellele viitavad ka antropoloogia andmed. Nimelt pärinevad Zvejnieki kalmistu mesoliitilise osa europaidele koljudele (Läti antropoloogi R. Denisova andmeil) kõige lähemad vasted ühest keskmise kiviaja kalmistust Ukrainas.

Kas Pulli ja Zvejnieki muistised elanikud olid esimesed inimesed, kes pärast jääaja lõppu astusid tänapäeva Eesti ja Läti territooriumile?

Võib vastata, et arvatavasti mitte. Daugava jõe ääres Salaspilsi lähedal Laukskolas avastati asulakoht, mille inventar vägagi sarnaneb Leedu hilis-paleoliitiliste asulate omaga. Asulakoht pole veel täpsemalt dateeritud, tõenäoliselt on ta aga Pullist mõne-

NSV LIIDU EUROOPA-OSA METSAVÖÖNDI LÄÄNEALA VARAMESOLIITIKUMIS.

1 — Kunda; 2 — Pulli; 3 — Zvejnieki; 4 — Laukskola; 5 — Oleni saare kalmistu; 6 — Kruplevo. Suurem viirutatud ala tähistab Leedu paleoliitilisi asulaid. Nooled märgivad Ida-Baltikumi tõenäolisi asustamissuundi mesoliitikumis.



võrra vanem. Seega on meil tõendeid inimeste tuleku kohta Ida-Baltikumi lõuna suunast juba umbes paleoliitikumi ja mesoliitikumi piiril. Millist osa need hõimud mängisid Kunda kultuuri kujunemisel, ei ole teada.

On aga arvatavasti veel kolmaski suund, kust keskmisel kiviajal on siirdlasi Ida-Baltikumi tulnud. Sellele osutavad taas antropoloogia andmed. Nimelt on mõlemale eespool mainitud suurele Kunda kultuuri kalmistule — Zvejniekis ja Oleni saarel — maetute hulgas olnud europiidsete kõrval ka võrdlemisi tugevate mongoliidsete tunnustega inimesi. See osutab ida poolt tulnukaile. Kuna aga kummastki kalmistust ei ole leitud mesoliitikumi varasemas järku kuuluvaid haudu, puudub võimalus täpsemalt kindlaks teha, mis ajal nimeetatud siirded aset leidsid.

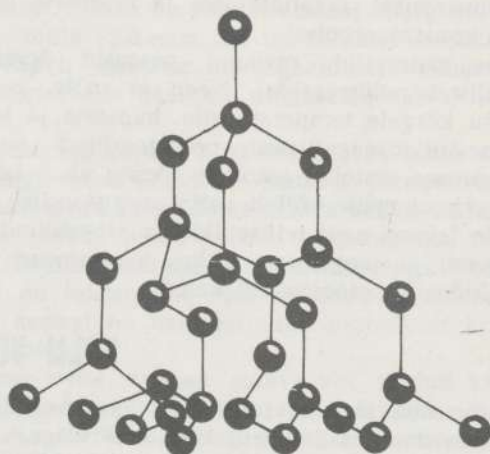
Paistab tõenäoline, et Kunda kultuur kujunes mitmest eri suunast pärinevast koostisosast. Selle protsessi üksikasjad on alles selgitamata, kuid näib, et kõige olulisem on olnud ülalnimetatud kagupoolsete elementide mõju.

Kuigi meil on juba teatud ettekujutus Ida-Baltikumi jääajajärgsete vanimate asustajate tulekusuundadest, on seni raske öelda midagi kindlat Kunda kultuuri elanikkonna etnilise kuuluvuse kohta. Võib ainult märkida, et akadeemik Paul Ariste on läänemeresoome keeltes leidnud jälgi mingist tundmatust, meie päeviks juba väljasurnud keelest. Võimalik, et seda keelt kõnelesidki Kunda kultuuri hõimud.

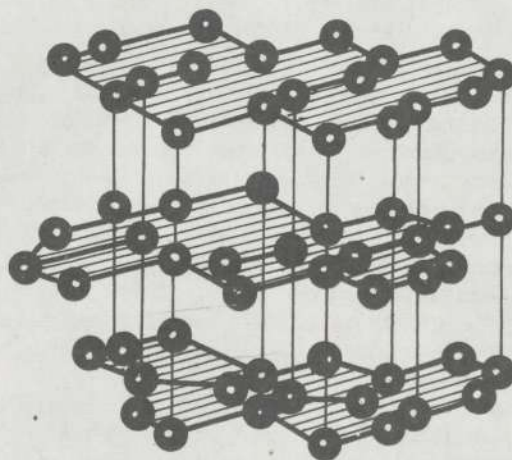
Põhiline uurimistöö seisab alles ees. Võimalik, et lähedusele aitab jõuda ka mõni ootamatu avastus. Nagu näiteks selline, mis tehti tänava suvel Zvejnieki II asulakoha kaevamistel. Avastati nimelt Pulli-aegsest kihist veelgi varasem kultuurkiht, mille lähemale uurimisele nüüd alles asuti.

**BORISS ROSEN,**  
keemiakandidaat

# vanad tuttavad uues kuues



Süsiniku aatomite asetus teemandis (ülal) ja grafiidis (all).



Esimese nõukogude sünteetilise kautšuki sünd veebruaris 1931 oli tähelepannevamaid sündmusi noore sotsialismimaa teaduse ja tehnika ajalooos. 60 kilogrammi raskune suur sinetav, peaaegu läbipaistev kautšukikamakakas reaktori põhjas kuulutas uue, paljulubava tööstusharu algust.

Möödus hulk aastaid. Nõukogudemaale ehitati sadu tehaseid, kus toodetakse kõige mitmekesisemaid tehismaterjale polümeere: keemilisi kiude, tehiskautšukit, plastmasse. Neist valmistatakse laevu ja lennukeid, tööpingi- ja masinaosi, määrdet ja lakke. Kuid nimeetatud materjalidel on veel tõsiseid puudusi. Nagu kõik

orgaanilised ained, võivad need polümeeridki põleda ja peavad kuumusele suhteliselt kehvalt vastu. Kuid tänapäeva tehnika vajab materjale, mis ei karda kuumust ega külma. Eriti on neid tarvis elektroonikaseadiste valmistamisel, raketiehituses ja uusimate lennukitüüpide konstrueerimisel.

Sobivate materjalide otsingul peatusid õpetlased anorgaanilistel polümeeridel. Need ei põle, peavad hästi vastu kõrgele temperatuurile, hapetele ja leelistele. Erinevalt orgaanilistest polümeeridest puudub nende koostises süsiniku aatomite lõputu ahel. Loodus ise on kinkinud meile küllalt palju anorgaanilisi polümeere. Me leiame neid tellisetükis ja asbestikiududes, portselantassis ja joogiklaasi killus, vundamendi tsementplokkides ja betoonist sillakaartes.

## KOLM VENDA

Juba ammustel aegadel tunti Brasiilias, Aafrikas ja Indias läbipaistvaid sädelevaid kive, mis valgust mures sillerdasid kõigis vikerkaarvärvides. Need olid teemandid. Nõukogude geoloogid on avastanud suuri teemandimaardlaid meie maagi — Jakuutias.

Kuigi igiaegadest peale olid hinnatud ka teised vääriskivid — smaragdid, rubiinid, safiirid —, paelus teemant siiski erilist tähelepanu. Igaüks, kes on hoidnud käes seda ebatavalist kivi, on võinud imetleda tema haruldast läiget, murduva valguse suurepäraselt värvimängu ja ebatavalist kõvadust. Teemanti ei kriimusta ega löika kõige kõvem teraski, ta ise võib löigata klaasi, mis tahes metalli, kõiki kivimeid. Teemantteraga varustatud puurid süüvivad sügavale metallimaakide lademetesse, kivisöökihtidesse, naftasoonesse.

Salapärane kivi köitis juba ammu ka teadlaste tähelepanu, kuid tema keemiline olemus suudeti selgitada alles möödunud sajandi keskpaiku. Kauga aega jäi mõistatuseks teemandi ebatavalise kõvaduse põhjus. Mihhail Lomonossovi arvates olid selle kivi imepärased omadused tingitud asjaolust, et see «koosneb üksteisega tihedalt liitunud osakestest». Tänapäeva uurinud on näidanud, et suure vene õpetlase oletusel oli tõepõhi all: teemant on tõepoolest... polümeer.

Teemant ja grafiit on puhta süsiniku kristalsed teisendid, koksi ja puidusöe, kõige tavalisema ahjutahma lähimad sugulased.

Missugune on siis teemandi- ja grafiidikristallide ehitus? Ja miks need lähedased sugulased pole teineteisega sugugi sarnased? Puhast teemant on tugeva läikiga ja värvitu, grafiit seevastu tumehall, pehme, käega katsudes tundub rasvane. Grafiit juhivad hästi elektrit, teemant on suurepäraseks isolaatoriks.

Lahendus peitub nende molekulide ehituses. Teemandi molekulid on kolmemõõtmelised — neis on iga süsiniku aatom seotud nelja naaberaatomiga, moodustades niiviisi polümeeri. Kõik aatomid on üksteisega väga tugevasti seotud, millest on tingitudki säärase süsteemi erakordne vastupanu igasugustele välismõjudele, nii temperatuurile kui keemilisele ja mehhaanilisele toimele.

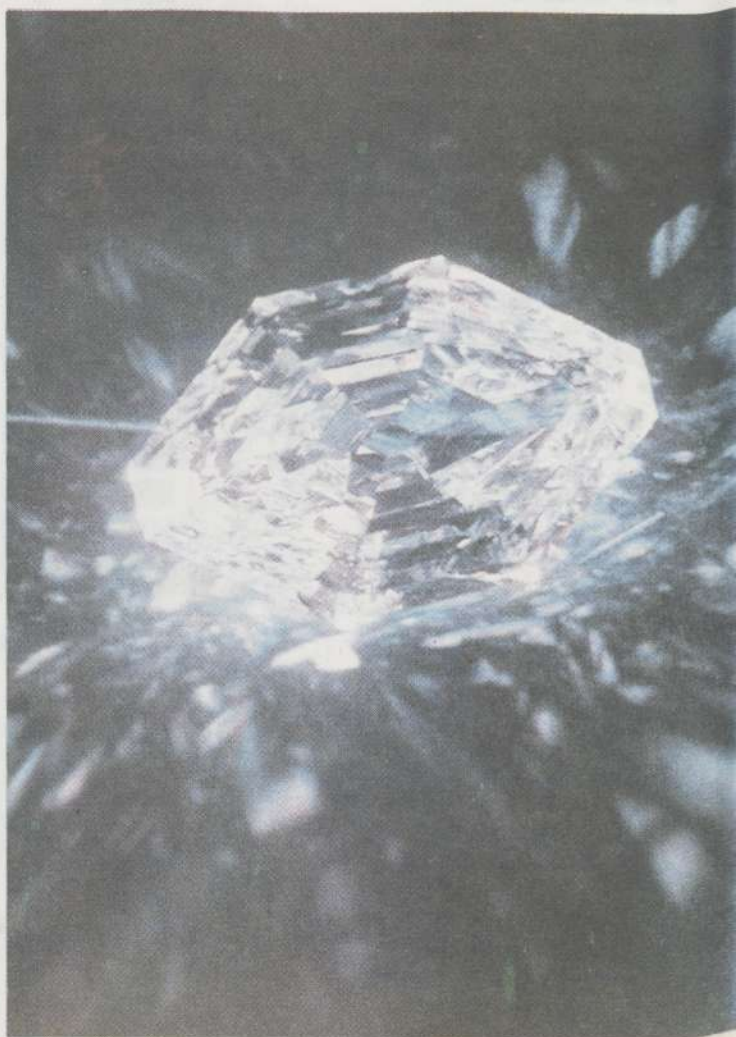
Hoopis teistsugune on grafiidi kristallvõre ehitus. Kui teemandi molekulis on aatomite vahekaugus ühesugune, siis grafiidi molekuli puhul avaneb sootuks erinev pilt. Süsiniku aatomid paiknevad seal korrapärase kuusnurkade tippudes, lasudes kihiti üksteise peal. Süsiniku aatomid ühel tasandil on paigutunud

tihedamalt kui eri kihtide vahel. Nii on grafiidi «kahe-  
mõõtmelise» molekuli aatomid üksteisega palju tugevamini seotud kui üksikud kihid.

Kas olete kunagi mõelnud sellele, miks pliiats kirjutab, miks jääb paberile tumehall või must jälg? Vastus peitub jälle grafiidi kristallvõre kihilises ehituses. Kui tõmmata pliiatsiga üle paberi, siis haakuvad üksteisega nõrgalt seotud kihid lahti. Tänu niisugusele nõrgale omavahelisele sidemele saab grafiidist valmistada määrdet. Õhu käes ei sütti grafiit ka tugeval hõõgutamisega ega lagune isegi 3000 °C juures. Selle tõttu on grafiit igati sobiv just niisuguste masinate määrdeteks, kus tugeva hõõrdumise tõttu tekib palju soojust. Saviga segatult on grafiit teretulnud materjal tiiglite tarvis, milles sulatatakse eriti kuumuskindlaid metalle: volframi, tantaali, molübdeeni. Keemiatööstuses kasutatakse grafiitelektroode elektrolüüsivannides keedusoolast kloori ja seebikivi saamiseks. Samasugusest materjalist elektroodide abil saab välja sulatada alumiiniumi ja magneesiumi. Ka trükivärvi ja kopeerpaberi valmistamisel on grafiit hädavajalik.

Veel kümme aastat tagasi olid kõikide maade õpetlased üksmeelsel arvamusel, et süsinikku leidub looduses kolmes erisuguses kujus ehk modifikatsioonis: kaks kristallilist vormi (teemant ja grafiit) ning amorfne vorm — tahm, koks, puidusüsi.

Kuuendendatel aastatel tegi tuntud USA füüsik G. Mellor röntgenograafilisel teel kindlaks, et süsiniku





amorfne vorm pole midagi muud kui grafiidi teisend samasuguse tasandilise ehitusega. Seega on olemas ainult kaks süsiniku vormi. Aga sellegipoolest on võimalik ka kolmas modifikatsioon: lineaarse ehitusega polümeer, milles molekulid on paigutunud ahelasse. Looduses seesugust süsiniku vormi ei leidu, kuid teoreetiliselt on ta olemas.

Mõned aastad tagasi sai rühm NSV Liidu Teaduste Akadeemia Orgaaniliste Ühendite Instituudi teadureid eesotsas NSV Liidu TA korrespondentliikme V. Koršakovi ja keemiakandidaat A. Sladkoviga atsetüleeni hapendades lineaarse struktuuriga polümeeri. Uues aines on üle 99 protsendi süsinikku ja see nimetati karbiiniks. Must kristalne pulber osutus heaks pooljuhtiks, mille elektrijuhtivus valguse käes suureneb. Tänu niisugustele kiiduväärt omadustele leiti talle ka sobiv rakendusala fotoelementides, kus karbiin töötab tunduvalt paremini seni kasutusel olevatest haruldastest elementidest tseesiumist ja seleenist. Viimased kaotavad fotojuhtivuse temperatuuril 100 °C, karbiinil aga säilib see veel 300 . . . 400 kraadi juures.

## AHELAD JA RÕNGAD

Peale süsiniku leiame looduses teisigi mitme modifikatsiooniga elemente, nagu väävel, fosfor, räni.

Visakem näiteks väävlitükike bensooli või väävel-süsinikuga täidetud kolvi ja see sulab seal nagu suh-

kur teeklaasis. Kui lahusti välja aurutada, jäävad kolvi põhja kollakad rombjad kristallid. Neist tehtud röntgenipildilt selgub, et nad koosnevad arvututest kihtidest, mis on moodustunud kaheksa väävli aatomiga rõngastest. Niisiis on väävel lihtsaid anorgaanilisi polümeere, mille väikseim lüli on kaheksa-aatomiline rõngas. Väävli lahustumisel orgaanilistes lahustites katkeb üksnes side üksikute rõngakeste vahel, ise nad ei lagune.

Teistsuguse kujuga kristallid saame, lastes sulaväävli mingis nõus aeglaselt jahtuda, ja ootamata tema täielikku tardumist, valame vedela väävli välja. Anuma seinale jäävad pikad peened kollakad nõelad. Sääraseid kristalle nimetatakse monokliinseteks. Nende siseehitus on teistsugune kui rombjal: kaheksalülilise rõnga asemel on neil paljudest aatomitest koosnevad pikad ahelad.

Külma vette valatud sulaväävel tardub küll, jääb aga elastseks ja venivaks nagu kummi. Plastilisest väävlist saab tõmmata õige peenikesi kiude tõmbetugevusega kuni 11,2 kg/mm<sup>2</sup>. On täiesti võimalik, et tulevikus hakatakse väävlikiustki riid valmistama, kuid enne tuleb leida ained, mis väävlile lisatuna kiu vastupidavamaks teeksid. Selles suunas on juba mõndagi ära tehtud. Nimelt täheldati, et väävli molekulide lineaarsete ahelate vastupidavus suureneb, kui ahelate otstesse lülitada kaaliumi või teiste leelismetallide aatomeid.



NSV Liidu teemandifondi varasalvest. 25,52-karaadne briljant (vasakul). Jakuudi teemandid.

Vaadlgem nüüd korraks lähemalt fosforit. Puhas fosfor on täiesti värvusetu ja moodustab teemanti meenutavaid kristalle. Ka need murravad valguskiiri ja viskavad päikesepaistel vikerkaarhelke. Fosforikristallid koosnevad korrapäraseid nelitahukaid (tetraeedreid) moodustavatest nelja-aatomilistest molekulidest. Kuid teemant on kõva ja lahustumatu, fosfor seevastu pehme, noaga lõigatav ja orgaanilistes lahustites lagundatav. Teemandikristall on suur kolmemõõtmeline molekul, fosfori kristallvõre aga koosneb üksteisega nõrgalt seotud nelja-aatomilistest molekulidest, mille omavahelist sidet saab temperatuuri ja lahustite toimel kergesti lõhkuda.

Nõndanimetatud valge fosfor on teatavasti ainult selle elemendi looduses leiduvaid vorme. On olemas veel must fosfor. Kuumutades valget fosforit 250...300 kraadini, saame punase, rakendades ülisuurt rõhku, aga musta fosfori. Punase fosfori ehituses pole seniajani päriselt selgusele jõutud. Tõenäoliselt on tegemist mitme teisendi seguga.

Rohkem kui teemant meenutab grafiiti must fosfor. Kihtidena laiudes koosnevad tema ahelad lugematutest aatomitest, millest igaüks, nagu valge fosfori puhulgi, on seotud oma kolme naabriga. Kuid molekule nende üldises mõistes siin ei leidu: iga kihti võib vaadelda kui üht hiiglaslikku molekuli. Kuumutamisel must fosfor ei sula ega lendu. Tugeval kuumutamisel õhu juurdepääsuta kulgeb tema sisemuses kristallide ümberkorraldumine. Aatomitevahelised sidemed ahelates katkevad ja aatomid ühinevad nelitahukmolekulideks: must fosfor läheb üle valgeks fosforiks.

Paljud fosfori polümeerid moodustatakse halogeenide (fluori ja kloori) baasil. Neist püsivamad ja hästi uuritud on fosfonitriilhalogeenid, mis 250...300 °C puhul lähevad üle kautšukitaoliseks massiks. Fosfonitriilklooriidkautšuk on oma mehhaanilistelt omadustelt lähedane looduslikule, kuid erinevalt viimasest ja ka sünteetilistest kautšukitest talub ta 350...400-kraadist kuumust ega lagune enamikus orgaanilistes lahustites.

Viimasel ajal on hakatud fosfonitriilklooriididest valmistama korrosioonivastaseid kattedelmeid, mis ei karda vett ega tuld. Kaablitööstuses on ennast igati õigustanud fosforpolümeeridest tehtud paindub isoleermaterjal. Ka nende lisand epoksiidvaigus annab viimasele tublisti tugevust juurde.

## TEEMANDIGA VÕISTLEMA

Levinumaid elemente looduses on räni. Teda leiame peaaegu igas kivimis ja ta moodustab ligi 25 protsenti maakoore koostisest. Räni ühendid on väga vastupidavad. Nad ei lahustu hapetes (välja arvatud vilgukivi), ega karda kuumust (taluvad kuni 500-kraadist temperatuuri). Tähtsaim ja tugevaim neist on ränidioksiid  $\text{SiO}_2$ , mida nimetatakse ka ränimullaks, kvartsiks või mäekristalliks. Kõikide silikaatide ehituse aluseks on paljulüüsilised ränidioksiididest koosnevad ahelad. Näiteks võib kvartsi kui polümeeri ehitust kujutada järgmiselt. Iga räni aatom asub tetraeedri keskpunktis, tipudes aga paiknevad hapniku aatomid. Seejuures on igaüks viimastest omakorda seotud kahe räni aatomiga. Kvartsikristalli purustamiseks tuleb lagundada suur arv vastupidavaid räni ja hapniku vahelisi sidemeid. Sellest ongi tingitud kvartsi suur kõvadus.

Hiljuti õpiti valmistama sünteetilist viigukivi. Kõr-

vuti looduslikuga on see asendamatult elektri- ja raadio-, elektroonika- ja automaatikaseadmetes. Sünteetilisel vilgul on parimad füsikokeemilised näitajad. Raadiolampides on tema iga peaaegu kolm korda pikem, tema elektrijuhtivus kümme kuni kakskümmend korda väiksem looduslikust, niiskust imab ta väga vähe.

Nagu väävel, fosfor ja räni on ka boor paljude anorgaaniliste polümeeride nurgakivi. Ühendas metallidega moodustab ta kristalle, milles tema aatomid on üksteisega seotud kas pikkade ahelate, kihiliste tasandite või ruumvõre kujul.

Kõrget rõhku ja temperatuuri rakendades on keemikud laboratooriumides sünteesinud mineraale, mida loodus üldse ei tunne. Boori aatomeid lämmastikuga ühendades saadakse boornitriidi valged kõvad kristallid. Nende grafiiti meenutavas kuusnurkses tasandilises kristallvõres paiknevad vaheldumisi boori ja lämmastiku aatomid. Tihtipeale nimetatakse seda ainet ka «valgeks grafiidiks».

Kui tõsta rõhku 65 000 atmosfäärini ja temperatuuri 1600 kraadini, tekib boorist ja lämmastikust uus polümeer, milles mõlema elemendi aatomid on paigutatud nagu teemandis. Uus mineraal borasoon ületab teemanti nii tugevusest kui kuumuskindlusest. Temperatuuril 1600 °C põleb teemant süsihappegaasiks, kuid borasoon ei lagune isegi 3500 kraadi juures. Niisuguste suurepärase omaduste tõttu on borasoon hinnatud materjal tööstuses. Temast tehakse lihvimiskettaid ja lõiketeri, mis suudavad töötada suuremal kiirusel kui teemandist instrumendid.

Teadlased sellega veel ei piirdu. Uha uute otsingute käigus on jõutud polümeerideni, kus boor on ühinenud fosfori ja arseeni aatomitega.

Suur praktiline tähtsus iseloomustab boorkarbiidi, mida saadakse boori kokkusulatamisel süsinikuga elektriahjus kõrgel temperatuuril. Nimetatud tehismineeral on väga kõva ja raskesti sulav (sulamistemperatuur 2550 °C), ehituselt sarnane teemandiga. Teretunud on ta kõvade teraste ja sulamite töötlemisel, lihvimisel ja poleerimisel. Ka tema keemiline vastupidavus on märkimisväärne: veel 1000 kraadil ei toimi temasse ei kloor ega hapnik.

Teatavasti olenevad polümeeride omadused nende kristallidesse lülitunud elementidest ja viimaste paigutusest kristallis. Teadlaste püüdeks on saada eriti tugevaid ja kuumuskindlaid materjale. Selleks aga tuleb põhjalikult uurida anorgaaniliste polümeeride olemust. Kuid mitmete niisuguste polümeeride ehituses on veel paljugi seletamatut. Nii on lõplikult välja selgitamata protsessid, mis kulgevad näiteks telliste põletamisel, klaasi sulatamisei, tsemendi, keraamika ja portselani valmistamisel, samuti tehisvilgu ja -asbesti tootmisel. Palju on ebaselget säärase tehnikas laialt levinud aine nagu vesiklaas olemuses. Teatakse vaid, et see on leelismetallide sooladé ja polümeerse ränihapete segu.

Viimasel aastatel on anorgaaniliste tehispolümeeride read täienenud ränidisulfiidiga, milles räni aatomid on seotud hapniku ja väävliga, ning sulfonitriidiga. Viimasel on metalse läikega niitjad kristallid, mille ahelates vahelduvad väävli ja lämmastiku aatomid. Ja järjest uusi ühendeid tuleb juurde. Paljud neist on hinnatud pooljuhud ja dielektrikud. Pole kahtlust, et peagi saavad anorgaanilistest polümeeridest võrdväärsed võistlejad oma orgaanilistele vendadele, terasele, värvilistele metallidele ja paljudele muudele materjalidele.

1790. aastal Suure Prantsuse revolutsiooni ärevatel päevadel leidis Prantsuse Asutav Kogu aega tegelda ka tehnilise progressi arendamisega. Kõne all oli ühtsete kaalu- ja mõõduühikute projekt. Üks selleks otstarbeks moodustatud komisjonidest soovitas pikkusühikuks võtta ühe nelja-kümnemiljondiku Pariisi tähetorni läbivast meridiaanist. Tookordsete arusaamade järgi tagas seesugune määrang geodeetiliste mõõtmistega igal ajal kontrollitava ja taastatava ning pikaks ajaks säilitatava mõõtühiku.

Pikkusühikust meeter tuletati mahuühik liiter (1 liiter = 1 dm<sup>3</sup>) ja sellest massiühik kilogramm tähistamaks ühe liitri vee massi tema suurimal tihedusel 4 °C juures. Täpsematel mõõtmistel on siiski selgunud, et 1 dm<sup>3</sup> puhta vee mass temperatuuril 4 °C on 0,999972 kg.

Määrati kindlaks ka vastav kümnendjaotus ja tänaseni kasutatavad eesliited, nagu näiteks milli-, kilo- jt.

Meetri etaloni valmistamiseks mõõdeti aastail 1792—1799 meridiaankaare pikkus Dunkerque'ist Prantsusmaal Barcelonani Hispaanias. Ettevõtmine oli üpris kulukas ja revolutsioonisegadustes sugugi mitte ohutu. Pärast mõõtmisandmete läbitöötamist valmistati hõogeni kuumutatud plaatinast mõõduetalonid: arhiivimeeter ja -kilogramm. Neid säilitatakse Prantsuse Riigiarhiivis.

Hilisematel mõõtmistel selgus, et arhiivimeeter on veidi lühem kui neljakümnemiljondik meridiaani pikkusest. Et poleks vaja etaloni muuta, defineeriti meeter kui arhiivimeetrile märgitud kriipsude (kummaski otsas kolmest kriipsust keskmine) vaheline kaugus temperatuuril 0 °C.

Seesugune eesrindlik Prantsuse mõõdusüsteem osutus väljapääsuks olemasolevate mõõtude kirjeldamatust tohuvabohust, keskaja segasest pärandist. Mitmed teisedki riigid võtsid uue süsteemi omaks, üldiselt löi ta aga siiski väga vaevaliselt läbi. Ka ei vastanud esimesed etalonid peagi enam areneva tehnika suurenenud nõuetele. Esinevate raskuste ületamiseks ning meetrisüsteemi edendamiseks ja täiustamiseks sõlmisid 17 riiki 20. mail 1875 rahvusvahelise meetrikonventsiooni. Tänapäevaks on sellega ühinenud enamik maailma maid.

Vähemalt iga kuue aasta järel tulevad konventsiooniga ühinenud maade esindajad kaalude ja mõõtude peakonverentsile kokku. Viimast valmistab ette ja korraldab Rahvusvaheline Kaalude ja Mõõtude Komitee. Praktiliste tööde tarvis loodi Pariisis teaduslik instituut — Rahvusvaheline Kaalude ja Mõõtude Büroo. 1889. aastal väljastati liikmesriikidele uued plaatina (90%) ja iriidiumi (10%) sulamist arhiivietalonide koopiad. Vanale arhiivimeetrile ja -kilogrammile lähimal seisnud mõõdud võeti aluseks uute definitsioonide väljatöötamisel. Sealjuures loobuti täielikult maa-kerat ümbermõõdust ja vee omaduste arvestamisest.

Järgnevate aastate jooksul arutati peakonverentsidel ka elektri, termodünaamika, optika ja ioniseeriva kiirguse mõõtühikuid. Üheteistkümnendal peakonverentsil 1960. aastal võeti vastu ühtne mõõdusüsteem, mille põhiühikuteks said meeter, kilogramm, sekund, amper, kelvin ja kandela, ning anti sellele nimetuseks rahvusvaheline süsteem, lühendatult SI (prantsuse keelest *Système International*). Vahepeal kinnitati seitsmenda põhiühikuna mool ainehulga tarvis. Peale selle anti 1960. aastal meetrile ja 1967. aastal sekundile uued definitsioonid, mis põhinevad vastavalt krüpton 86 ja tseesium 133 atomaarsetel omadustel. Niiviisi saavutati nimetatud ühikute suurem täpsus ja usaldusväärsus.

Eelmärgitud põhiühikute juurde kuuluvad täiendavate ühikutena radiaan (ra) tasandilise ja steradian (sr) ruuminurga tarvis.

MAIA SAAR

## SADA AASTAT MEETRIKONVENTSIOONI

## RAAL NAERATAB, RÄÄGIB, ÕPETAB...

Uhel õhtul otsustas üksinda valvekorrast viibiv inglise insener Edward Boston õpetada raal naerata. Vastava programmi koostamise järel ilmus ekraanile huulte kujutis. Pärast mõningaid manipulatsioone klaviatuuril huuled naeratasid. Seejärel õpetas insener suu ka rääkima. Loomulikult helitult. Mõne aja pärast kuulis katsest kurtummadega tegelev arst. Praegu õpetatakse Edward Bostoni meetodil kurtummi lapsi lugema.

«Vokrug Sveta» nr. 9 1975

## PINNASE TIHENDAMISEKS

Poola Teaduste Akadeemia Vesiehituse Instituudis Gdanskis töötati välja uus menetlus veehoidlate põhja tihendamiseks. Selle kohaselt valatakse karbamiidliimist, mononaatriumfosfaadi lahusest ja kõvendist koosnev vedel sideaine pinnasele. Imbudes pealmistesse pinna-kihtidesse ja seal kõvenedes tihendab ta tunduvalt veehoidlate põhja ja lihtsustab edasisi vesiehitustöid. Uus menetlus on teistest võtetest märksa odavam.

«Urania» nr. 6 1975

## VAIKSED MÄNGUD

Üks USA firma laskis müügile televiisorite uued lisaseadmed, mis on mõeldud... mängimiseks. Need koosnevad plokist, mis tekitab erkaanil tausta, näiteks jalgpalliväljaku plaani, ja generaatorist, mis loob mängijate tahtmist mööda väljakul liikuva «valguspalli». Tausta vahetamine võimaldab mängu mitmekesistada.

«Tehnika — Molodjozi»  
nr. 8 1975



PAUL PERE FOTO

## SALU-SIUMARI

MÜRGISEID METSAMARJU

ACTAEA SPICATA L.

Sügisel võime leht- ja segametsades, sageli ka puisniitudel ja võsastikes leida lühikestes kobarates asetsevad läikivmusti ovaalseid marju. Need on salu-siumarja väga mürgised viljad.

Salu-siumari on üle 50 cm kõrge suurte pikarootsuliste ja kahekolmetiste lehtedega mitmeaastane rohttaim. Maa-aluse osa moodustab mitmeharuline viltune tugev juurikas. Vars on alusel kaetud pruunide soomusjate lehtedega, keskosas paljas ja ülaosas veidi karvane. Viimase järgu lehekesed on piklik-munajad, jämedalt saagja servaga ja veidi ebaühtlaste hõlmadega. Salu-siumari õitseb juunis-juulis. Kollakasvalged väikesed õied asetsevad lühikestes kobarates. Marjad on algul rohelised, hiljem läikivmustad, suure mustika suurused, halvalõhnalised ja -maitselised. Sellele vaatamata võivad lapsed neid ekslikult pidada mustikateks.

Kogu taim on mürgine. Juba taime puudutamine võib ärritada nahka. Marjade söömine põhjustab iiveldust, oksendamist ja kõhulahtisust ning võib olla isegi eluohtlik.

OSVALD POGEN

## KAS MAA ON TÄHEKILD?

«Me elame tähekillul, õigemini selle õhukesel kihil, mille all jahtub täheaine,» ütles tuntud nõukogude astronoom professor S. Vsješvjatski komeetide uurimise üleliidulisel konverentsil.

Juba ammu arendavad professor Vsješvjatski ja tema kaastöölised õpetust, et komeetid on tekkinud planeetide vulkaanilise tegevuse tagajärjel ja et nii Päikese kui planeetide pursetest eraldunud ained on etendanud tohutut osa päiksesüsteemi kujunemisel. Uurijad arvavad, et laavavoolude leiud Kuul, hiiglasuured vulkaanikraatrid Marsil, Merkuuril ja muud planetoloogia andmed kinnitavad nende järeldust taevakehade moodustumise kohta plahvatuste tulemusena.

«Vokrug Sveta» nr. 9 1975

## ARETATAKSE KÖRKJAID

Juba aastaid koristavad rumeenlased Doonau deltas kõrkjaid, millest valmistatakse puhast tselluloosi, paberit ja pappi. See odav ja hea tooraine asendab suurepäraselt puitu.

Kuid kõrkjate puuduseks on asjaolu, et nad ei kasva igal aastal küllalt kõrgeks ega anna head saaki. Seepärast hakkasid teadlased aretama kultuursorte. Praegu kasvab aretatud kõrkjas kuni 6 meetri kõrguseks, kusjuures tema läbimõõt küünib 5 sentimeetrini. Ühelt hektarilt kogutud saagist saadakse umbes 10 tonni tselluloosi. Peale selle kasvab kultuurkõrkjas mitte üksnes veekogude kallastel, vaid ka niisketel luhtadel.

«Znanije — Sila» nr. 9 1975

Uurimised näitavad, et 50...80% vajalikust teabest saavad eriteadlased teadus- ja tehnikaalasest kirjandusest. Kaugeltki mitte täielikel andmeil kulutavad teadlased, insenerid, administratiivtöötajad umbes ühe kümnendiku tööajast trükiste otsimisele ja lugemisele.

### MIL VIISIL SEDA AJAKULU KÄRPIDA?

Lahenduse otsimisel minnakse kaht teed. Ühest küljest võib informatsioonitultvast jagu saada erilise infootsingute süsteemi loomise, informatsiooni mõistuspärase arvestuse ja töötlemise teel. Teine võimalus on lugemiskiiruse suurendamine. Oma peamise eelise, aja tunduva kokkuhoiu kõrval võimaldab uute lugemisvõtete omandamine täiustada lugemisel saadud andmete mallu talletamise võimet, arendab analüüsimis- ja üldistamisvõimet. Peale selle täiustuvad ka kuulamisoskus ning oskus kirjalikult ja suuliselt oma mõtteid väljendada.

### PISUT AJALUGU

Esimesed katsed täiustada lugemist langevad möödunud sajandi lõppu: 1879. aastal uuris prantsuse teadlane Javal silma liikumist lugemise ajal. Kuid lugemisprotsessi üksikasjalik tundmaõppimine sai teoks alles meie sajandi 30. aastate keskpaigas. Tollal avati Harvardi (USA) ülikooli juures esimesed kursused ärimeestele kiirendatud lugemise õpetamiseks. Varsti loodi samalaadsed keskused USA teistes ülikoolides ja mõnedes Euroopa maades.

Võib-olla kõige kuulsamaks on saanud E. Woodi dunaamilise lugemise kursused. Wood töötas välja võtete, mille omandamine annab igähele võimaluse lugeda tunduvalt kiiremini ja loetud paremini meele pidada. Käesoleval ajal tegutsevad Woodi rajatud dunaamilise lugemise instituudi osakonnad paljude ettevõtete ja asutuste juures rohkem kui 200 USA linnas. Igal aastal õpib nendes 50 000 inimest.

Väljaõpe niisugustel kursustel on küllalt kallis. Näiteks New Yorgis tuleb kaheksa poolteisetunnise õppuse eest tasuda umbes 200 dollarit. Kuid nende ettevõtete juhtijad, kelle teenistujad moodustavad kursuslaste

põhiosa, arvavad, et väljaminekud ratsionaalse lugemise õppimisele õigustavad end.

Huvi kiirlugemise vastu on viimastel aastatel märkata ka meie maal. Mõni aeg tagasi õpetati Moskvas Riikliku Teaduslik-Tehnilise Avaliku Raamatukogu juures rühmale ajakirjanikele, teadlastele ja tootmisjuhtidele kiirlugemist. Katse näitas, et poolteise...kahe kuu jooksul kaks korda nädalas 1,5...2 tundi eriprogrammi alusel õppides õnnestub praktiliselt igal tervel inimesel lugemiskiirust suurendada 2...3 korda. Tulemuste kontrollimine aasta hiljem näitas kiirlugemiskuse püsivust.

Kiirlugemise õppimine lülitati kutseliste majandusjuhtide ettevalmistuskursuste programmi katseks ka Eesti NSV-s.

### MILLEST ALATA?

Kiirlugemine on teaduslikult põhjendatud lugemisviis, mille rakendamine võimaldab lühima aja ja minimaalse jõukuluga omandada trükises sisalduvast informatsioonist maksimumi.

Esimeseks sammuks kiirlugemisvõime omandamisel on oma lugemise algse kiiruse mõõtmine. Selleks valige mitte eriti keerukas tekstilõik, hankige stopper või sekundiosutiga kell ja märkige üles lugemise algus ja lõpp (lugemiseks kulunud aeg). Edasi tehke kindlaks sõnade arv tekstilõiguses. Sõnaks loetakse trükimärkide kogumit, milles on vähemalt kolm tähte, ja vähemalt kahest numbrist koosnevat arvu. Kui sõna poolitatakse ühelt realt teisele, loetakse ta teise ritta kuuluvaks. Tekstilõik ei pea olema liiga pikk, kuid mitte ka väga lühike: 200...400 sõnast piisab alguseks küllalt. Lugemiskiirust arvutatakse järgmiselt.

$$\frac{\text{sõnade arv}}{\text{lugemisaeg (sek.)}} \times 60 = \text{lugemiskiirus (sõna/minutis)}$$

Esitame ka lugemiskiiruse hinded.

100...140 sõna/minutis	—	väga aeglane,
140...180	"	aeglane,
180...220	"	keskmine kiirus,
220...250	"	üle keskmise,
250...300	"	väga hea,

ANDREI



FLOROV

# loeme kiiremini



300... 400 sõna/minutis — eeskujulik,  
üle 400 „ — suurepärase tase.

Meelehärmiks pole põhjust, kui teie lugemiskiirus on alla keskmise. Pisut kannatust ja püsivust, ning peagi märkate edasiminekut. Soov ja tahe on kiirlugemise vilumuse omandamise vajalikud tingimused. Võite lugeda kui palju tahes, aga lugemiskiirus jääb endiseks, kui te end ei pinguta. See tähendab, et iga kord raamatut avades peate sundima ennast pisut kiiremini lugema. Lugege nii, otsekui tunneksite pidevat ajapuudust, nagu oleks teile erakordselt tähtis peatükk võimalikult kiiresti läbi saada. Niisugusel lugemisel võib esialgu väheneda teksti mõistmise võime. Kuid peagi leiате, et lugemiskiiruse kasvades suureneb loetavast tekstist arusaamise kiirus. Mõlemad ilmingud on tihečas vastastikusel seoses, s. t., lõppkokkuvõttes arendab lugemiskiiruse suurenemine teie võimet loetut kiiremini mõista, see aga omakorda toob kaasa veel suurema lugemiskiiruse.

### KAS LOETE VAIKSELT?

Lugemise ajal kordavad paljud inimesed loetut valjusti või mõttes. Seda nähtust nimetatakse vokalisatsiooniks ja ta on üks kõige kahjulikumaid harjumusi, millest tuleb võimalikult kiiresti vabaneda. Nähtust on pärit algklassidest, mil me õpime lugema, hääldades kuuldavalt tähti, silpe, sõnu ja lauseid. Edaspidi muutub see juba automaatseks harjumuseks ja me ei märkagi, et nii piirame oluliselt oma töövõimet.

On nii välimist kui sisemist vokalisatsiooni. Pöörake ise tähelepanu oma lugemismaneerile või paluge kedagi jälgida, kas te lugemise ajal liigutate huuli. Kui see on nii, tuleb teil teadlikult pingutada ja halvast harjumusest vabaneda. Selles aitab järgmine harjutus. Võtke suhu pliats ja suruge seda hammastega niiviisi, et ei huuled ega keel puuduta pliatsit. Hoidke pliatsit sääraselt kogu lugemise ajal. Talitage nii seni, kuni pole mingit kahtlust, et te ei korda teksti kuuldavalt.

Sisemine vokalisatsioon on eelmisest laiemalt levinud ja seejuures vähem tuntav. Asi seisneb selles, et paljud inimesed pole suutelised paberile kirjutatud sõna tajuma, kui nad samal ajal seda mõttes ei häälda. Alles siis hoomavad nad loetud sõnade tähendust lõplikult. Sellest harjumusest vabanemine on palju keerukam kui vabanemine välisest vokalisatsioonist. Soovitatakse rakendada järgmist võtet.

Valige kerge tekst. Lugege seda ja sõnage samal ajal kuuldavalt või sisekõnes: üks, kaks, kolm, neli jne.

Lugege teksti ja koputage samal ajal käelaba liigutades pliatsiga vastu lauda mingis kindlas rütmis. Koputamise ei pea olema väga keerukas, mitte aga ka liiga lihtne. See võiks koosneda mõnest löögist, mis on üks teisest eraldatud eripikkuste pausidega. Esmalt tuleb omandada rütm, nii et seda saab veatult koputada mitu korda järjest. Seejärel lugege raamatust väljavalitud katkendit ja püüdke samal ajal koputada. Ei maksa segadusse sattuda, kui te seejuures segi lähete. Pisut kannatust, ja kõik läheb normi.

### SILMA LIIKUMINE LUGEMISEL

Teine lugemiskiirust piirav kahjulik harjumus on silma ebaratsionaalne liikumine. Lugu seisneb selles, et lugemisel liiguvad meie silmad piki ridu ebaühtlaselt, peatustega, ehk nagu seda nimetatakse — kinnistamis-

tega (fikseerimistega). Just nimelt kinnistamise ajal toimubki lugemine. Katseliselt on tõestatud, et nii silma piki ridasid liikumise kiirus kui ka kinnistamise kestus ei allu inimese kontrollile. Teine on asi kinnistamiste eneste arvuga: hea lugeja peab vähem pause kui kehv lugeja. Kuidas seda seletada?

Eri inimestel on pilguga haaratava reaosa ulatus, s. t. nõndanimetatud kinnistusvälja ulatus erisugune. Hea lugeja kinnistusväljale jääb 2...3 sõna, halva omale 0,5...1 sõna.

Kinnistusvälja ulatust saab üsna kergesti kindlaks määrata. Asetage peegel silmade ette nii, et see ei häiri lugemist ja mõni teine inimene võiks peeglis jälgida (lugeja selja tagant) teie silmade liikumist. Peeglis on selgesti näha mõlemad, nii silma liikumine kui kinnistamine. Oma kinnistusvälja ulatuse kindlakstegemiseks jagage sõnade arv reas kinnistamiste arvuga.

Kinnistusvälja ulatuse suurendamiseks püüdke lugemisel pilguga haarata ühekorraga mitut sõna või kogu lauset tervikuna. Harjutamist on sobiv alustada ajalehe kitsaste veergude lugemisega. Tähistage pliiatsiga veeru keskjoon ja püüdke lugeda pilku keskjoonest lahti kiskumata. Harjutada tuleb seni, kuni olete õppinud seda tegema kiiresti ja õigesti. Seejärel võtke käsile laiem veerg... Kuni raamatureani välja.

### «LIBISTAMINE»

«Libistamine» (inglise sõnast *skim. vng* — koorimine, liiglemine, libisemine) on lugemisviis, mille puhul eristatakse loetava teksti peamised mõtted ja jäetakse vahele detailid. Teiste sõnadega: tegemist on esialgselt faktide väljavalmimisega tekstist. See toimub enne teksti tähelepanelikku läbitöötamist. Faktide valik on seoses teksti kõige olulisemate osade plaanipärase ülevaatamisega: ajalehtedes on nendeks pealkirjad ja alapealkirjad, tööalases ja isiklikus kirjavahetuses saatja nimi, kuupäev ja võtmesõnad, ajakirjades ja raamatutes — pealkiri, autori nimi ja sisukord.

«Libistamise» alusel määratletakse järgmised tegurid.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Tekstis leiduvad põhi-teesid                        | Mida need tegelikult käsitlevad?                                    |
| 2. Antud teksti tähtsus (vajalikkus käesoleval hetkel) | Peab selle hoolikalt läbi töötama kohe? hiljem? Üldse mitte lugema? |
| 3. Teksti raskusaste                                   | Kui palju tuleb jõudu pingutada, et saada tekstist vajalik kätte?   |
| 4. Teksti struktuur                                    | Milline on antud teksti ülesehitus?                                 |

Pealkiri aitab tutvuda tekstis kõne alla tuleva ainevallaga. Kuid üksnes sellest lähtudes ei jõuaks me tiluti õigele järeldusele. «Libistamine» aitab antud juhul välja selgitada teksti tegelikku sisu ja sellega kiirendada järgnevat hoolikat läbitöötamist.

Libistamistehnikat kasutades saate kiiresti kindlaks määrata antud loo tähtsuse, selle läbilugemise vajalikkuse juhtiv töötaja aga võib ühtlasi otsustada, kellele alluvaist antud kirjutis suunata.

Peale selle saab niiviisi määratleda, kas antud teksti on vaja üldse lugeda, s. t. juba tuntud tõikade lugemisele aega kulutada. Seesama aitab välja töötada harjumust selgusele jõuda, mil viisil see või teine tekst on üles ehitatud.



«Libistamisel» on oluline jätta teadlikult vahele osa sõnu ja lauseid. Siia kuuluvad eelkõige ees- ja sidesõnad jms., mis aitavad tabada teksti mõtet, kuid millel pole tähtsust selle tegelikule sisule. Teiseks võib vahele jätta sõnad ja laused, mis tekstis tihti korduvad. Näiteks kirjutises tehasesiseste vedude kohta tulevad sageli ette sõnad *organiseerimine* ja *tehasesisesed veosed* (*transport*). Need võib igasuguse kahjuta lugemisel vahele jätta.

### KESKENDUMINE LUGEMISEL

Üheks üpris oluliseks tingimuseks kiirlugemise vilumuse omandamisel on oskus (võime) keskendada oma tähelepanu loetavale. See tähendab võimet kõrvale kaldumata, täielikult ära kasutada võimalused huvi säilitamiseks loetava vastu.

Lugemisel ei maksa kunagi mõelda, et teil on vaja loetavale tekstile keskenduda. Tähelepanu ei keskendu kõige täielikumalt siis, kui te ennast vägisi sunnite, vaid siis, kui olete aktiivselt huvitatud loetava sisust. Teiste sõnadega: eesmärgiks peab olema kahekõne teie ja raamatu vahel. Niisuguse kahekõneni jõudmiseks on terve rida kunstlikke võtteid. Teadvuse tiibhaaranguga kutsuvad need esile huvi loetava vastu ja sunnivad sellega tähelepanu keskenduma. Siia kuuluvad: küsimuste esitamine, ennetamine, sobivate kujutluspiltide loomine, kokkuvõtliku ülevaate tegemine.

### KÜSIMUSTE ESITAMINE

Keskendumiskunst algab hetkest, kui te raamatu kätte võtate. Enne kui selle avate, küsige endalt, mida teate teose autorist ja millise sihiga te lugema asute. Ilmselt sõnastatakse eesmärk küsimuse kujul. Seepärast on sünnis raamatu lugemisel alati meeles pidada põhiküsimust. See ongi üks mõjus abinõu teie tähelepanu keskendamiseks. Kui te raamatu lugemise käigus ei suutnud põhiküsimusele vastust leida, siis tähendab see, et raamat ei õigustanud teie ootusi.

### ENNETAMINE

Küsimuste püstitamine viib vahetult sellele, mida me nimetame ennetamiseks. Proovige lugemise ajal endale esitatud küsimustele ise vastata, püüdes mõistatada, mida autor ütleb järgmises lauses, lõigus või koguni järgmisel leheküljel. Väga hea, kui teie ennustus märki tabab. Kui ei, võib see rääkida autori põhjenduste nõrkusest või siis sellest, et teie ise pole läbiloetust õigesti aru saanud. See võte aitab igal juhul suurendada teie huvi autori ja tema poolt esitatava vastu.

### SOBIVATE KUJUTLUSPILTIDE LOOMINE

Esimesed kaks võtet on vahetus seoses loetava teksti sisuga, kolmas aga teie kujutlustega. Kasutage oma meeli loetavast kujukate piltide loomiseks. Ilukirjanduse lugemisel on see küllaltki kerge. Keerukam on lugu teadusliku kirjandusega. Sellele vaatamata, sõltumata sisust, püüdke loetavat alati seostada teie isiklike kogemustega, olgu see seos siis nii suhteline kui tahes. Vastavalt praktiliste kogemuste kasvule avastate, et antud võte aitab teil pöörata tähelepanu ka niisugusele informatsioonile, millest oleksite passiivsel lugemisel tingimata mööda läinud.

Kui loete raamatut, milles on palju abstraktseid mõisteid, annab häid tulemusi graafikute, diagrammide

jne. tegemine mõttes või paberil. (Teoste autorid kasutavad kirjelduste näitlikustamiseks tihti samasuguseid vahendeid, mispärast ei võiks siis teie neid oma relvastuse hulka võtta?)

### KOKKUVÖTLIKU ÜLEVAATE (RESÜMEE)

#### TEGEMINE

Sobivate kujutluste liiga intensiivne rakendamine võib siiski lugemisel tüli tekitada. Et seda vältida, tuleb kujutluse lennukust talitseda järjekindla kokkuvõtete tegemisega.

Kõike, mida lugesite, pole võimalik ühesuguse selgusega meelde jätta. Oluline on mälus talletada kas või üksnes seda, mida teil läheb kõige rohkem tarvis. Üks paremaid teid selle saavutamiseks on loetu põhiteeside resümeeimine pärast lugemise lõpetamist. Algul võib järeldused üles märkida, hiljem aga, kui niisugune talitusviis on harjumuseks kujunenud, teha kokkuvõtted mõttes. Hoiduge seejuures pisiasjadest! Resümeeisse võtame üksnes kõige olulisemad teesid, faktid, ideed, samuti nendevahelised seosed.

### LUGEMISE HÄIRIMINE

Toodud nelja võtte teadlik rakendamine võib aidata jagu saada ka mitmesugustest lugemist häirivatest teguritest.

Lugemise käigus tekkivad häired võib jagada välis- ja sisemisteks. Väliste vastu on kergem võidelda: tõmbute üksindusse, lülitate välja telefoni jne. Keerukam on lugu sisemiste segajatega. Tavaliselt on nendeks mõtted ja kujutlused, mis pole vahetus seoses loetavaga.

Te võtsite raamatu, hakkasite lugema, inertsi tõttu aga mõtlete ikka veel millestki muust. Või siis tekib lugemise ajal terve hulga seoste kaudu ajus kujutlus, mis pole hoopiski seotud tekstiga ja segab lugemist. Sellistel juhtudel sobib kasutada märkmikku, kirjutada sellesse lugemisel signinud olulised kõrvalmõtted. Nii saame kõigepealt võimaluse ennast n.-õ. tühjaks rääkida ja sel teel kõrvalmõtetest vabaneda. Peale selle võime hiljem sobival hetkel nende juurde tagasi pöörduda.

Kokku võttes võib esitada järgmised praktilised soovitud kiirlugemise omandamiseks.

- Lugemiskiirus sõltub olulisel määral kinnistusvälja ulatusest. Seepärast püüdke lugemisel pilguga hõlmata võimalikult suurt arvu sõnu tekstireas.

- Püüdke miinimumini viia läbiloetu juurde tagasi-pöördumised, jõuda silma sujuva Z-kujulise liikumiseni mööda tekstiridu.

- Kontrolligem ennast järjekindlalt, et me ei hääldaks kuuldavalt või mõttes loetavat teksti; kasutagem erivõtteid sellest harjumusest vabanemiseks.

- Lugegem kindlaksmääratud algoritmis: algul üldine tutvumine raamatuga (autor, tiitel, sisukord, graafiline kujundus), edasi kõige suuremat huvi pakkuvate peatükkide põgus läbivaatamine ja lõpuks teose hoolikas läbitöötamine.

- Lugemisel kasutagem aktiivselt pliatsit kui vahendit läbiloetu graafiliseks näitlikustamiseks.

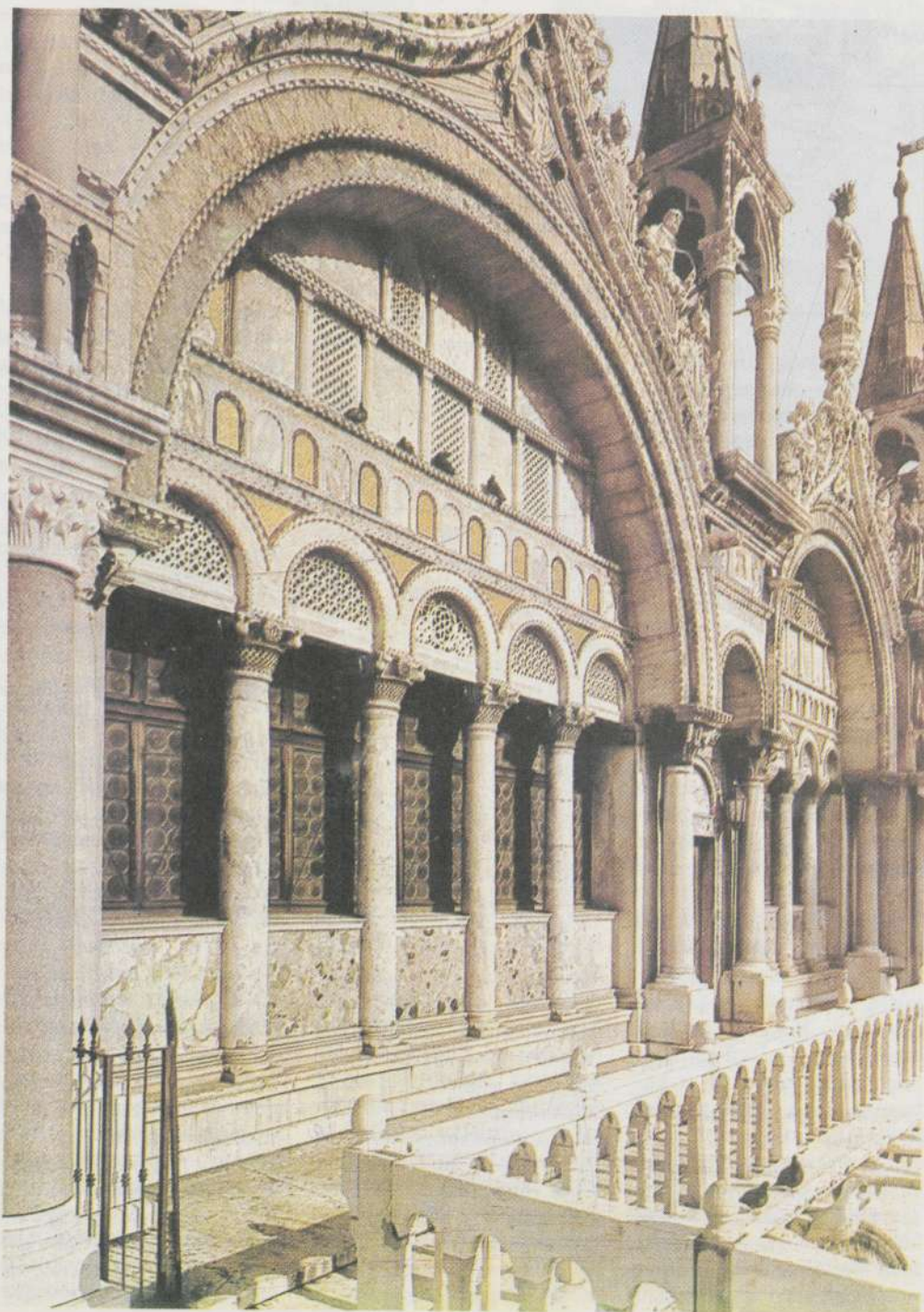
- Pidagem meeles, et keskendatud lugemise peatimiseks on huvi loetava vastu.

- Lugemiskiirus ja inimese sõnavara on otseses sõltuvuses; laiendagem püsivalt oma sõnavara, lülitades sellesse uusi sõnu...



# TIIVULISE LÕVI MÄRGI ALL

VARAHOMMIKUNE  
NÄGEMUS



Kui juhus peaks teid kunagi viima Veneetsiasse, tõtate esimesel hommikul aegsasti, kuni päike joonistab läände langevaid varje, Markuse väljakule.

Hommi-kuste pikkade varjude ajal, kui kirikute lopsakad kuplid ja müüriharjadele kuhjunud kivi-pitsi okkiline rägu jäädvustavad oma korduse jäljaku muustrilisele kivi-parketile, näib linna av-väärseim pühamu San Marco vastuvalguses eba-reaalse nägemusena. Asja-tult otsite oma mälust ligilähedaseltki sarnast elamust. Pigem vaadake vaikuses, kuidas aeglaselt edasinihkuv valgus paneb küttelema üha uusi helke-seni varjujäänud sammastike marmoril, mis välja-kut kolmest küljest piirab, süütab helendusi ja kuma-sid äsja tumedana nähtu-nud seinte kividel, kated-raali loendamatul gooti-istillikutel, tornikestel ja krabidel, säratab kuplite rohet ja ristide kulda. Pead küklasse heites silmate ki-rikust paremal pimesta-valt-sätendavat kullatud inglit roosakatest tellistest kampaniilil (kellatornil), mis sööstab jämeda pliia-t-sina peaaegu niisama kõr-gele kui meie Niguliste. Siiski on San Marco kate-draali valgest marmorist mütsirandiga kampaniil tühja taeva taustal võimu-kam. Väike valge kaaristu ülal näib otsekui minia-tuuris kordavat 99,6 meet-ri kõrguse hiiglase jalami-le rivistunud sammastik-ku.

Tüki San Marco katedraal. Foto kogumikust „I teso-ri la basilica di San Marco“.

Väljaku põhjaküljel on veel üks, ajanüütaja ülesannetes kellatorn, mis seisab oma hiiglavennaga suguluses vaid valgete marmorliistude ja linna sümboli, tiivulise lõvi reljeefi poolest. Torni katusel löövad kaks tavapäraselt moorlast&ks nimetatud tumedast pronksist meest igal täistunnil va-saratega suure pronkskelluka pihta, mille kõla on paraku vanadusest veidi mõrane. Kuu faaside ja sodiaagimärkidega numbrilaud peaks teid ehitise enese tõsise pidulikkuse taustal natuke palaganlikult lõbustama: madonna kuju eest mööduvad iga tunni järel kolm sujuvalt liikuvat hommikumaa tarka ja pa-sunaga ingel. Nad teevad pühale neitsile itaaliale kirega kummardusi. Et kellamängu valmistanud meistrid seda enam kuskil korrata ei saaks, olevat nad pimedaks torgatud.

Läbi 16. sajandi kella-mängumehhanismi all leiduva kaare võite hiljem minna vaatama vitriine Mercerial, Veneetsia šikimate luksuspoode täna-val. Ärge pettuge, sest esindustänav on linna kitsaimatest ainult kolm kor-da laiem — täpselt neli meetrit. See-eest puudub seal täielikult auto alla jäämise oht. San Marco ümbruskonda pole veel ükski auto oma bensini-vinguga saastanud.

Kui teie jalad hakkavad tundma esimest väsimust, astuge kaasa kampaniili varjuga, kuni jõuate läänes väljakut kahekorru-selise sammastikuna piirava hooneni, mille nimeks on Äia Napoleonica (Napoleoni tiib). Kui olete leidnud seal endale istme, on aeg võtta kätte reisi-juht, et hiiglaslikust ka-tuseteta sammassaalist tekkinud esimest muljet vei-di ajalootõikadega väeta-da.

**Itaalias väljaantud rei-**

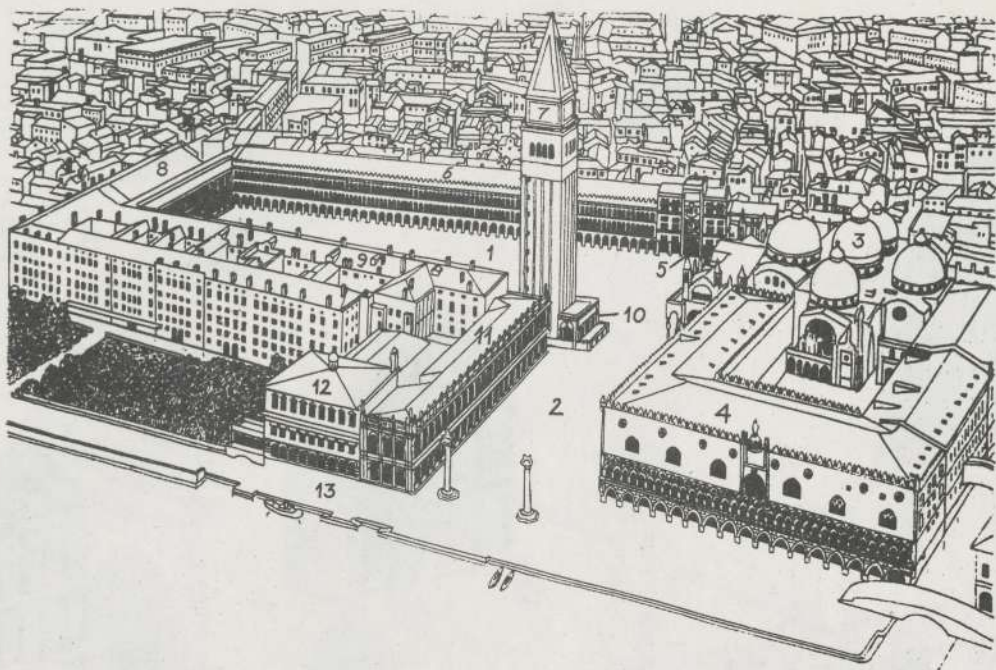
sijuhist saab kõigepealt teada, et linna eestkostjaks on evangelist Markus (kuni 828. aastani oli linna kaitsja bütsantsi pühak Theodoros) ning at pii-belliku kirjamehe sümboli-ks olev lõvi on ühtlasi Veneetsia vapiloom. Markuse auks püstitatud katedraali ja kampaniili esimene variant valmis ajavahemikus 829—888. Tohutut hulka vaiu maas-se rammides õnnestus aja-pikku muuta ehituskrun-diks kanalgi, mis tulevase väljaku poolitas.

## SAJANDITE MOSAIK

Kahtlemata on väljaku meeliköitvamaks hooneks Markuse katedraal ise. Ansambli ühtsuses on ta nagu kivi sõrmuses.

Praeguse põhiplaani ja fassaadide üldliigenduse omandas San Marco alles aastail 1073—1095. Läänes ja idas hiljem juurdeehitatud galeriid-aatriumid takistavad meid praegu vuljaku tasandilt hooma-mast suurejoonelise rajati-se lihtsat põhiplaani, mis kujutab sümboolset võrd-haarsset risti läbimõõduga 76,5 meetrit. Iga haru kohal on kuppel, viies ja suurim paikneb harude ristumiskohal.

Algselt lihtsa, tellistest San Marco kaunistamine vältas sajandeid. Lääne-külje fassaad vooderdati tervikuna marmori ja mo-saiikidega. Jõukad veneetslased pidasid aukohuseks tuua kaubaretke-delt ja sõjakäikudelt kaa-sa antiikseid ja bütsantsi



## GOOTIKA PITSIVAHUS

Doodžide palee eellugu meenutades kirjutatakse, et vabariigi valitsuse ja doodži kui sõjavägede ülemjuhataja ning sümboolse riigipea residents paiknes sealsamas juba 9. sajandil. Hilisema neljatiivalise, avara siseõuega plaani omandas palee järkjärguliste ümberehituste käigus 13. sajandil.

14. sajandi esimesel poolel püstitati praegune kanalile pööratud fassaad, läänesein valmis aga sadakond aastat hiljem. Neis pole rõhutatud gootika vertikaalsusjanu, vaid ornamentaalsust. Nagu pilkeks konstruktiivse loogika üle tugineb raskem kergemale: liigendamata seinu massiiv pole mitte soklik, vaid nõjatub kahekordsele õhulisele sammastikule. Muide, aegade jooksul on Piazzetta ja muuli sillutise taseme tõstmine matnud maasse portikuse sammaste alaosa, mistõttu nad jätavad praegu moonutatult masaja mulje. Kolmel nurgasambal on skulptuurid hoones toimuva kohtumõistmise ja õigluse sümbolitena: Aadam ja Eeva, Noa joobumine, Saalomoni kohus. Alumise sambarea 36 kapiteelil leiduvad vooruste ja pahede, kuude ja käsitööde allegooriad, planeetide sümbolid, samuti müütilised ja tõelised mineviku suurmehed: Nebukadnetsar ja Saalomon, Aristoteles ja Pythagoras, Titus, Trajanus ja Cicero.

Teiseks võõndiks on graatsiline loggia kolmikkaarde ja ümarakendega, kuhu sobitatud neliksiirused peavad viitama

MARKUSE VÄLJAKU HOONESTUSE PLAAN. 1 — Piazza San Marco (Markuse väljak); 2 — Piazzetta; 3 — San Marco katedraal; 4 — Doodžide palee; 5 — Kella torn kahe moorlasest kellamehega; 6 — Vana Prokuraatsia; 7 — San Marco kampaanil; 8 — Napoleoni tiib; 9 — Uus Prokuraatsia; 10 — Lodgetta; 11 — Senati raamatukogu (Libreria Marciana); 12 — Mündikoda; 13 — Schiavone (Slaavlaste) kaldapealne.

Plaan kogumikust «Schöne Plätze»

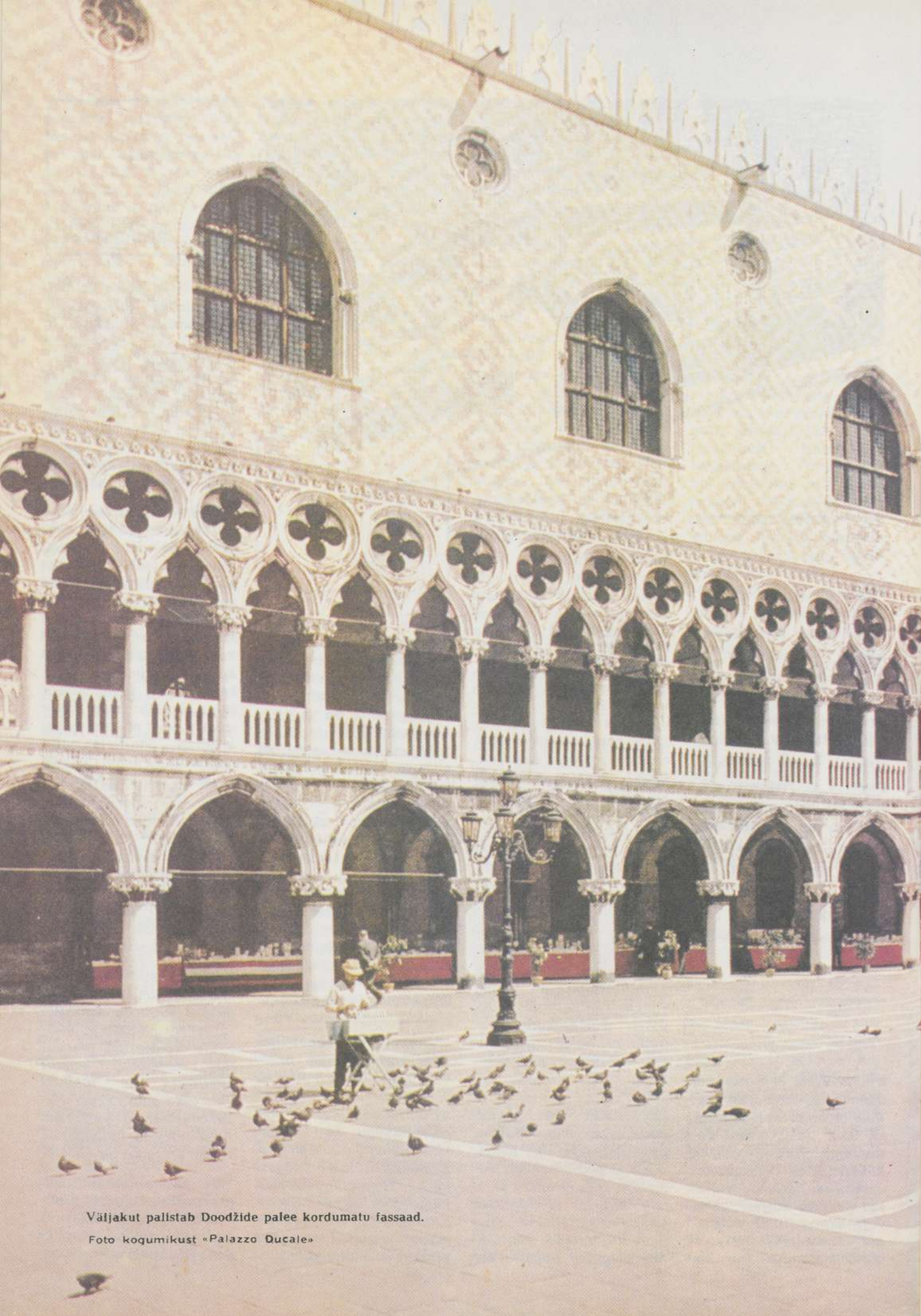
ningalossi osa) või lihtsalt uueks korpuseks.

Üle vaadanud Markuse väljaku kõik neli külge, pöördugem katedraali esikülje eest paremale, kust avaneb vaade Piazzettale (kuna Piazza tähendab väljakut, siis Piazzetta on vähendussõna sellest). Piazzetta seob Piazzat merega ja kuulub temaga ühte ansamblisse. Taamalt paistab üks Veneetsiat moodustavast 117 saarest — San Giorgio koos samanimelise renessansskirikuga. Kui olete ebauklik, ärge tõtake muulile kahe graniitmonoliidist samba vahelt. Too paik on mõnevõrra kompromiteeritud: keskajal hukati siin inimesi. Sambad ise toodi 1127. aastal antiikse Föniikia sadamalinnast Tyrorest. Kaua oldi nõutud, mida nende ahnusepuhangu kohaleveetud asjandustega peale hakata. Alles 1172. aastal tahuti alustele kunste ja käsitööd kujutavaid reljeefe ning neile upitatud sammastele paigutati linna «ideo-

loogiabosside» — lövi ja Theodorose kujud. Üksjagu üllatav on reisijuhist teada saada, et oma armast Markuse lövi on veneetslased sümboliseerinud purupaganliku ja ašiatliku elukaga — Sassaniidide (aastail 226—641 Pärsias valitsenud dünastia) pronksilõviga 4. sajandist. Taga hullem on lugu endise patrooni Theodorose kuhu päritoluga: katkiläinud antiikrooma skulptuuri torsole keiser Hadrianuse aegadest liideti esimene kättejuhtuv sobivas suuruses pea, mille omanikuks osutus... tuntud kuninglik enesetapja, Pontose Mithridates VI.

Piazzetta lääneküljel võib kunstihuviline imelda mitut kuulsat Jacopo Sansovino renessansshoonet: Mündikoda, Senati raamatukogu ja kampaaniil jalamile nõjatavat miniatuurhabrast Lodgettat. Hommikupoolsesse külge jääb aga Veneetsia gootika ime, Doodžide palee oma 75 meetri pikkuse idaküljega.

Uut ja Vana Prokuraatsiat ühendanud maaliliste majade asemele püstitas G. Soli 1810. aastal ansambliga liituvat rangelt klassikalistes vormides uusehitise, jätkuks väljakut kolmest küljest piiravale sammastikule. Hoonet nimetatakse ka «Napoleoni tiivaks» (oli ku-



Väljakut palistab Doodžide palee kordumatu fassaad.  
Foto koqumikust «Palazzo Ducale»

neljale evangelistile, sealhulgas Markusele.

Gootika, mille ornamendilembus võidutseb Doodžide palee fassaadidel, saavutab peaaegu juveliirliku peenuse peasissekäigu kivipitside käänulisuses. Nagu vanadelt maalidelt nähtub, olid paljud nikerdused kaetud lehtkullaga. Sissepääsu kõrgel orvades on neli 16. saj. kuju, portaali kohal aga doodž Francesco Foscari põlvitamas Markuse lõvi ees.

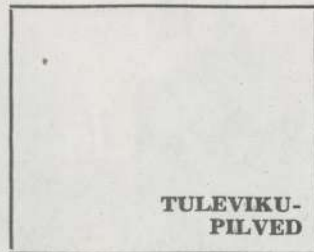
Läbi Paberivärava jõuame palee õuele, mis pole nii terviklik kui välisfassaadid. Õue kuulsaim osa on monumentaalne Gigan-tide trepp (arhitekt Antonio Rizzo, 15. saj.). Treppil valvavad Jacopo Sansovino valmistatud hiiglaslikud Marss ja Neptunus, kelle ideoloogiline mõte seisnes Veneetsia sõja- ja merejõudude meenutamises. Samas on ka A. Rizzo Aadama ja Eeva marmorfiguurid, mis pidid täitma veelgi avaramat missiooni. Doodži kroonimisel tuli neil publikuna esindada kogu inimkonda.

Allegooriarohkusest võib lausa peapöörituse saada palee siseruumides, mille ilme pärineb 1577. aasta põlengule vahetult järgnenud päevilt. Põhilselt antiigilt laenatud allegooriate, samuti tõeliste ajalooliste sündmuste varal ülistab kogu sisekujundus Veneetsiat ja põrustab tema vaenlast. Arhitektideks värvati kuulsaimad meistrid, sealhulgas Andrea Palladio ja Vincenzo Scamozzi. Nikerdatud ja kullatud seinatahveldiste ja laetastike haardes on sadu õlimaale. Neist enamik on Veneetsia maalikunsti eliidilt. Esindatud on Paolo Veronese, Jacopo Palma noorem, Jacopo Tintoretto ja tema poeg Domenico, Francesco Bassano, Marco Vecellio jt.

Terve muuseumi jagu

maale on ainuüksi Suure Nõukogu saalis, mis väärrib tähelepanu ka ehituskult kui üks suurimaid laemeda laekattega saale arhitektuuri ajaloos: laius 25 m, pikkus 54 m (pidi koosolekuil mahutama 1000 meest). Siin leidub arvukalt kujutusi Veneetsiale võidukaist lahinguist: Konstantinoopol, Smürna, Radora jt.

Idaseina juures asub tribüün, millel on troon doodžile ja kuus istet Väikese Nõukogu liikmeile. Tribüüni kohal on suurim õlimaal, mis iganes on lõuendile pandud: Tintoretto «Paradiis» (7×22 m). See on tõeline taltsutamatu liikumise peegeldus. Sajad tunglevad figuurid, haaratud lausa kosmilisest jõust, on igavesti sööstmas ülalt keskelt kumava valguse poole, mille allikaks on jumalaema ja Kristus. Sellist vulkaanilist kirge ja pidurdamatut palangut on peale Tintoretto küündinud väljendama vaid Michelangelo oma Sixtuse kabeli «Viimse kohtupäevas».



TULEVIKU-PILVED

Doodžide paleest väljudes ja Paberiväraval silmi kissitades peaksite otse ees märkama Lodgettat, mis on nagu tilluke hinnaline ehtelaegas hiiglasliku kompaniili jalamil. Rohekate marmorseinte taustal roosatavad elegantseid sambad, antiikjumalate kujusid peitvad kollased orvad on kanditud kumava valgega. Vabariigile omast tarkust ja harmooniat kehastavate, Sansovino enda vormitud olümposlaste keskel on koha leid-

nud ka Ristija Johannes ja madonna. Kõigi rütmide täiuslikkus tasakaalustatuses, kaarte sujuvas nõtkuses särab kõrgrenessansi ülevust. Lodgetta täitis algselt mitte eriti peent ülesannet: Suure Nõukogu koosolekute ajal asus siin vahtkond.

Lodgettast lõunasse, kanali poole minnes möödute veel Senati raamatukogust, millesse on 500-aastase ajalooväljel kogunenud pool miljonit trükist ja 13 000 käsikirja. Kunagi poolteise sajandi jooksul veneetslasi kimbutanud Dalmaatsia mereröövlite mälestuseks on kaldapealne saanud slaavlaste järgi nimetuse Schiavone.

Südapäeval pärlmutrisse vinesse hajuvat Slaavlaste kaldapealset kanali rohekashõbeja tasandiga võrreldes lõõgema lahti reisijuhi viimane peatükk, kus kirjutatakse põhjavee ülemäärase väljapumpamise ja ujivate mootorsõidukite vibratsiooni toimel jätkuvalt vajumisest. 117 saart, mis moodustavad Veneetsia, laskuvad igal aastal kolm kuni neli millimeetrit sügavamale. UNESCO eestvedamisel arutatakse võimalikke päästeabinõusid. Paraku on kord käimapanud tehnilise progressi enesetapakalduvustega masinavärki peaaegu võimatu pidurdada. Kui palju on vabrikante (olgu omnikke või direktoreid), kes nõustuksid loobuma oma aastaplaanidest ja tänasest kasumist, kui tema vabrik veel ei upu?

Lõpuks veel hoiatus. Ärge minge San Marcole sügistormide aegu. Siis on osa Piazzat poolemeetrise veekihi all, mida mööda liiguvad gondlid. Aimus linna võimalikust hukust saaks pideva varuina saatma teie avastusroome kunstiküllastel jalutus-käikudel ja paadisõitudel.



#### Lugupeetud lugejad!

Meie ülevaaterubriik eestikeelsest populaarteaduslikust ehk aimekirjandusest hakkab tasapisi võtma kataloogi ilmet. Annab päris otsida teadusharu, mis oleks selles veel esindamata; eks näita see kirjandusriiuli täitjate, «Valguse» ja «Eesti Raamatu» meeldivalt läbi mõeldud tegevust. Kohatise lünki täidavad jõudumööda «Mosaiigi» kilud. Üks viimaseid neist — A. KÜNNAPI, P. PALMEOSE ja T. SEILENTHALI «PÕHJA JA ITTA» («Valgus», 1974) andis täidist etnograafia ja lingvistika kohale. Tõsi küll,

meil on kaalukaid tõlke-teoseid — J. Lipsi «Asjade algusest», E. Lipsi «Indiaaniraamat», on suur hulk etnograafilise kallakuga reisiraamatuid «Maailm ja mõnda» sarjast, tänu millele tunneme üsna hästi paapuute, eskimote või austraalia aborigeenide elu-olu. Ent ikka ja jälle tasub meelde tuletada mõistustlemisi Pariisi ja Nuustaku kohta: sugulasrahvastest teame paraku hoopis vähem kui eksootilistest polüneeslastest. Seda tervitatavam on raamat, mis annab soomeugri keelepere liikmete käsitlusele põgusa sissejuhatuse.

«Põhja ja itta» kannab alapealkirja «Lehekülgi meie sugulaskeelte uurimislööst», niisiis tahaks ta olla keeleteaduslane populaarteos. Ometi kannab raamat pigem etnograafilist ilmet, kuivõrd juttu on rohkem rahvastest kui nende keeltest. Ulesehituselt on teos kirjuvõitu, mis iseenesest ei tarvitse olla puudus: ta on otsekui mosaiik «Mosaiigis». Veerandijagu raamatust annab Paula Palmeose vahendusel põgusa, ent sisutiheda ülevaate meie keelesugulastest, soomeugri ja samojeedi keeli kõnelevaist rahvastest: kes nad on, kus elavad, milline on olnud ühe või teise rahva, tema keele ja kirjanduse ajalooline saatus. Omaette paeluv teema on kas või karjalaste, mordvalaste, komide, hantide jt. kirjakeele loomine 1930. aastatel, ilmekas illustratsioon Nõukogude Liidu rahvuspoliitikale. Kas pole üllatav näiteks mansi kirjakeele elujõud, milles trükitakse raamatuid ja sealhulgas luulekogusid ainult 4000 inimesest koosneva keelepere tarvis? Õpetlikud on ka ebaõnnestunud lõppenud katsed luua kirjakeeli vepslaste, koolalaplaste ja mõne teise minirahvuse jaoks.

Kogu see materjal on kahjuks üleaurugi kokku surutud. Kindlasti oleks tahtnud raamatus näha ka keeleteaduse endi käsitlust, millest me vaadeldavas peatükis ega ka järgmistes peaaegu midagi ei leia. Saame ainult teada rahvaste või rahvusrühmade nimede päritolu, raamatu lisat leiaime siia juurde keelenäiteid — üpris tore, ent kommentaare nõudev täiendus. Ometi võinuks lisada pisutki keeleuuringu tulemuste sisust: keelte ehituse ja arengu seaduspärasustest ning nende ühisjoontest olemusest. 40. leheküljel paiknev keelekaart aga pidanuks olema hoopis suurem, varustatud jõgede ja asulate nimedega, mis andnuks toreda võimaluse jälgida tagapool kirjeldatavaid keeleuurimisretki otse kaardil, tunnetamaks veelgi vahetumalt nende mastaapi ja pinget.

Just uuringutulemusi käsitlevate kirjaridade puudumise tõttu jääb järgmine peatükk «Pilk uurali keelte uurimisloole» üsnagi kuivaks ja deklaratiivseks. Mittefiloloogile (aga eks tema jaoks ole raamat ju lõppude lõpuks kirjutatud) ütleb üsna vähe teadmise, et sel-ja-sel aastal uuris see-ja-see teadlane nende-ja-nende keelte najal häälikuseadusi, kui ta üldse ei tea, mis seadused need säärasel on, ega evi elementaarsetki ettekujutust fonoloogia uuringuobjektidest ja meetodeist.

Valdav osa raamatust on pühendatud mineviku silmapaistvate uurali keelte uurijate retkede kirjeldusele. Julgen arvata, et nimed Reguly, Castrén või Donner on raamatut kätte võtvale «keskmisele lugejale» tundmatud. Raamatu sulgemishetkeks on nad kindlasti lausa müllu söövitatud. Nad polnud kabineteadlased, vaid kange-

lasuurijad, kes aastepikkustel ränkrasketel matkadel kõhklematult ohverdasid tervise hindamatut teadusliku väärtusega andmete kogumiseks ja läbitöötamiseks.

«Asupaigaks sain ma ühe kõige viletsamatest hurtsikutest, kus mind piinasid peale palavuse ja niiskuse veel sääsed, söödikud ja rööki lastekari. Kuigi olen harjunud töötama igasugustes tingimustes, oli mul siiski tegemist, et siin mõtteid koos hoida, ja sageli pidin ma põgenema hurtsiku all asuvasse keldrisse. Selles maa-aluses elupaigas kirjutasin ma komi keele grammatika, kuigi ka seal segasid tööd rotid ja hiired.» Ometi uurimisreisil «tuleb olla valmis loobuma kõigist elumugavustest ja viibima kord tormises, eksitavas tundras, kord armetutes samojeedi kodades, kord jälle vene uusasukate kitsastes taredes, kus lumi seinapragudest sisse tungib, küünlaleek vubiseb ja hundinahnke kasukas peab pakase tõttu seljas olema. Uurimisreisija esimeseks kohuseks on tunda end kõikjal nagu kodus ja ta ei tohi väliste raskuste tõttu pageda ülesande täitmiseks sobivalt tööväljalt» (M. A. Castrén).

Castrén ja Reguly — üks soomlane, teine ungarlane — põletasid läbi oma elu teaduse nimel ega elanud 40. eluaastanigi, ent neist jäi järele hiiglamaterjal, millest keeleteadlased ammutavad tänapäevani. Nagu see keeleteaduses ja etnograafias üsna sagedane, jõuab uurija mõnikord jaole viimasel hetkel, jäädvustades hääbuva rahvakillu keelemurde, pärimused või kombestiku. Nii oli see Regulyga, kelle kirjanekud mansi keele loonamurdest olid esimesed ning jäid ka viimasteks.

Raamatu «Põhja ja itta» mõjurikkaima osa moodustavadki katkendid keeleteaduse endi reisi-märkmetest. Uurides ja jäädvustades mingi rahva keelt, ei pääse mööda kõigest muust selle rahvaga seotust: kultuurist, kombestikust, rahvaluulest, usundist. Seetõttu olid raamatus vaadeldud keelemehed mingil määral ka etnograafid. Reguly kaasa-toodud kogud said koguni Budapesti Etnograafiamuuseumi aluseks. On mõistetav, et ka käesoleva raamatu autorid on valitud uurijate märkmeist ja kirjaded just etnograafilise kallakuga osad. Siin on huvitavaid kirjeldusi eriti samojeedi rahvaste elu-olust ja uskumustest, šamaanidest ja handide karupeedest. Vahepalaks ikka ja jälle episoodid, mis ilmestavad uurijate sõna otseses mõttes heroilist, elukardetavate rännakute ja talumatute elutingimustega seotud tööd.

«Põhja ja itta» kui etnograafiaraamatu kogumult tugevdavad pildid: mitukümmend toredat fotot, millel pole midagi ühist keeleprobleemidega, mis aga täiendavad ettekujutust kõnealuste rahvaste ainelisest kultuurist — tarbeesemed, hooned, kodused talitused — ja kombestikust.

Süües kasvab isu. Luge-nud läbi selle raamatu, tekib tahtmine näha raamaturiivul vähemasti kaht mahukat populaarteost: üht süstemaatilisemat etnograafilist käsitlust uurali keelepere rahvastest, nende ajaloo ja kultuurist, ja teist, milles populaarselt jutustatakse soomeugri keeltest ja keeleteadusest. Teadajaid ja sulleosavaid autoreid on meil ju enam kui küllalt.

Tõiko

*Natasa Kiril*



MIDA SÕOME, MIDA JOOME

Toimetab meditsiinkandidaat HARRI JÄNES

## PÄHKLID

Pähkel on kõva kestaga üheseemneline sulgvili. Meie metsades annab pähkleid sarapuu. Metsikust sarapuust on aretatud hulk kultuursorte. Mõnda neist kasvatati juba Vana-Kreekas ja Roomas. Neist tuntakse meil rohkem suureviljalist **lombardia pähklit** (fundukki). Sarapuid kultiveeritakse Väike-Aasias, Kagu-Euroopas, Põhja-Ameerikas, NSV Liidus Taga-Kaukaasias ja Krimmis. Sarapuu iga küünib kuni 80 aastani. Valminud (pruunistunud) pähklid korjatakse, puhastatakse ja kuivatatakse päikese käes või kuivatites temperatuuril kuni 40° C.

Sarapuupähklid sisaldavad kuni 15% valku, 50...60% rasva, ligikaudu 7% süsivesikuid, B-rühma vitamiine ja mineraalaineid, eeskätt fosfori ja kaaliumi ühendeid. Sarapuupähkel on bioloogiliselt täisväärtuslik toiduaine.

Kaubanduses ja kokanduses nimetatakse pähkliteks mitte üksnes tõelisi pähkleid, vaid ka muid kõvakestalisi sööda-vaid vilju ja seemneid.

Pähklipuu luuvilja siseosa tuntakse **kreeka pähklina**. Pähklipuu kasvab metsikult Lõuna-Euroopa, Aasia ja Ameerika mägedes. NSV Liidus leidub kreeka ja mandžuuria pähklipuud nii metsikult kui ka kultuurtaimena Kaukaasias, Krimmis, Kesk-Aasias, Kaug-Idas. Peale selle kasvatatakse NSV Liidus veel teistest maadest sissetoodud kuut pähklipuuliiki. Pähklipuu kõrgus võib ulatuda üle 20 m, tüve läbimõõt 1...2 m. Vilju hakkab ta kandma 8...10-aastaselt. 25...40 aasta vanune puu annab ligikaudu 200 kg vilju aastas. Puudelt võib saaki koguda paarisaja aasta vältel. Gruusia NSV-s teatakse 1000-aastasi hiiglapähklipuid, millelt saab kuni 500 kg pähkleid aastas. Viis niisugust puud annavad samasuguse koguse väärtuslikku taimeõli kui 1 hektar päevalille! Vilju kogutakse oktoobris-novembris, need puhastatakse, kuivatatakse päikese käes või ka varjus ja pleegitatakse.

Rohelistes kreeka pähklites on palju C-vitamiini, umbes 20 korda rohkem kui rohelises sibulas ja 30 korda rohkem kui sidrunis. Valminud kreeka pähkli C-vitamiinisaldus aga

pole nimetamisväärne. Rohelistest pähklitest tehti omal ajal vitamiinipreparaate ja pähklieedist, kuid valmimata vilju on tulikas korjata ja praegu neid tööstuslikult ei kasutata

Valminud kreeka pähkel on rasvarikas — ölsaagis moodustab kuni pool tuumade kaalust. Kreeka pähkli õli on bioloogiliselt väga väärtuslik toiduaine, sest ta sisaldab üle 60% organismile hädavajalikke asendamata küllastamata rasvhappeid (F-vitamiini). Peale selle leidub pähkliõlis küllalt palju tokoferoole (E-vitamiini), karotiini (A-eelvitamiini) ja beeta-sitosteriini (ateroskleroosivastast ainet). Pähkliõli kasutatakse ka seebi, lakkide, värvide ja tuši tootmisel. Pähklikoorest saadakse tehnilist aktiivsütt.

Pähklipuu lehed sisaldavad samuti palju rasva ja neid kasutatakse farmaatsiatööstuse toorainena. Peale selle saab lehtedest parkaineid ning pruuni pigmenti. Puitu tarbib mööblitööstus.

**Maapähkel** (hiina pähkel, arahhis) on Brasiiliast pärineva üheaastase liblikõielise kultuurtaime kaun. 1...3 seemnega kaunad kasvavad maapinna ligidal ja tungivad raagude pikenedes mulda, kus nad valmivad. Maapähklit kultiveeritakse soojadel aladel, suurimad tootjad on India, Hiina RV ja USA. Maapähklit müüakse nii koos kaunadega kui ka puhastatult. Muide, kaunad moodustavad ligikaudu veerandi pähklite üldkaalust. Eriti hästi maitsevad maapähklid pärast praadimist.

Maapähkel sisaldab kuni 60% rasva. Tema õli kasutatakse margariini-, konservi- ja kondiitritööstuses (näiteks halvaa valmistamisel). Õlitootmise jäägid on väärtuslik, palju valku sisaldav jõusööt. Süsivesikuid leidub tuumades 2...6%, vitamiinidest eeskätt B-rühma omi.

Maapähklitega seostub kõige tugevamate seni tuntud kantserogeensete ainete alfatoksiinide avastamine. 1960. aastal hukkus Inglismaal ligi 100 000 kalkunit, sest neile oli söödud valgurikast maapähkljahu. Veidi hiljem tabas samasugune taud USA forellikasvandusi. Ilmnes, et lindude ja kalade mürgitust põhjustasid maapähkliil arenenud hallitusseene *Aspergillus flavus*'e produtseeritud väga mürgised alfatoksiinid, mis kahjustasid eelkõige maksa. Ellujäänud loomadel tekkis mõne aja pärast maksavähk. *Aspergillus flavus* areneb peale maapähkli ka riisil, hernestel, ubadel, maisil jt. toiduinetele. Alfatoksiinide mõju inimesele ei ole veel lõplikult selgitatud, kuid senised andmed manitsevad ettevaatusele.

**Mandel** on mandlipuu luuseemne söödav tuum. Viljapuuna kasvatatakse harilikku mandlipuud Ees-, Kesk- ja Kagu-Aasias, Kaukaasias, Krimmis, Põhja-Ameerika lõunaosas, Kesk-Ameerikas jm. Eesti NSV-s tuntakse väikest mandlipuud dekoratiivtaimena. Lähistroopikas valmivad mandlipuu viljad 4...5 kuuga. Saagi koristamiseks raputatakse puud või lüüakse teibaga vastu oksa. Viljad langevad mahalaotatud riidele. Need puhastatakse kohe mitesöödavast rohelisest kuivast ja lõhenenud kestast, luuseemned kuivatatakse ning pleegitatakse. Üks puu annab keskmiselt kuni 20 kg mandli-aastas.

Keemiliselt koostiselt, maitset ja lõhnalt eristatakse mõru- ja magusmandleid. Metsikult kasvavad ainult mõrumandlid. Magusmandlit kultiveeritakse ammust ajast Moldaavias, Kaukaasias ja Krimmis.

Mandleid kasutatakse mitmel viisil. Tuumi süüakse maius-

tusena ja lisatakse kondiitritoodetele. Nendes on 54% rasva, 21% valke, süsivesikuid, B-rühma vitamiine ja mineraalaineid. Külmpressimisel saadud mandliõli oli omal ajal apteekides müügil lahtistina, seda pruugiti salvialusena ja lahustina. Moodsamad vahendid on mandliõli arstimate hulgast välja tõrjunud. Küll aga tarbitakse seda kosmeetikas nahka pehmen-dava ainenä. Mandlipiim (purukshõõrutud mandlite vesiemul-sioon või piimaga keedetud mandlipuru) oli samuti kasutusel ravimlahuste valmistamisel ja uriinieritust soodustava vahendina. Ka mandlipiim pehmen-dab ja puhastab hästi nahka.

Rasvatustatud ja peenestatud mandlid (mandlikliid) lähed-avad loomasöödaks. Neid lisatakse ka nahka pehmen-dava vahendina vanniveele. Mõrumandlikliidest valmistati vanasti mõrumandlivett, mida võeti sisse kõhuvalu vaigistamiseks. Mandlikoorega aga värvitakse veine ja konjakit.

Mõrumandel sisaldab 3% glükosiidi amügdaliini, mis võib kahjulikult mõjuda. Amügdaliin ise on suhteliselt vähe mür-gine, kuid sooles laguneb ta fermentide ja mikroobide mõjul, kusjuures moodustub väga tugev mürk vesiniktsüaniid (sini-hape). Üks mõrumandlituum annab 1 mg vesiniktsüaniidi. Seega võib suures koguses organismi sattunud amügdaliin mürgituse põhjustada.

Amügdaliini leidub paljude luuviljaliste seemnetes. Apri-koosi- ja persikuseemnetes on teda 3%, ploomi- ja kirsikivi-des aga tunduvalt vähem. Ta ei hävi kuivatamisel, keetmisel ega praadimisel, vaid püsib seemnetes aastaid. Mõrumandli-dest või luuviljaliste kividest tingitud mürgitusi esineb harva, sest harilikult neid toiduks ei tarvitata. Sellele vaatamata tuleb lapsi hoiatada, et nad hoiduksid persiku- ja aprikoosiseem-nete söömisest.

Eesti NSV-s põhjendamatult vähepopulaarsed **seedripähklid** on seedermänni seemned. Seedermänd on võimas, kuni 30 m kõrgune puu, mille eluiga ulatub 400 aastani. Ta kasvab pea-miselt Siberis ja Kaug-Idas. Vilju hakkab kandma 50-aasta-selt. Kõige viljakamad on 60...100-aastased puud. Seeder-mänd õitseb kevadel, viljad valmivad 18 kuud hiljem. Uhes seedermänni käbis on 80...100 seemet. Tuumad annavad seedripähklite kaalust peaaegu poole.

Seedripähklid sisaldavad 54% rasva, sealhulgas küllasta-mata rasvhappeid, 16% valku, 14,5% süsivesikuid (sellest 12,5% tärklist), 2,5% mineraalaineid ja 3,5% kiudaineid. Teiste pähklitega võrreldes on seedripähklites vähem kaaliumi ja kaltsiumi, kuid tunduvalt rohkem magneesiumi (100 g pähkleid rahuldab inimese päevase vajaduse) ja fosforit (päe-vase vajaduse rahuldab 200 g pähkleid). Ka mikroelemente leidub seedripähklites ohtralt: 100 g rahuldab päevase män-gaani-, vase-, tsingi-, koobalti- ja joodivajaduse. Seega saab seedripähkleid kasutada kilpnäärmehaiguste profülaktikas. Spektraalanalüüsi abil on seedripähklites avastatud üldse 20 mikroelementi.

Seedripähklitest pressitud õli tarvivad kondiitri- ja värv-i-tööst'is. Kliidest aga saab valgu- ja rasvarikast jahu.

Meil süüakse suur osa pähkleist maiustusena. Pähklituumade kalorsus on üsna suur. See ületab leiva, liha ja kala kalor-suse ning võrdub peaaegu või omaga. Toidulisandina aga on pähklite söömine igati kasulik, sest nad sisaldavad bioloogili-selt täisväärtuslikke rasvu ja valke. Pähklid ärritavad meh-haaniliselt magu ja soolestikku, mis hoiab ära tsiviliseeritud inimest ohustava kõhukinnisuse. Sapipõiehaiguste korral aga võivad pähklid ebameeldivusi põhjustada, sest nad sisaldavad palju rasva.



Me ütleme talle «sina» ja ega temagi vastu veiderda — ütleb ka «sina», teeb meil mõnusalt käe meheseks ja ajab suutäie head juttu. Ta on küll teadusemees, aga me peame teda oma kolleegiks, meie oleme ajakirjanikud ja tema peab jälle meid oma ametivendadeks. Mis tal viiga pidada, on ta ju «Ho-

Sellessamas numbris on temalt sarjas «Mida sööme, mida jooime» juba 28. lugu. Detsembris tuleb viimane — kahekümne üheksas. Siis on söömisel ja joomisel sedapuhku lõpp ja juba praegu mõtleme, mida edasi teha.

# mitte ainult juubelijuttu

risondi» toimetuskollegiumi liige. Enamasti kord nädalas astub ta ikka uksest sisse, välgatab prilliklaasidega, naeratab oma pisut ulakat naeratust. Juuksed püsivad tal harukordselt visalt peas, on läikivmustad ja lokkis. Mõnel kolleegil, kes temast noorem, on laup juba kuklani taandunud. Nagu püssiraud püsib hoolikas seitel isegi tuulise ilmaga.

Tema mõtleb ka. Ja ega üksnes mõtle, vaid tegutseb. Esiolgu aga veel välja ei ütles, millise teemaga hakkame ühel nõul ja jõul tegutsema. Aga nüüd vist peab tõesti ütleva, kes see «tema» on, ehkki tähelepanelikul lugemisel peaks asi juba klaar olema. Tema on Harri Jänes, meditsiinikandidaat, niisiis teadlane ja peale selle teenekas teaduse popularisaator.

Asjaloo aga on veel üks konks, mida sirgeks painutamata ei taha käes-

olev kirjatükk edeneda. 4. novembril saab Harri Jänes 50-aastaseks. Vaevalt ta ise seda usub, meie usume küll, sest ENE-s on niimoodi trükitud ja trüki-

kisime, rääkisime, siis astus sisse kolleeg «Sotsialistlikust Põllumajandu-

sõna ei valeta. Aga veelgi kaalukamaks ja kõnekamaks kinnituseks eelmisele väitele on see, et kõiki tema sulest sündinud kirjutisi poleks noorem mees lihtsalt jõudnud paberile panna. Uskuge või mitte, aga Harri Jänes on ajalehtede-ajakirjadele kirjutanud 350 lugu, 250 korda esinenud raadios ja 20 korda televisioonis, välja andnud 15 raamatut ja brošüüri, olnud mitme teose kaasautoriks. Nendele populaarteaduslikele töödele lisandub veel 80 teaduslikku kirjutist. Tänu Harri Jänesele äsjailmunud raamatule «Hommikust hommikuni» sain oma laisavõitu 10-aastase poisiootsa hommikuvõimlemise ühele poole. Varem ei aidanud madjakagi näitamine, nüüd äratas raamat kummalisel kombel hoopis suuremat huvi. Ütle veel, et kirjanduse lugemine ei aita ja et piits on parem kui präänik!

Nojah, nüüd siis tähistab nende maagiliste lehekülgede autor oma 50. sünnipäeva ja 20-aastast lavategevuse, vabandust, kirjandustegevuse juubelit. Õigemini isegi 21-aastast, sest esimene lugu ilmus Harri Jänesel «Nõukogude Naises» 1954. aastal. Aga olgu pealegi ümarmargune arv, hällilapsel mõnusam ja ajakirjalgi suupärasem öelda.

Seoses eelnevaga läksin Harri Jänesel juurde, et natuke juttu puhuda. Rää-

sest» ära viima kirjutist jahist ja tervises. Puhusime veel pisut, kui äkitselt helises telefon: ametivend Hans Kiiver «Küsimustest ja Vastustest» otsis Jäneselt taga. Pajatasime edasi, kui telefonisärin teatas, et «Horisondi» mees Juhan Kivi ei saa enam Jäneseta põrmugi hakkama. Sel ajal, kui kõigi poolt tagaotsitav mees telefoniga tegeles, vaatasid ta kenad pruunid silmad mulle aeg-ajalt otsa ja neis välgatas umbes sihuke mõte, nagu paar tuhat aastat tagasi väljendas oma elu kurvemal hetkel kuulsa perekonnanimega Gaius Julius: «Ka sina, Brutus!» Brutus, s. t. mina, aga istus südamerahuga edasi ja kärpis teadusemehe niigi kallist aega.

Millest siis Caesar ja Brutus rääkisid? Eks ikka sellest, kuidas popteaduslikku lugu kirjutada ja «Horisonti» paremini teha. Ja millest tuleks rahvale pajatada. Noh, näiteks rääkisime armastusest. Kujutage nüüd ette üht kena abielupaari. Naine ei saa mehest aru, mehele on õrnema poole jutt nagu hiina keel. Sest naise ja mehe psühholoogia on erinev. Tõesti nii, mis seal teha! Kuidas nüüd talitada, kuidas selgitada, et see peabki nii olema, et teisiti oleks elu loomuvastane, pealegi vaesem ja hallim? Kuidas need kaks omaette toredat inimest saaksid teineteist mõista? Millised eelteadmised peaksid neil olema? Aga mõista tuleks nii, et kooselu läheks tasapisi



edasi, et armastus oleks ilus kut üks sinine lill sarapuupõõsa all ja puhaskut piimanõu, nagu Juhansmuul ütles.

Siis vestsime veel sellest, et hoolimata populaarteadusliku ajakirjanduse suurest staažist meie vabariigis (hea tahtmise juures saab sellesse liiki suruda 1766. aastal Põltsamaal ilmavalgust näinud eestikeelse ajakirjanduse vanaisa «Lühhikese õppetuse») pole teaduse populariseerimine väärinud kriitikute tähelepanu. Lugejate silmis lugupidamise võitnud «Eesti Loodus» teeb küll juttu uutest teostest, aga see on siiski rohkem tutvustav, mitte tõsiselt analüüsiv sõnavõtmine. Ega Naatan Kvarcki põhimõtteliselt teist teed lähe. Aga autoritel oleks kriitikute abi hädasti tarvis, sest piskene nahutamise ja kirjatöö asjalik kritiseerimine tooks järgmise teose kallal töötavale kirjamehele kenasti kasu.

Arvasime veel, et liigsõõmise vastu oleme oma ajakirjas osanud välja astuda, viinavõtmise, eriti aga tubakaprükimise kohalt on lood palju nigelamad. Asjaks seegi, et aru oleme saanud. Ju siis tuleb autoreid otsida ja neilt vastavad lood tellida. Ja üldse on ära tehtud vaid killuke, teha aga jääb... Hirm õelda, kui palju.

Kui nüüd päris tõsiselt õelda, siis Harri Jänese on «Horisondile» palju abi olnud. Küllap ka sinul, kallid lugeja, on õnestunud tema kirjutistest tabada tuumateri, mis on aidanud sul oma tervist hoida. Hoitagu meid kõiki viletsa tervise eest — hullemat polegi. Nüüd aga surume koos selle mehe kätt, kellest siin kogu aeg juttu.

HANS TREIMANN

## ASTRONOOMIA-OBSERVATOORIUMID KUULE?

Juba ammu unistasid teadlased Kuust kui astronoomide paradiisist. Pole ju seal atmosfääri, pilvi ega muud vaatlusi segavat. Pealegi võimaldaks Kuu suhteliselt nõrk gravitatsioonijõud püstitada hiiglateleskoope...

Nüüd aga seisavad need väljavaated küsimärgi all.

Astronoomiliste vaatluste tingimusi uuriti «Lunohod 2» abil. Kuukulguurile monteeriti vastav aparaat — fotomeeter, mis mõõtis Kuu taeva heledust. Seadis paigutati kuukulguurile niiviisi, et tema optiline telg oli suunatud pidevalt seniiti. Ka võeti tarvitusele abinõud, et «Lunohodi» detailidelt hajunud valgus ei langeks fotomeetrile. 16. jaanuarist kuni 30. märtsini 1973 korraldati valgusmõõtjaga kaksteist sideseanssi: üheksa Kuu päeva ajal, kaks öösel ja üks «videvikus», varsti pärast päikeseketta vajumist silmapiiri taha.

Nüüd, pärast mõõtmistulemuste läbitöötamist, on selgunud: vastupidiselt ootustele on Kuu taeva helendumine nii päeval kui öösel eeldatust tunduvalt intensiivsem.

Nii tugeva helenduse põhjustab arvatavasti Kuu tolm. Teadlased oletavad, et Kuud ümbritseb tolmuosakestest koosnev hõre võõnd, mis on tekkinud meteoriidide langemisel Kuu pinnale. Need osakesed hajutavad mitte üksnes Päikese, vaid ka Maa valgust. On ju meie planeet Kuu taevas umbes nelikümmend korda heledam kui täiskuu Maa taivas.

Kõik see teeb Kuu observatooriumide asja üpris küsitavaks.

«Vokrug Sveta» nr. 9 1975

# Karistus avansiks

WILLIAM TENN

Kakskümmend minutit pärast seda, kui vangilaev New Yorgi kosmodroomil maabus, lasti reporterid selle pardale. Otseku vahutav kosk tormasid ajakirjanikud koridori, pressides peale eesliikuvatele hambuni relvastatud valvuritele. Kõige ees tormasid kommentaatorid ja kroonikareporterid, laviini lõpetasid teleoperaatorid, kes pomisesid needusi oma küll portatiivse, kuid siiski raske aparatuuri aadressil.

Kiirust vähendamata traavisid ajakirjanikud mööda Galaktilise Vanglateenistuse (GVT) punamusta vormiga astronautidest, kes ärateenitud puhkusest minutitki kaotada tahtmata väljapääsu poole ruttasid. Sest viie päeva pärast pidi kosmoselaev uue sunnitöölistelaadungiga järjekordsele reisile asuma.

Reporterid ei heitnud pilkugi nende kahvatutele kujudele, kelle elu piirdub vaid üksluisete reisidega Galaktika ühest äärest teise. Pealegi oli gevetelaste elust ja seiklustest juba nii palju kirjutatud, et see teema oli täiesti tühjaks imetud. Sensatsiooniline materjal ootas ajakirjanikke hoopis ees!

Laevakere sügavuses avasid valvurid hiiglasuured uksepooled ja hüppasid otsekohe kõrvale kartuses, et neid tõugatakse pikali ja tallatakse jaige alla. Reporterid ronisid suurt kambrit poolitavale võrele. Ahnelt silmitsesid nac. ruumi, kohates vaid külma ükskõiksust või pelgast uudishimu halle türpe kandvate inimeste silmades. Mehed istusid või lamasid naridel, mis rida rea ja korruse korruse järel täitsid kogu kambri. Iga mees hoidis käes tavalisse pakkimispaberisse mässitud pakki, mõni koguni silistas seda hellalt. Urgitsedes hammaste vahelt homikueine jäänuseid, lähenes vanemvalvur seestpoolt võrele.

«Tervist, poisid,» ütles ta. «Keda te seal sihite? Kas ma saan teid kuidagi aidata?»

Keegi eakam ja juba tunnustatud reporter tõstis hoiatavalt sõrme.

«Ärge tehke nalja, Anderson! Kosmoselaev maandus pooletunnise hilinemisega, peale selle peeti meid veel kakskümmend minutit sissekäigu juures kinni. Kurat võtaks, kus nad on?»

Mõne sekundi vaatas Anderson, kuidas teleoperaatorid küünarnukkidega tõugeldes oma aparate võre äärde üles seadsid. Seejärel koukis ta hamaste vahelt viimase libatüki.

«Raisakullid!» pomises valvur. «Laibakütid! Vereimejad!»

Seejärel haaras vanemvalvur osavasti nuudi ja hakkas sellega kärmesti vastu võret trummeldama.

«Crandol! Henk! Keskele ette!» kraaksus ta.

Ühtlaste sammudega astusid valvurid mitmekorrukseliste nariridade vahele ja kordasid nuutidega mängides käsklust:

«Crandol! Henk! Keskele ette!»

Nende hõiked kajasid kambri hiiglavõlvidelt:

«Crandol! Henk! Keskele ette!»

Nicklas Crandol kükitas rätsepaistes oma viienda korruse naril ja kortsutas tusaselt kulme. Ta oli just tukkunud ja nühhis nüüd oma vesiseid silmi. Tema käelabal punetas kolm paralleelset armi, mida võisid jätta kiskja küünised. Otse kulmude kohal lõikas otsmikku veel ühe armi tume siksakk. Vasaku kõrva nibus aga mustas ümmargune auguke. Lõpetanud silmade hõõrumise, sügas ta keskendumult seda kõrva.

«Pidulik vastuvõtt!» porises ta. «Seda võis oodata. Too neetud Maa oma võludegal!»

Crandol keeras end kõhuli ja patsutas tema all naril norskava kõhna mehikese põsele.

«Otto!» hõikas ta. «Otto-Blotto, aja ennast jalule!»

Silmi avamata hüppas Henk istukile, tõmmates jalad enda alla. Tema parem käsi riivas kaela, mida ehtis samasugune siksakiline arm nagu Crandoli laupagi. Käel puudus kaks sõrme: keskmine ja nimetissõrm.

«Henk siin, söör!» kähistas ta, ja avanud silmad, vaatas Crandolile näkku. «Ah see oled sina, Nick... Mis juhtus?»

«Jõudsime päralt, Otto-Blotto. Oleme Maal ja meie dokumendid on varsti korras. Poole tunni pärast võid ennast konjakist, õllest, viinast ja närusest viskist maani täis tõmmata. Enam pole sul vaja nari all konservikarbist vanglapuskarit tim-mida.»

Henk kraaksatas ja heitis selili.

«Poole tunni pärast! Ja miks sa mind siis juba praegu äratasid? Olen ma sul mõni taskuvaras, kes alguses virutas, pärast sidis oma aja ära ja nüüd vingub kannatamatult: ah, kus on mu dokumendid? Tead, Nick, nägin just unes veel ühte võimalust, kuidas Elsaga klaarida — niisugust, et hakkad luksuma...»

«Võmmid mõrgavad,» ütles Crandol endise rahuga. «Kuuled? Neil on tarvis meid — sind ja mind.»

Henk tõusis taas istuli, kuulatas ja vangutas pead.

«Miks on sihukesed hääled üksnes galaktikavõmmidel, ah?»

«Vastavalt instruksioonidele,» seletas Crandol. «Et saada galaktikavõmmiks, peab olema maksimaalne kasv, minimaalne haridus ja maksimaalselt vastik hääled koos andega kõrvulukustavalt röökida. Ilma selleta, vennas, võid sa küll olla kõige ilgem lurjus, kuid pead ometi sitsima Maal ja oma südant kergendama auväärsete vanamuttide trahvimisega, kes oma veeuputuseelsel kopteril lubatud kiirust ületavad.»

Nende all seisatanud valvur koputas kurjalt vastu metallist püsttuge.

«Crandol! Henk! Ärge unustage, et olete alles sunnitöölised! Annan veel kaks sekundit, enne kui üles ronin ja teid mälestuseks korralikult läbi tööten.»

«Just nii, söör! Tulen, söör!» vastasid kutsutavad kooris ja hakkasid mööda narisid alla ronima, hoides käes pakke rõivastega, mida nad kunagi vabaduses olid kandnud ja nüüd taas pidid selga tõmbama.

«Kuule, Otto,» ütles Crandol ronimise ajal kiire vanglasõinaga Henkile. «Meid kutsutakse televiisori- ja lehemeestele intervjuud andma. Meile esitatakse sadu küsimusi. Vaata ette, et sa ei piiksataks sõnakestki...»

«Televiisori- ja lehemeestele? Miks meid? Mis me neile teinud oleme?»

«Lollpea, me oleme ju kuulsad! Istusime oma aja tapmise pärast ära. Kas sa arvad, et sihukesi on jalaga segada? Pea suu ja kuula. Kui su käest küsitakse, keda oled ära märkinud, vaiki ja naerata. Sellele küsimusele ära vasta. Jagad? Ära neile lobise, kelle tapmise pärast oma aja ära sitsisid. Kuidas nad ka sulle peale käiksid, ei või nad sind ometi vastama sundida. Seadus on sihuke.»

Henk jäi hetkeks poolteise korruse kohal seisma.

«Kuid Elsa teab ju! Ma ütlesin talle seda samal päeval, kui politseisse läksin. Ta teab ülihästi, et olin nõus tapmise eest kinni minema vaid tema pärast!»

«Tema teab, tema teab! Loomulikult teab!» Crandol vandus kiiresti ja helitult. «Kuid tõestada ta seda ei saa, vana oinas! Tarvitseb aga sul sellest tunnistajate juuresolekul lobiseda, kui ta saab silmapilk relvaloa ja kõmmutab sind enesekaitse korras maha. Kui sa aga vaikid, pole tal selleks õigus. Sest ta on ju ikka su vaene naisuke, keda sa altari ees töotasid armastada, austada ja hellitada. Kogu maailma vaatevinklist...»

Valvur tõusis kivist varvule ja nähvas neil nuudiga üle turja. Mehed pudenesid põrandale ja tõmbusid küüru.

«Kes teil lubas lõugu laiutada?» mörgas valvur. «Kes lubas? Kui meil enne dokumentide andmist aega üle jääb, viin teid vahtkonnaruumi viimsele nahutamisele. Nüüd aga kobige kärmemalt!»

Otsekui tibukesed kurja kulli eest pistsid mehed

alandlikult punuma. Ruumi poolitava võre ees tõstis valvur käe kõrva äärde ja kandis ette:

«Eelkurjategijad Nicklas Crandol ja Otto Henk, söör!»

Vanemvalvur Anderson tõstis käe hooletult mütsinoka juurde ja pöördus siis vangide poole.

«Poisid, need härrad tahavad teile esitada mõne küsimuse. Vastake julgesti, see teile kahju ei tee. Võite minna, O'Bryan.»

Vanemvalvuri hääl oli heatahtlikkus ise. Tema täiskuunäol säras naeratus. Valvur O'Bryan andis taas au ja lahkus, Crandol aga meenutas kõike, mida oli Andersonist teada saanud kuu aega kestnud lennu ajal Proxima Centaurilt Maale. Anderson oli mõtlikult pead vangutanud, kui seda vaest Minellit... jah, ta nimi oli Steve Minelli... aeti läbi nuutidega relvastatud valvurite kadalipu selle eest, et oli julgenud luba küsimata käimlasse minna. Anderson itsitas ja tagus jalaga kõhtu ühele hallipäisele sunnitöölisele, kes oli lõunasöögi ajal naabriga juttu ajanud... Anderson...

Ja ometi polnud see mees argade killast. Sest ta ju teadis, et laevas viibib kaks tapmise eest kinnistunud eelkurjategijat. Kuid nähtavasti teadis ta ka seda, et nad ei hakka ju mõrva raiskama tema peale. Inimene ei lähe vabatahtlikult paljudeks aastateks põrgusse üksnes naudingu pärast maha koksata mõni sealne saatan.

«Kas me oleme kohustatud küsimustele vastama, söör?» päris Crandol ettevaatlikult.

«Ma ju ütlesin, et see teile kahju ei tee. Aga mõni muu asi võib seda jälle teha. Nii et, Crandol, kõike võib juhtuda. Ma tahaksin teha pressiesindajatele teene, nii et teie, palun väga, olge lahked ja jutukamad, selge!» Ja vanemvalvur viipas lõuaga vahtkonnaruumi poole, haarates samal ajal tähendusrikkalt nuudi pihku.

«Just nii, söör,» vastas Crandol, kusjuures Henk innukalt noogutas. «Me oleme lahked ja jutukad.»

«Kuratl!» vandus Crandol endamisi. «Kui vaid see mõrv poleks mõeldud eise jaoks! Mõttele Stephansoni peale, sõber, ainult Stephansoni peale! Mitte Anderson, O'Bryan ega keegi teine. Ainult Frederick Stoddard Stephanson!»

Kuni teleoperaatorid teisel pool võret kaameraid seadsid, vastasid Crandol ja Henk reporterite eelnevatele tavalistele küsimustele.

«Noh, kuidas taju Maale tagasipöördumisel on?»

«Suurepärase. Lihtsalt suurepärase!»

«Mida te kavatsete kohe pärast dokumentide kättesaamist teha?»

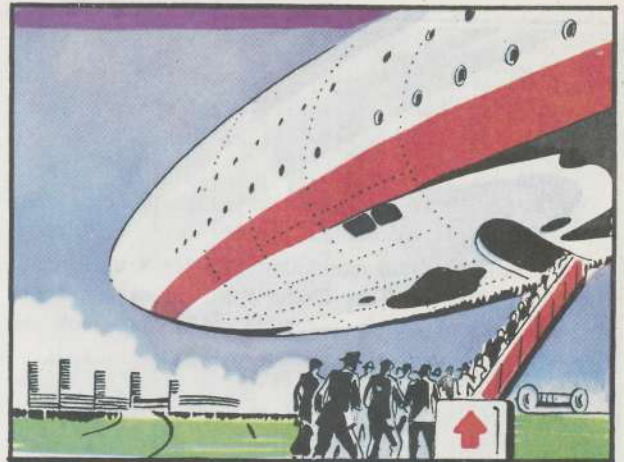
«Korralikult süüa.» (Crandol)

«Nina täis tõmmata.» (Henk)

«Vaadake, et teid kohe trellide taha ei toimetata, sedapuhku juba järelkurjategijatena.» (Üks reporteritest)

Üldine heasüdamlik naer, millele lisasid oma panuse ka vanemvalvur Anderson, samuti Crandol ja Henk.

«Kuidas teiega vangipõlves ümber käidi?»



«Väga hästi,» kinnitasid Crandol ja Henk ühest suust, mõtlikult Andersoni nuuti kõõritades.

«Kas te ütleksite meile, keda kavatsete tappa?»

Vaikus.

«Võib-olla on emb-kumb ümber mõelnud ja otsustanud mõrva sooritamata jätta?»

(Crandol vaatab mõtlikult lakke. Henk uurib mõtlikult põrandat. Taas üldine naer, milles aga kuuludub seekord mingit pinget. Crandol ja Henk ei naera.)

«Nii, mis oleme valmis. Palun pöörduge siia,» segas telediktor vahele. «Ja naeratage, meil on vaja ehtsat säravat naeratust.»

Crandol ja Henk venitasid naeratuse alandlikult kõrvuni ja diktor sai koguni kolm naeratust korraga — ka Anderson ühines viivitamatult särava duetiga.

Kaks kaamerat tõsis järsku lendu. Uks jäi ripuma vangide kohale, teine hakkas liikuma nende nägude ees. Operaatorid juhtisid neid väikeste peopesale mahtuvate pultide abil. Uhe kaamera kohal süttis punane lambike.

«Niisiis, lugupeetud televaatajad,» kõmistas diktor sametiselt. «Me asume koos teiega vangikosmose-laevas «Jean Valjean», mis just äsja maabus New Yorgi kosmodroomil. Me tulime siia tutvuma kahe mehega, kahega sellest haruldasest kategooriast, kes vabatahtlikult tapmise eest sunnitööl olles suutsid karisuse lõpuni kanda ja said kumbki seaduse järgi õiguse tappa üks inimene. Mõne minuti pärast on nad vabad, seljataga seitse aastat vangistust sunnitööplaneetidel. Nad vabastatakse õigusega mõrvata ükskõik missugune mees või naine. Kallid televaatajad, vaadake nende näkku, võib-olla olete just teie väljavalitud.»

Pärast seda optimistlikku märkust pidas diktor pausi ja objektiivid otsekui kleepusid kahe hallis vangirüüs mehe näole. Seejärel astus diktor kaamerate vaateväljale ja pöördus lühema vangi poole.

«Teie nimi, sõõr?»

«Eelkurjategija Otto Henk, number viissada kaks-kümmend viis viissada neliteist,» paristas Otto-Blotto harjunud kombel, ehkki sõna «sõõr» teda pisut heidutas.

«Kuidas tuju Maale tagasipöördumisel on?»

«Suurepärase. Lihtsalt suurepäraanel!»

«Mida te kavatsete kohe pärast dokumentide kättesaamist teha?»

Henk vaikis kohmetunult, heitis siis kõõrdpilgu Crandolile ja vastas:

«Korralikult süüa.»

«Kuidas teiega vangipõlves ümber käidi?»

«Väga hästi. Nii hästi, nagu võis oodata.»

«Nagu võis oodata kurjategija, ah? Kuid te pole ju veel kurjategija, eks ole? Te olete eelkurjategija.»

Henk naeratas, nagu oleks ta esmakordselt seda väljendit kuulnud.

«Õige, sõõr, ma olen eelkurjategija.»

«Kas te ütleksite televaatajaile, kes on see isik, kelle pärast te hakkasite eelkurjategijaks?»

Henk vaatas etteheitvalt mahlakat naeru müris-tavale diktorile. Muide, seekord ei ühinenud naeruga keegi.

«Või olete oma niisugused plaanid sootuks maha matnud?»

Tekkis paus, mille peale diktor pisut närviliselt lisas:

«Te viibisite seitse aastat ohtudest tulvil hõlvamata planeetidel, valmistades ette inimeste asumist nendele. Kas see on seaduse poolt ette nähtud maksimaalne karistus või mis?»

«Jah, sõõr. Eelkurjategijatele, kes istuvad oma aja ära avansi korras, üle seitsme aasta ei anta.»

«Vean kihla, te olete õnnelik, et surmanuhtlus on tänapäeval likvideeritud, ah? Muide, sel juhul kaotaks karistuse kandmine avansina oma mõtte, eks ole? Aga nüüd, härra Henk — või pean ma teid veel ikka eelkurjategija Henkiks nimetama? — võib-olla te jutustaksite televaatajaile, missugune juhtum teie karistuse kandmise ajal oli kõige jubedam?»

«Ja-ah...» Henk jäi mõttesse. «Kõige hullem oli vist Antares VIII teises laagris, kui suured herilased hakkasid munema. Asi on sihuke, et Antares VIII elab herilane, kes on sada korda...»

«Seal te jäitegi oma mõlemast sõrmest ilma?»

Henk vaatas hoolega oma vigastatud kätt.

«Ei. Nimetissõrme kaotasin Rigel XII. Me ehitasime sellel planeedil esimest laagrit. Minu labida ette trehvas veider üleni muhklik punane kivi. Torkasin teda sõrmega, et kas ikka on ka kõva teine. Ja näpuots oligi läinud. Niikui nihvati äral Pärast aga hakkas sõrm üleni mädanema ja arstid lõikasid ta sootuks ära. Üldiselt vedas mul jõledalt. Mõned poisid, ma mõtlen sunnitöölised, sattusid hoopis suuremate kivide peale. Kes kaotas käe, kes jala, mõni läks terve täiega. Sest ega need olnudki kivid, vaid elusad elukad, pealegi näljased! Rigel XII kihab neist. Aga keskmise... keskmisest sõrmest jäin ilma lollist peast kosmoselennul, kui meid viidi...»

Diktor noogutas mõistvalt, kõhatas ja sõnas:

«Aga kõige hullemad olid ikkagi Antares VIII hiiglaherilased?»

Otto-Blotto ei saanud äkitselt aru, kuhu poole jutt käändus ja ta hakkas hämmeldunult silmi pilgutama.

«Ee-ee... Täpselt nii. Nad munevad oma munad Antares VIII peal elavate ahvide naha alla. Pärdikutel on loomulikult sant olla, vakiadel aga kasvamiseks süüa laialt käes. Noh, kui me sinna elama asusime, tuli välja, et herilased ei tee ahvide ja inimeste vahel mingit vahet. Kõik läks libedalt, siis aga varises kord üks, kord teine teadvusetult maha. Viidi nad siis haiglasse, tehti röntgen ja selgus, et mehed olid otsekui pikitud...»

(Järgneb)



Kolmekümnendatel aastatel tehti stereoheliga üsna palju katsetusi. Heli-tehnilised seadmed olid juba nii head, et paljudel juhtudel ei suutnud kuulajad vahet teha, kas eesriide taga mängib orkester või tuleb heli valjuhäälditest. Ka ringhääling oli selleks ajaks jõudsasti edasi läinud — jäi üle veel stereoheli raadio teel kuulajateni viia.

Nendel aastatel prooviti n.ö. viia kontserdisaal raadiokuulajale koju. Saalis asetati orkestri ette kaks mikrofoni, millelt saadavad signaalid juhiti kahte ringhäälingusaatjasse. Üks neist kiirgas eetrisse vasaku, teine parema kanali signaale. Stereoheli kuulamiseks tuli kaks raadiovastuvõtjat häälesta-da vastavatele saatjatele ja oligi stereoheli käes.

Niisugune katse tehti ka Eestis (1938. a.). Vasaku ja parema kanali signaalide edasiandmiseks kasutati Tallinna ja Türi raadio-

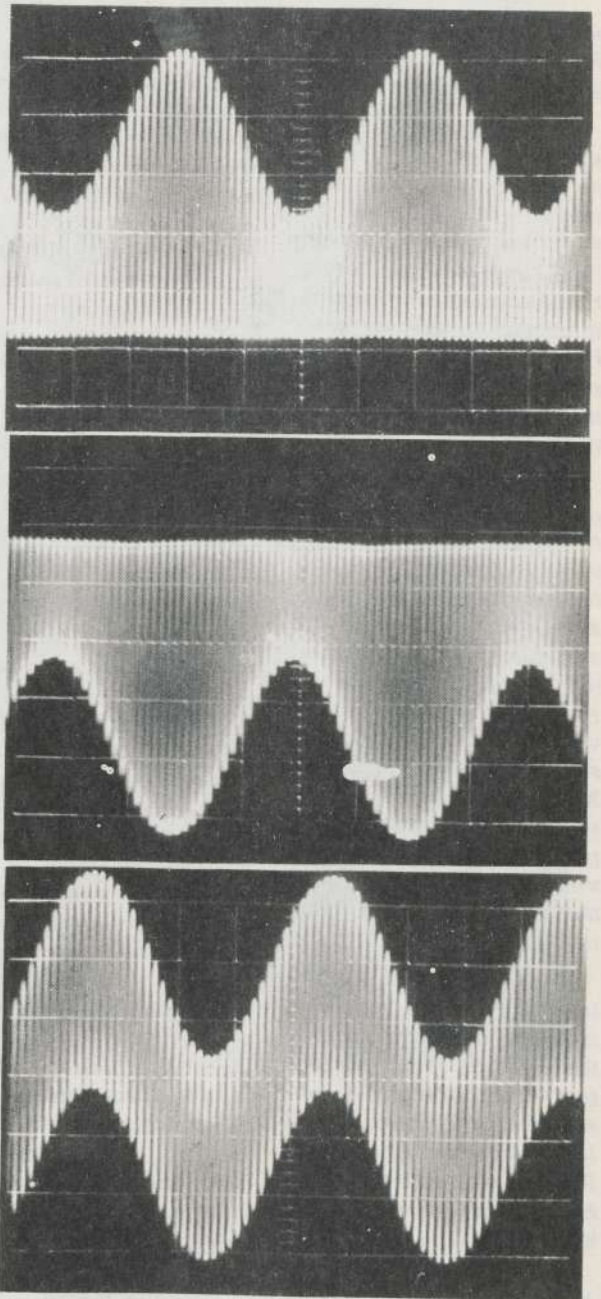
Joon. 1. Kompleksne (kodeeritud) stereosignaali ostsillograafi ekraanil: a — sinuseline helisignaali vasakus kanalis; b — seesama helisignaali paremas kanalis; c — ühesugune signaal mõlemas kanalis.

Joon. 2. Radade paigutus lindipoolidega stereomagnetofonil (nooled näitavad lindi liikumissuunda vastava raja salvestamisel).

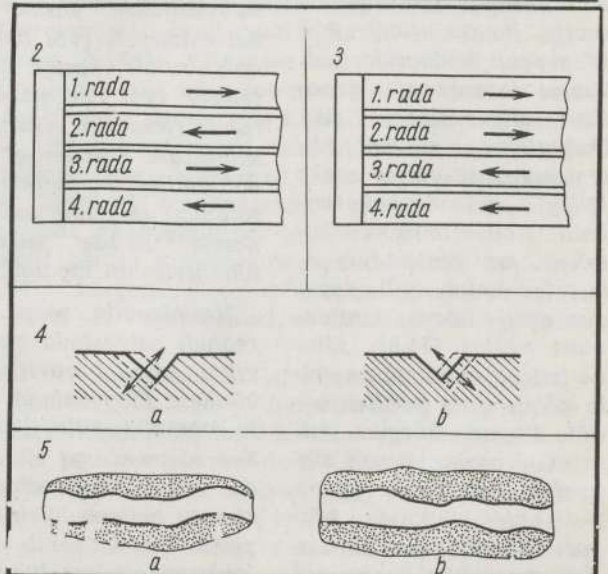
Joon. 3. Radade paigutus stereofonilisel kassettmagnetofonil.

Joon. 4. Stereoheli salvestamine plaadile (süsteem 45/45°): a — heli ainult vasakus; b — heli ainult paremas kanalis.

Joon. 5. Helivagu suurendatult (50... 100 l. rada) a — monohe' plaadil; b — stereoheliplaadil.



1c



AVO TEREPING

**STEREOHELI  
ÜLEKANDMINE  
JA  
SALVESTAMINE**

saatjaid (vt. A. Kaskneem, Ruumiline heli. «Tehnika ja Tootmine» nr. 11 1958).

Need katsetused näitasid stereoheli eeliseid monofoonilise ees. Kuid nagu selgus, ei sobi niisugune võte, kus kanalite signaalid kantakse üle eraldi raadiosaatjate kaudu, laiemale kasutamiseks. Häda oli selles, et stereosaadete jälgimiseks tuli muretseda ka teine vastuvõtja.

Stereofooniline ülekandesüsteem peaks olema niisugune, et stereosaadet saaks kuulata ka monofoonilisena. Ühilduvusnõude täitmiseks on vaja stereokanalite signaalid üle kanda ühe raadiosaatja kaudu — monovastuvõtjas kuuleme siis nende summat (ühilduvusnõue kehtib ka värvustelevisioonis — ülekandesüsteem peab olema selline, et värvuspilti saab vaadata normaalselt ka must-valge televiisoriga).

Nõukogude Liidus kasutatakse polaarmodulatsiooniga stereofoonilist ülekandesüsteemi, mis töötati välja Leningradi tehnikadoktor L. Kononovitši laboratooriumis, ning Tallinn oli üks esimesi linnu, kus alustati stereofoonilisi katsesaadeteid.

Kuna kanalite signaalid kantakse üle ühe raadiosaatja kaudu, tuleb nad kõigepealt kodeerida, s. t. kahest stereokanalist signaalid moodustada üks (kompleksne) signaal nii, et stereovastuvõtjas saaks jällegi eraldada kaks kanalit. Kodeerimiseks võetakse nn. abikandesagedusvõnkumine, mille sagedus asub kõrva kuuldealast väljas (31,25 kilohertsi), ja muudetakse selle positiivsete poolperioodide tippude kõrgust vastavalt vasaku kanali signaalile, negatiivsete poolperioodide tippude kõrgust vastavalt parema kanali signaalile. Joonisel 1

on toodud signaalid, mida näeme ostsillograafi ekraanil, kui heli kostab vasakust kanalist (a), paremast kanalist (b) ja mõlemast kanalist (c). Viimane, kompleksne stereosignaali lähedki (pärast väikest töötlust) raadiosaatjasse ja võetakse raadiovastuvõtjaga eestrist vastu. Vasaku ja parema kanali helisignaali eraldatakse (dekodeeritakse) stereovastuvõtjas oleva stereodekoodri abil, monovastuvõtjaga aga kuuleme mõlema kanali helide summat.

Stereosignaali salvestamine magnetlindile on üpris lihtne. 6,25 millimeetri laiuusele lindile mahub mitu helirida ja stereofoonilistes olmemagnetofonides salvestataksegi vasaku ja parema kanali heli vastavalt esimesele ja kolmandale või neljandale ja teisele rajale (joon. 2). Niisugust stereofoonilist salvestust ei saa kuulata monofoonilise magnetofoniga, sest selle helipea haarab korraga pool linti, seega esimese ja teise raja signaale. Järelikult ei sobi harilikul 4-rajalisel stereomagnetofonil tehtud salvestus monofoonilisel magnetofonil kuulamiseks.

Teisiti on lugu kassettmagnetofonidega: seal salvestatakse vasak kanal esimesele (või neljandale) rajale, parem kanal teisele (või kolmandale) rajale (joon. 3). Niisuguse salvestuse kuulamisel monofoonilise kassettmagnetofoniga kuuleme mõlema kanali helide summat; ühilduvus on tagatud.

Heliplaadile saab stereoheli salvestada mitmel viisil. Algul prooviti helivõnkeid jäädvustada kahete omaette spiraalvaku. See süsteem aga ei rahulda, sest kui taasesitamisel ei satu helipea nõelad õigeste kohta, tekib kohe lahkumine kanalite heli-

de vahel. Kuna helivaod asuvad teineteisele väga lähedal, võib niisugune lahkumine tekkida üsna kergesti. Praegu kasutatakse stereoheli salvestamiseks heliplaadile süsteemi  $45/45^\circ$ , mille puhul mõlema kanali helisignaali mahutatakse ühte helivakku. Selleks kasutatakse helivao kaht külgpinda, mis moodustavad plaadi pinnaga nurga  $45^\circ$  (joon. 4).

Kui heli on ainult vasakus kanalil, muutub vastavalt helilainele spiraalvao selle külgsuuna sügavus, mis asetseb plaadi tsentri lähedal (joon. 4a). On aga heli parempoolses kanalil, muutub helivao teise külgsuuna sügavus.

Väliselt sarnaneb stereo-plaat monofoonilisega täiesti, ainult tugeval suurenemisel võib märgata erinevust (joon. 5).

Stereoplaadi taasesitamisel liigub helipea teravik keerukalt horisontaalkui ka vertikaalsuunas. Monoplaatidel võngub nõel ainult horisontaalsuunas. Kuna monofoonilistes helipeades on nõel tavaliselt kinnitatud nii, et ta vertikaalsuunas ei saagi võnkuda, ei tohi stereo-plaate taasesitada monofoonilisel seadmel — plaadi helivao peen struktuur rikutakse ja stereoheli kuulamiseks on niisugune plaat kadunud.



## PÄIKE SÜÜTAS LAEVAD

Vanakreeka õpetlane Archimedes olevat 214. aastal e.m.a. tema kodulinna Sürakuusat piiranud roomlaste sõjalaevad põlema süüdanud. Selleks kasutanud ta päikesekiiri koondavat läätse või peeglit. Mil viisil see täpselt toimunud, selle üle vaieldakse tänapäevani.

Nüüd õnnestus kreeka inseneril Ioannis Sakkasel Archimedese kaitseks välja astuda. Kõigepealt arvas Sakkas, et Archimedes kasutas päikesekiirte koondamiseks suurt nõguspeeglit. Noil päevil aga ei osatud tõenäoliselt veel sellist valmistada. Vanakreeka õpetlane pidi teadma, et suure tervikliku nõguspeegli toime on sama, mis sadadest väikestest reflektoritest kokuseatu oma. Kuna klaaspeeglite valmistamiskunsti tollal veel ei tuntud, pidanuks Archimedes kasutama lihvitud ja poleeritud metalli, Sakkase arvates Sürakuusa sõdurite kilpe. Niisuguse teooria kontrollimiseks laskis insener Sakkas valmistada hulga lamepegleid ja katta need õhukese poleeritud vase kihiga. Peeglid olid 1,6 meetrit kõrged ja üks meeter laiad. Umbes samasugused võisid olla ka kilbid, parajasti nii suured, et üks inimene sai neid käsitseda. Märklauaks oli puidust sõudepaat, mille ühele küljele oli kinnitatud tõrvatud vineerist rooma galeeri siluett. 70 peeglit peegeldavad päikesekiired suunati 60 meetri kaugusel asuva paadi pihta. Kui kõik peeglid olid vastavalt paika pandud, hakkas paat mõne sekundi jooksul suitsema ja lõi hetk hiljem leegitsema. Ka järgnevad mitmesugusest kaugusest tehtud katsed olid edukad.

# PEAME LUGU KA OKASPUUDEST

JUHAN KERDI



Raagus lehtpuude taustal pakub okaspuude-põõsaste haljus jätkuvat silmarõõmu.

JUHAN KERDI FOTO

Haljastuses kasutatavate taimede hulgas on okaspuudel ja -põõsastel kindel koht. Kõrgete tihedavõraliste puudena pakuvad nad head kaitset tuule, tolmu ja heitgaaside eest. Paljude madalakasvuliste vormide kujul toovad nad vaheldusrikkust haljastuse suverohelisse rüüsse. Oma igihalja tumedama okkavärvusega on nad lehtpuude ja -põõsaste heledamate toonide kõrval meeldivaks kontrastiks. Okaspuud toovad meie aedadesse tõsisemaid noote ja meeleolusid.

Okaspuude suurt dekoratiivsust oskame eriti hinnata talvel, mil muud taimed näivad külma valge lumikatte all surnutena. Siis rõõmustab meid nende pakast trotisiv rohelus. Ega asjata ole kuused, nulud ja ka männid saanud au osaliseks valmistada südatalvel nääripuudena rõõmu noortele ja vanadele.

Okaspuude kasutamisevõimalused aias on väga laialdased. Nendest võib rajada kaitseistandikke ja hekke. Toredad on nad üksikpuuna või rühmiti aiaturus, teede, treppide või elamu seina ääres. Terve rida liike ja vorme on väga dekoratiivsed kiviktaimlas, terrassil või koguni lillekastis. Ka kõige väiksemaski aias ei tohiks okaspuud puududa.

Kes okaspuuid tahab kasvatada, peab neid ka tundma

ja teadma nende kasvunõudeid. Okaspuud on pikaealised taimed. Neid ei või lühikese ajavahemiku järel jaotada ja ümber istutada nagu lehtpõõsaid ja püsililli. Nende istutamisel tehtud vead annavad end tunda aastate pärast. Näiteks väiksesse aeda istutatud tugevakasvulise kuuse või nulu sobimatus võib ilmneda seal alles 15–20 aasta pärast. Siis haarab ta enda alla suure maa-ala, tõrjub välja teised dekoratiivtaimed ja varjab maja päikese eest. Väiksesse aeda ja kiviktaimlasse sobivad kadakad, mägimännid, elupuude aedvormid, ebaküpressid, kääbuskuused, jugapuud.

Ideaalne pinnas enamiku okaspuude jaoks on huumuserikas, kergem, sügavapõhjaline savimuld. Kus põhjavesi ei ole väga sügaval, sobib huumuserikas liivmuld.

Kuival liiv- või kruusmullal kasvavad täiesti rahuldavalt hall nulg, harilik ja hiina kadakas ning nende aedvormid, hõbekuusk, harilik, must- ja mägimänd.

Linnade ja tööstuspiirkondade õhus leiduva suitsu, gaaside ja tahma vastu on hall nulg, hiina ja sabiina kadakas, hõbekuusk, seeder-, must- ja mägimänd, jugapuu ning harilik ebatsuuga suhteliselt vähetundlikud.

Teede ja treppide äärde pole soovitatav istutada



laiavõralisi puid-põõsaid. Mõne aasta pärast hakkavad nad liikumist takistama. Niisugusesse kohta sobivad paremini kitsavõralised, kompaktsema kasvuga püramiid- või keravormid.

Hõbekuusk on viimasel ajal kujunenud moetaimeks, mida iga aiapidaja püüab hankida. Selle eriti noorelt väga ilusa okaspuu vastu ei saa küll midagi olla. Igasse aeda teda siiski istutada ei maksaks. Kui naabril juba on hõbekuusk, siis istutame endale parem mõne teise ilusa okaspuu: jugapuu, ebaküpressi, kadaka või elupuu.

Okaspuude võrasid pole tavaliselt vaja lõigata ega kärpida. Ainult harilik elupuu muutub tihedamaks, kompaksemaks, kui tal augustis või maikuu algul umbes pool juurdekasvust kärbitakse. Viljakal aiapõõsal kasvab mägimänd kõrgeks, jääb hõredavõraliseks ja alt lagedaks. Ka tema võrseid võib maikuus poole võrra kärpida.

Paljud elupuude, ebaküpresside ja kadakate püramiidjad ja sambakujulised vormid moodustavad mitu paralleelselt kasvavat haru. Raske märja lume all võivad nad laiali vajuda või koguni murduda. Selle vältimiseks tuleb nende võra sügisel kokku siduda. Samuti talitatakse ka okaspuude keravormidega.

Kuuskedel ja nulgudel tekib mõnikord kaks ladavõrset. Nendest vähemsobiv, nõrgem on vaja välja lõigata. On aga ladavõrse murdunud, painutada üks sobiv kõrvaloks vertikaalselt üles ja siduda kinni. Nii kujuneb puule uus latv.

Mõned aiapidajad kurdavad, et nende elupuul tekib sügisel rohkesti pruune kuivanud oksid. Jääb mulje, nagu hakkaks puu surema. See on elupuu ja ebaküpressi juures täiesti loomulik nähe — vanade okaste väljavahetamine. Puud raputades või tugeva veejoaga uhtudes saab teda surnud okastest hõlpsasti vabastada.

Okaspuudel on aasta ringi «lehed» peal, mistõttu nad on istutamisel lehtpuudest palju tundlikumad. Juuri ümbritseva mullapalli kooshoidmiseks tuleb see puu väljakaevamisel kohe kotiriide, roiguski või kilega kinni siduda. Sellise mullapalliga tuleb puid ka transportida ja istutada.

Parim istutusaeg on augusti teine pool, septembri algus. Kuni külmade tulekuni on siis küllalt aega juur-

dumiseks. Erandi moodustavad väga tundlikud okaspuud nagu hariliku kadaka aedvormid, mis sügisel kaua edasi kasvavad. Neid on sobivam panna mulda maikuu teisel poolel (kadakatest oli pikemalt juttu 1974. a. «Horisondi» augustinumbris). Ka kõrge põhjaveesisuga aladel istutatakse okaspuid kevadel.

Istutusaug tuleb teha küllalt suur, et mullapall sinna vabalt sisse mahuks. Istutusmulla hulka võib lisada komposti. On mullapall kuiv, pandagu taim niikauaks vette, kuni muld läbi märgub. Kuiva mullapalliga istutamine on sageli peamine põhjus, miks okaspuu ei lähe kasvama. Oli mullapall riidega ümbritsetud, jätame selle kohale ja avame ainult juurekaela ümbert. Kile tuleb aga ettevaatlikult ära võtta. Istutada mitte sügavamale, kui puu varem oli. Eriti tundlikud sügavamale istutamise suhtes on männid.

Palli ümber tuleb muld kinni vajutada, kasta, siis uuesti lisada mulda, teha kastmisnõgu ja veel kord kasta. On soovitatav piserdada ka võra. Päikesepaistelistel ilmadel korral varjutada istutatud okaspuid paari nädala jooksul mattide või riidega.

Metsa ääres kasvanud okaspuude väljakaevamisel tähistada nende lõunapoolne külg. Uues asukohas paigutada puu sama küljega lõunakaare poole. Puukoolist hangitud istikute puhul pole see vajalik.

Kuni 1 meetri kõrgusi puid pole vaja toetada. Pikevad tuleb aga ankurdada, vastasel korral kõiguvad nad tuules ega juurdu. Toestamiseks panna tüvele  $\frac{2}{3}$  puu kõrgusel pehmest materjalist mähis. Sinna siduda kolm traati, mis pingutatakse viltu mulda löödud vaiade külge.

Pärast istutamist on okaspuud mõnikord aasta või rohkemgi nn. šokiseisundis — ei kasva. Hõbekuused kaotavad istutamise järel oma okaste ilusa sinakashalli värvuse. Juurdekasv ja okaste värvus taastub, kui puu on kindlalt juurdunud ning piisavalt varustatud vee ja toiteelementidega. Alles siis võib väetada komposti või hästikõndunud sõnnikuga. Kaaliväetis soodustab okaste intensiivsemat värvumist.

Kui taim ei ole veel istutusšokist paranenud, teeb väetamine rohkem kahju kui kasu. Paremal juhul ei ole puu suuteline antud väetisi kasutama.

#### O. V. Paidest. Olen kuulnud niisugustest ühenditest nagu intermetalliidid. Mis need tegelikult on?

Paar aastat tagasi tekitas teadusmaailmas kõmu Hollandi firma «Philips» ja USA kompanii «General Electrics» avastatud uus ühendite rühm, millele autorid andsid nime intermetalliidid. Tähelepanu ei pälvinud niivõrd mitte uued ühendid ise, nende struktuur või saamisviisid kui uute ühendite erakordsed omadused.

Intermetalliidid tekivad haruldaste muldade rühma kuuluvate metallide ühinemisel raua rühma metallidega (näiteks lantaan koobaltiga, samaarium nikliga jne.). Uurimisel selgus, et uued ühendid on võimelised tavalisel temperatuuril ja rõhul intensiivselt neelama vesinikku.

Gaaside, eriti vesiniku säilitamine suurtes kogustes on alati peamurdmist põhjustanud. Suuremahuliste gaasihoidlate ehitamine on kulukas ja tülikas, gaaside veeldamiseks tuleb reeglina rakendada kõrget või ülikõrget rõhku. Gaasiballoonid ei ole kunagi sajabrotsendiliselt ohutud, isegi kui rõhk nendes uatub vaid mõne atmosfäärini.





## NOVEMBER

KUSTAS PÖLDMAA

on viimane sügiskuu, gregooriuse ja juulise kalendris üheteiskümnend, eestlastel talvekuu. Vanadele roomlastele oli ta aasta üheksandaks kuuks ja teda nimetati novembris'eks. Päike asub Skor-

Vesinik on aga perspektiivsemaid kütuseid. Seda kasutatakse juba praegu kütuseelementides, näiteks kosmoselaevades. Samuti uuritakse vesiniku rakendamise võimalusi sise põlemismootorites jm. Seega on vesiniku ohutu ja lihtsa säilitamise mooduse leidmine erakordselt aktuaalne. Ning just selles peitubki intermetalliidide suur tulevik. Nimelt seovad uued ühendid vesinikku keemiliselt, soojendamisel see aga vabaneb uuesti. Intermetalliidi pulbriga täidetud 4-atmosfäärise rõhu all olev balloon mahutab niisama palju vesinikku kui niisama suur, kuid nimetatud täidiseta balloon rõhu all 1000 atmosfääri. Ballooni avamisel hakkab vesinik eralduma, peagi aga protsess lakkab ning kulgeb edasi vaid soojendamisel. Seega saab võimalikuks hoida vesinikku isegi kastides või kottides.

Intermetalliididel on veel üks huvitav omadus: nad on aktiivsed üksnes vesiniku suhtes. See võimaldab kasutada neid vesiniku eraldamiseks ja sidumiseks gaasidest.

Uusi ühendeid on hakatud juba tööstuslikult tootma, nende erakordsete omaduste põhjused ei ole aga veel kaugelki selged.

Helle Martinson

pioni tähtkujust Küti tähtkujusse ja ta viitlungevad kiired ei suuda enam maapinda kuigipalju soojendada. Päike jõuab 21. novembril k. 9.29, loojub k. 16.45, päeva pikkus on 7 tundi 16 minutit.

Novembris on kõige udusamad ja märjemad ilmad. Tihti sajab külma vihma. Teed ja tänavad on porised.

November on ka esimese pehme lume ja esimese heliseva jää kuu, mil jätame sügisega hüvasti ja võtame vastu talve. Päev-päevalt lähenevad ilmad, külmemaks. Selgetel öödel näeme taevast ikka rohkem ja rohkem tähti, mida suve valgus oli kustutanud.

Imetajate karvavahetus jõuab lõpule. Sooja ja toredasse kasukasse on pugenud rebane. See on hallikasruuge, läikiv ja uhke. Ka käpad on reinul üleni karvased, loom on nagu viiltides. Rebase varbad ei külmeta ka kõige suurema pakasega.

Oraval oli suvel õrn punakaspruun kuub, talveks kohendab ta endale selga hästi õhuise sinihalli karusmantli. Valge kasuka sai endale valgejänes. Nüüd ei märka paigalpäisivat haavikuemandat enam keegi. Halljänese talvekasukas on peaaegu sama värv kui suvine. Kärp ehk hermeliin ja nirk on üleni valged, kärbil ainult sabaots must. Il-

vesel, sel põskhabeme ja pikade nurrakarvadega kiskjal, on nüüd tore hallikas kasukas. Ka põdrad ja metskitsed said endale tiheda ja sooja talvekarvastiku. Selle said ka karud, hundid, kährikkoerad, kes aga ei hoolinud talimoest ja jäid enamvähem truuks oma suverüü värvile.

Loomadel algavad nüüd toidumured. Jänes peab leppima haavakoorega, salkadesse hoiduvad metskitsed otsivad üles heinakuhjad ja küünid. Ka kiskjatel muutub söök kasinamaks. Seepärast hiilib rebane lindla lähedusse.

Mõned metsloomad varusid endale talveks moona. Oraval on toiduvarud puuriitades, kändudes, sambla all. Mäger kraapis sügisel oma koobast sügavamaks ja kogus sinna marju, seeni, juurikaid... Loom jäi juba oktoobris urgu puhkama ja vaid pehme ilmaga tuleb ta välja ennast tuulutama ning toitu otsima.

Kobrastel on soe ja mugav talvekorter. Sinna pääseb vee alt. Nii on kavalam ja julgem. Lähedusse on kokku kantud suur oksahunnik, kobraste talvine söögivaru.

Emakaru läks juba oktoobri lõpupäevadel talvekorterisse ja puhkab seal pidevalt. Kuid sula ilmaga on ta siiski ärkvel. Isakaru poeb talvepessa alles novembris, kui lumi maha tuleb. Ta heidab magama, pea lõunasse, mõnikord ka läände, kuid mitte põhjakaarde. Enne magamaminekut sööb mesikäpp selliseid metsataimi, mis sisikonda puhastavad.

Osa väikseid imetajaid, näiteks hiired ja mügrid, kes talveunne ei suigu, on kogunud endale toiduvarusid. Ka närivad nad aias viljapuujuuri ja lillesibulaid. Muttpuges sügavale maa alla. Sinna läksid ka putukatõugud ja vihmaussid. Muttpaab nüüd jahti nendele.

Lääne-Eesti rannarahvas kuuleb novembris luikede meeloodilist hüüdu: «Gluu-gluu!» Lauuluiged tulevad oma pesitsuspaikadest Soomest, Lapi- maalt ja Severnaja Dvina

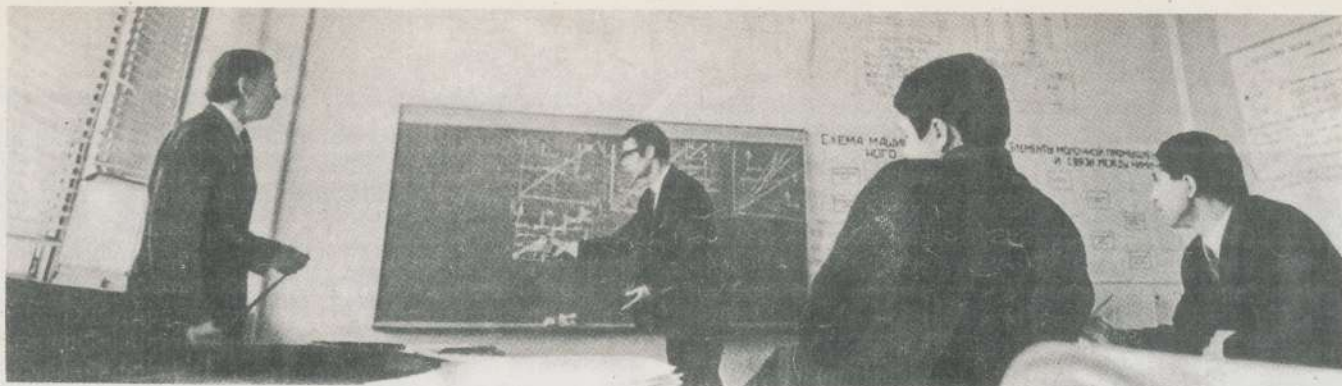
kallastelt ning ruttavad lõunasse talvitama. Talvekülalistest ilmuvad meile vesipapp, lumekakk, lumetsiitsitaja ehk lumelõoke. Tuleb juurde uhkeid siidisabu, isegi punapungulisi leevikesi, suureneb ka erksate ja lõbusate urvalindude hulk. Rabakana, kes suvel oli punapruuni-valgekirju, on nüüd hoopis valges sulestikus. Vaenlasel on teda talvel raske näha. Ning soe on ka jalgadel, lind kannab kevadeni sulgedest botikuid.

Veel lahkub meilt künnivareid, kuldnokki, tuttputte, järvekaure, tuttvarde, merivarte, hõbe-, kala- ja naerukajakaid. Veekogude kinnikülmumisel liiguvad lõuna poole aulid, sinikaelpardid, vaerad... Lendavad üle lagled, viimased haned ja lõpuks linnuriigi uhkeimad — luiged. Nad kõik põgenevad külma eest läände ja lõunasse, peatudes puhkuseks meie lahtedel ja sisevetel. Vanarahvas ütleb: kured lähvad — kurjad ilmad, haned lähvad — halvad ilmad, luiged lähvad — lumi taga! Lendavad luiged kõrgel, tuleb paks lumi, lendavad madalal — õhuke lumi.

Ja lumi tulebki. Mitu korra on ta juba sadanud, kuid varsti on maa taas must ja porine ning puud veest nõretavad. Novembri esimesed lumesaajad on vaid piilurid ja talve tuleku eelmäng. Päris talve veel pole. Külmalained vahelduvad pehmete ilmadega, vahel paistab ka päike, kuid ta soojendab nõrgalt ja väsinult.

Jõgede ja järvede ääres on jäänud päris vaikseks. Harva tegutseb seal veel mõni spinningumees. Kalad kogunesid juba septembris-oktoobris sügavamatesse kohtadesse ja elavad seal vaikselt. Aga lutsul algab uljas rännak koelmutele. Libekala tunneb rõõmu talve saabumisest, ta koguneb parvedesse ja hakkab vastu voolu liikuma jõe ülemjooksu kivistele ja liivas-

(Järg lk. 45)



# Horisont 11. 75

EESTI NSV OHINGU «TEADUS» POPULAARTEADUSLIK  
AJAKIRI • ASUTATUD 1967. A. • ILMUB ÜKS KORD  
KUUS • EKP KESKKOMITEE KIRJASTUS, TALLINN.

## TOIMETUS

peatoimetaja F. Feodorov,  
peatoimetaja asetäitja H.  
Treibmann, toimetajad J. Ki-  
vi, B. Murd, M. Saar, V.  
Seppel, R. Veskimäe, kuns-  
tiline toimetaja H. Kersna,  
keeleline toimetaja V. Ar-  
visto, tehniline toimetaja  
R. Roorand.

## TOIMETUSE KOLLEGIUM

A. Aarna, U. Agur, F. Feo-  
dorov, H. Jänes, P. Kard,  
E. Lippmaa, U. Mereste,  
V. Mäe, U. Siimann,  
T. Tomson, H. Treibmann,  
Ch. Villmann.

Toimetuse aadress: Tallinn  
200001, Raekoja plats 17.  
Telefon 443-85. Postkast 442.

Ladumisele antud 26. IX 1975.  
Trükkimisele antud 16. X  
1975. Tiraaž 36 000. Paber  
60x84/8. Tingtrükipg. 5,5. Trü-  
kipg. 6. Arvestuspoognaid  
6,84. MB-09862. Tell. nr. 2939.  
EKP Keskkomitee Kirjastuse  
trükkikoda, Tallinn, Pärnu  
mnt. 67-a.  
Научно-популярный журнал  
общества «Знание» Эстон-  
ской ССР «Хоризонт» («Го-  
ризонт»). Выходит раз в  
месяц. На эстонском языке.  
6 печ. листов. Адрес редак-  
ции: гор. Таллин, пл. Раз-  
коя, 17. Почтовый ящик  
442. Типография Изда-  
тельства ЦК КП Эстонии, гор.  
Таллин, Пярнуское шоссе,  
67-а. Заказ № 2939. Тираж  
36 000. Цена 40 коп.

Roninastik	AGO AALOE	1
230 päeva ookeanidel	ÜLO MULLAMAA	1
Võit Jenissei üle	REIN VESKIMÄE	5
Inimene ja meditsiin täna ja homme	HUBERT KAHN	7
400 tonni vähem; Mikrobioloogid metrooehitusel		11
Miks me just nõnda ütleme	FELIKS VAKK	11
Vanimaid asukaid otsimas	KAAREL JAANITS	13
Vanad tuttavad uues kuues	BORISS ROSEN	15
Sada aastat meetrikonventsiooni	MAIA SAAR	19
Raal naeratab, räägib, õpetab; Pinnase tihendamiseks; Vaiksed mängud		19
Salu-siumari	OSVALD POGEN	20
Kas Maa on tähekind? Aretatakse kõrkjaid		20
Loeme kiiremini	ANDREI FLOROV	21
Tiivulise lövi märgi all	JÜRI KEEVALLIK	25
Naatan Kvarki raamaturiiul		30
Pähklid	HARRI JÄNES	32
Mitte ainult juubelijuttu	HANS TREIMANN	34
Astronoomiaobservatooriumid Kuule?		35
Karistus avansiks	WILLIAM TENN	35
Stereoheli ülekandmine ja salvestamine	AVO TEREPIING	39
Päike süütas laevad		40
Peame lugu ka okaspuudest	JUHAN KERDI	41
Vastame küsimustele		42
November	KUSTAS PÖLDMAA	43
Esikaas	ANDRES KUUSK	
Tagakaas	MATI KERSNA	

**ANDREI FLOROV** on sündinud 1947. a. Leningradis. Pärast keskkooli lõpetamist astus õppima Tallinna Pedagoogilisse Instituuti, mille lõpetas 1972. a. inglise filoloogina. Käesoleval ajal töötab Eesti NSV Kergetööstuse Ministeeriumi Töö ja Juhtimise Teadusliku Organiseerimise Keskuses vaneminsenerina.



**KAAREL JAANITS** on sündinud 1945. aastal Tartus. Aastal 1968 lõpetas TRU ajaloo-keeleteaduskonna. Samast aastast Eesti NSV TA Ajaloo Instituudi arheoloogia- ja etnograafiasektori, 1971. aastast aga fondide sektori nooremteadur. Uurib keskmise kiviaja jälgi Eestis.



**HUBERT KAHN** on sündinud 1930. aastal Tallinnas, 1956. aastal lõpetas TRU arstiteaduskonna. Töötab Eesti NSV Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituudi toksikoloogiaosakonna juhatajana. Meditsiinikandidaat 1963. aastast. 1974. aastal kaitses doktoriväitekirja.



**JÜRI KEEVALLIK** on sündinud 1942. a. Tallinnas. 1965. a. lõpetas Tartu Riikliku Ülikooli kunstiajaloolasena. Alates 1964. a. töötab Eesti NSV Riiklikus Kunstimuuseumis praegu vanemteadur. Avaldanud põhiliselt populariseerivaid kirjutisi, näituste katalooge ja arvustusi. Uurijana tegelnud eesti vanema tarbekunstiga (portselan, hõbe).



**ÜTO MULLAMAA** on sündinud 1936. aastal Tartus. 1959. a. lõpetas Tartu Riikliku Ülikooli matemaatika-loodusteaduskonna geofüüsika erialal. Praegu töötab Eesti NSV TA Astrofüüsika ja Atmosfäärifüüsika Instituudis Tõravere observatooriumis vanemteadurina. Uurib pilvisuse ja kiirgusväljade muutlikkust maa atmosfääris. 1965. aastast füüsika-matemaatikakandidaat. 1974. a. kaitses doktoriväitekirja.



NOVEMBER  
(Algus lk. 43)

tele madalikele, kiire vooluga paikadesse kudema. Koevad peipsi siig ja rääbis. Forelli kudemine jätkub, tema püügiekeeld kestab novembrikuu lõpuni. Külmade ilmade ja põhjatuulega vaibub kalade näkamine hoopis. Varajase jää korral algab sikuskameestel veetlev talipüük jääaugust.

Kuid nõrgale jääle minek on elukardetav. Ettevaatust! Mõistlik sikuskamees ei lähe enne talipüügile, kui jää paksum on vähemalt viis-kuus sentimeetrit. Maapind külmub, lumi võib tulla. Kõogu loodus on selleks ette valmistatud. Ta ootab. Me katame aias õunapuud ka-

daka- või kuuseokstega, et jäneseid ei saaks neile talvel kurja teha. Ka katame roosid, väänkasvud ja kõik külma-kartlikud põõsad. Uhel hommikul on maailm muutunud valgeks. Pimeduse võidutsemine hakkab lõppema. Ees ootavad kaunid talvepildid ja uued elamused.

# Horisont

P E A 75,11  
3 E 1040

7/8 240  
40 kop.

