

HORISONT

ISSN 0134-2282

11'86

EESTI NSV ÜHINGU «TEADUS» AJAKIRI



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



Esikaas: Meri on uhtunud meie randadele hukkunud laevade nimesilte mitmelt poolt maailmast. JOHANNES VIKHOLMI foto.

Tagakaas: Vaade Muuga mõisale. ÜLLAR LEHTMETS foto.



Kui kõrgele ehitada kodu?
Killuke korallimerd merevaigu-
maal
Kas Kirde-Eestist tehisjärvemaa?
Kuidas elukaaslast valida?
Olnust olevale
Tulemägede pursked alluvad
seaduspärasustele
Kirjutatakse, et...
Kogu Hispaania kohal on pilvitu
taevas
Valiku ees II
Mihhail Lomonossov
Personaalarvuti
Viinamärgiga lastest

Kodutundega läbi elu
Muuga mõisast nii ja teisiti
Nobeli meditsiinipreemia '85
Mõtlemise paradokse
Ühingus «Teadus»
Paksu Margareeta müüride varjus

JÜRI KRUUSVALL	1
VELLO MÄSS	5
KUSTAV-OLIMAR LAIGNA	6
VELLO VENSEL	10
MARTIN ROOGNA	12
	15
	15
UKU TOOM	16
NIKITA MOISSEJEV	18
	21
PEETER LORENTS	22
AAVO-VALDUR	
MIKELSAAR	25
AITA TAVIT	28
FREDI TOMPS	30
RIIVO SINIJÄRV	30
VLADIMIR HÜTT	32
KRISTA PÖDER	34
ILMAR PALLI	35

Toimetuse kolleegium: USTUS AGUR, FEODOR FEODOROV, HARRI JÄNES, PRIIT JÄRVE, ENNO KEERBERG, JUHAN KIVI, ENDEL LIPPMAA, VIKTOR MAAMÄGI, UNO MERESTE, UNO SIIMANN, CHARLES VILLMANN.

Peatoimetaja FEODOR FEODOROV 423-515; peatoimetaja asetäitja JUHAN KIVI 443-370; vastutav sekretär ÜLLAR LEHTMETS 423-913; ühiskonnateaduste osakonna toimetaja MARTIN ROOGNA 445-006; toimetaja ILMAR PALLI 445-006; reaalteaduste osakonna toimetaja REIN VESKIMÄE 444-385; bioloogiateaduste osakonna toimetaja INDREK ROHTMETS 445-006; kunstiline toimetaja EPP ASPER 444-385; korrektor ja tehniline toimetaja TIJU KUKK 444-385.

Toimetuse aadress: 200 102, Tallinn, Narva mnt. 5

Ladumisele antud 22. 09. 1986. Trükkimisele antud 20. 10. 1986. Tiraaž 40 000. Paber 60×84/8. Tingtrükip. 4,67. Trükipoognaid 5. Tingvärvipoognaid 14,88. Arvestuspoognaid 6,59. MB-08592. Tell. nr. 3603. EKP Keskkomitee Kirjastuse trükikoda. Tallinn, Pärnu mnt. 67-a.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Эстонской ССР «Хоризонт» («Горизонт»). Выходит с января 1967 г. На эстонском языке. Offsetная печать. Бумага 60×84/8. 5 печ. листов. Усл. печ. л. 4,67. Краскооттисков 14,88. Уч.-изд. л. 6,59. Адрес редакции: 200 102, г. Таллин, Нарвское шоссе, 5. Типография Издательства ЦК КП Эстонии, гор. Таллин, Пярнуское шоссе, 67-а. Заказ 3603. Тираж 40 000. Цена 50 коп.

Kui kõrgele ehitada kodu?

JÜRI KRUUSVALL



Ehk ei tohiks inimene puulatvadest kõrgemal elada! Üllar Lehtmetsa foto.

Inimese kauged eellased elasid kunagi ammu puu otsas, kuid juba viimased paar miljonit aastat tegutseme enamasti ikka maa peal. Salajane püüdlus kõrguste poole on meid siiski ajendanud aeg-ajalt torne ja püramiide püstitama. Nii kerkisid linnade ahtale pinnale ka pilvelõhkujatest kontorihooned, kõrghotellid ja viimaks samasugused elumajadki. Inimesel õnnestus end uuesti maast lahti rebida. Tunneb ta end nüüd paremini kui enne?

Tänapäeva tehislik elukeskkond sunnib üha sagedamini küsima, kui kõrgele tuleks kodu ehitada. Üks asjatundjate seas käibiv vastus kõlab nii: inimene ei tohiks elada puude latvadest kõrgemal. Samas on terased vaatlejad täheldanud, et kõrgmajadesse asudes kipub ka inimeste käitumine ja suhtlemine suunduma «tagasi puu otsa». Nali naljaks, küsimus ise on nii tõsine, et seda juba mõnda aega üleliidulises ja vabariiklikus ajakirjanduses arutatakse.¹ On ju meie maal ehitatavad uuslamud keskmiselt kõrgeimaid Euroopas: rohkem kui 2/3 NSV Liidu linna elamufondist on viie- või enamakorruline.

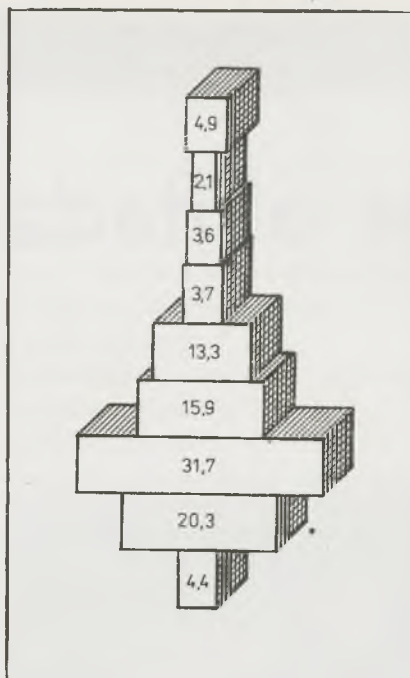
Vaadakem nüüd korra ülespoole ka psühholoogi pilguga. Tugineme uurimuste seeriale «Perekond ja korter», mis viimase kümnekonna aasta jooksul ette võetud TPedI keskkonnapsühholoogia tööühma ja üleliidulise Elamu Eksperimentaalse ja Tüüp-projekteerimise Keskinstituudi poolt rohkem kui kahekümnes erinevas NSV Liidu linnas. Kolmes uurimuses esitasime linnade uusrajoonides (sealhulgas Tallinnas Väike-Õismäel) elavatele perekondadele ühe ja sellesama küsimuse: mitmendal suurelamu korrusel tahaksite elada? Vastused jagunesid üsna samalaadselt erineval ajal tehtud uurimuste lõikes, tulemustes peegelduvad niisiis elanikkonna püsivad vajadused.

Võttes kokku rohkem kui 4300 perekonna vastused, esitame need

¹ Vt. veel samal teemal arutlusi «Noorus» 1986 nr-d 2, 4, 5, 6, 7, 8, «Aja Pulss» 1986 nr-d 6, 9 ja 18.

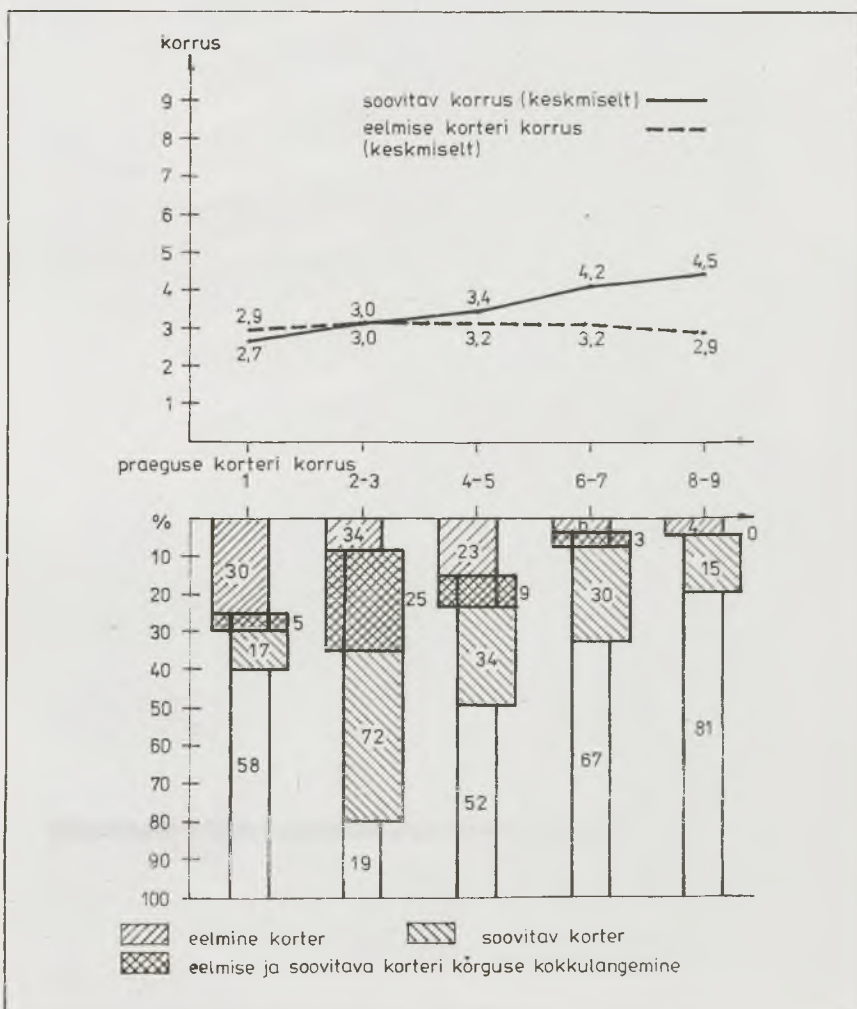
«ideaalse maja» kujul (vt. joonis 1). Selle iga korrus on täpselt nii suur, kui palju leidub seal elada soovijaid. Näeme, et enam eelistatakse kolmandat korrust, järgnevad teine, neljas ja viies. Esimene, kuues ning kõrgemad korrused on vähepopulaarsed. Üheksanda korruse andmed sisaldavad ka kõrgemal elada soovijaid ning neid, kes soovisid elada «viimasel» korrusel. Kuivõrd tõepäraseks võib esitatud jaotust pidada? Meie küsitlused korraldati valiku põhimõttel. Seetõttu leidub vastanud perekondade hulgas veidi vähem üksikuid inimesi, lastetuid ja ühelapselisi perekondi ning mõnevõrra rohkem 2–3 lapselisi perekondi. Kuna just üksikuile ja lastetuile (või täiskasvanud lastega peredele) on kõrgemal elamine vastuvõetavam, võib arvata, et tegelikult on joonisel kujutatud maja «torn» veidi tüsedam, ehitise üldine kuju jääb aga suure tõenäosusega samasuguseks. Kas pole aga küsitletud enamikus valitud madalamatelt korrustelt või hoopiski viiekorruselistest majadest, ning neil lihtsalt puudub kõrgemal elamise kogemus? Suur osa vastanuist elab tõesti madalamatel korrustel, ka viiekorruselistes majades. Kuid nad kõik on selliste uute mikrorajoonide elanikud, kus ei puudu kõrghoonedki. Niisiis, kui «pilve piiril» elamisel oleks ilmseid eeliseid, püüdleksid nemadki plusidest teadlikena sinna.

Üks meie uurimus võimaldab lähemalt tundma õppida tegeliku elamiskorruse mõju soovitavale. 900 küsitletud perekonda valiti kõigilt korrustelt, kusjuures lisaks soovitavale pandi kirja korrused, millel inimene tegelikult elab ja kus ta elas enne uusrajooni asumist. Tulemusi võib vaadata jooniselt 2. Selle ülaosas näeme, kuidas tegelik elamiskorrus seostub eelmise ja soovitava. Selgub, et kõigi korruste inimesed pärinevad keskestlābi kolmandalt korrusest. Nõnda elab enamik uusrajoonide asukaid nüüd kõrgemal kui enne. Soovitav elamiskorrus tõuseb tõepoolest veidi koos tegeliku elamiskorruse kasvuga, kuid ei ületa ka 8. ja 9. korruse elanike puhul keskmiselt 4,5. Kõrgenemine tekib põhiliselt nende vastajate arvel, kes nimetavad soovitavana oma tegelikku elamiskorrust. Valdav enamik kõrgemal elavatest perekondadest sooviks aga koli-



JOON. 1. Niisugune näeks välja elumaja, milles iga perekond elaks sobival korrusel (arvud protsentides).

da senisest madalamale. Joonise alumisel poolel seostame eelmise, praeguse ja soovitava elamiskorruse. Korrus muutus uude rajooni minnes kõige vähem 2. ja 3. korruse elanikel — 34 % neist asus varemgi samal tasemel. Vabal valikul läheks neist jälle endisele kõrgusele koguni 72 %. Perekondi, kes elasid varem samal korrusel ja valiksid selle ka tulevikus (joonisel viirutatud osa), on samuti 2. ja 3. korrusel kõige rohkem — 25 %. Hoopis teistsugust olukorda näeme esimese korruse elanike seas. 30 % neist elas seal ennegi, uuesti valiksid aga alumise korruse vaid 17 %. Neid, kes elasid enne ja praegu ning tahaksid ka vabal valikul kõige madalamale jääda, leidub ainult 5 %. Nii võib tõdeda: elu uutes mikrorajoonides vähendab tunduvalt esimeste korruste menukust. Ja eks tolle nähtuse põhjusedki ole aimatavad — pole kaitsvat hoovi, välisuks on enamasti lahti jne. Sellest aga räägime lähemalt edaspidi. 4. kuni 7. korrust



JOON. 2. Praeguse korruse seosed eelmise ja soovitava korrusega.

Soovib asuda	Suur- elamust	Väike- elamust	Ühepere- elamust
Suurelamusse	31,0	10,8	3,9
Väikeelamusse	42,5	62,6	19,3
Üheperemajja	26,5	26,6	76,8

Millisesse majja sooviksid elama asuda erinevaist majatüüpidest pärit elanikud (uurimuse «Tartu — meie kodu» andmeil).

eelistaks vabal valikul umbes kolmandik seal praegu elavatest perekondadest. Ent suur osa inimesi, kes elavad juba teist korda neil korrustel, ei valiks seda enam kolmandat puhku. 8. ja 9. korrusel elavaist perekondadest sooviks vabal valikul elada sealsamas vaid 15 %. 8. või 9. korruse asukaid, kelle eelmine korter niisama kõrgel oli, leidis üksnes 4 %; perekondi, kes kolmandat korda asuksid elama 8. või 9. korrusele, polnud üldse.

Erinevusi korruse valikul võib täheldada ka uuritud linnade kaupa. Suurlinnades soovitakse elada suhteliselt kõrgemal, meie maa lõuna- ja läänepiirkondades aga madalamal. Nii näiteks eelistab kaht keskmiselt kõige menukamat (2. ja 3.) korrust Dušanbes 71 %, Tallinnas 52 % ja Leningradis vaid 25 % küsitletud perekondadest.

Kõigil uusrajoonides küsitletud perekondadel paluti ka märkida, millist tüüpi majja nad vabal valikul sooviksid elama asuda. 39 % küsitletutest valis suurelamu, 32 % väikeelamu ja 24 % individuaalmaja. Sealjuures eelistatakse suurlinnades mõnevõrra sagedamini suurelamut (näiteks Kiievis 59 %), lõuna- ja läänealade linnades eramut (Täskendis 55 %, Lvovis 43 %), vähese korterite arvuga elamu on aga soovitud mitmesugustes oludes (näiteks Norilskis 47 %, Alma-Atas 44 %). Tallinnas Väike-Õismäel küsitletutest eelistas suurelamut 18 %, väikeelamut 44 % ja ühepereelamut 38 %. Ka TRÜs 1978/79. a. tehtud tartlaste küsitlus kinnitab väikeelamu menukust: suurelamu asukaist sooviksid ligi 43 % kolida väiksesse mõne korteriga elumajja (vt. tabelit). Sama tabel näitab ilmekalt ka erinevate majatüüpide hindamist seal elavate perekondade poolt: suurelamu meeldib 31 % -le, väikeelamu 63 % -le ja individuaal-elamu 77 % -le oma elanikest.

Kõrgmajade ülemistel korrustel elamist seostatakse kolme eba-

meeldivusega: kaob kontakt maa-ga, viibitakse vähem õues; halveneb mikrokliima; tekivad mitmesugused psüühika- ja arenguhäired. Ühe meie uurimuse andmeil (900 perekonda) tegelevad kord nädalas või sagedamini millegagi õues esimestel korrustel elavatest meestest 36 % ja naistest 43 %, 8. ja 9. korrusel aga vastavalt 19 % ja 32 %. Tšehhoslovakkia uurijate andmeil viibivad ülemiste korruste lapsed väljas värskes õhu käes kaks korda vähem, samas kasutab kõrgematel korrustel rõdu selleks otstarbeks vaid 3 % perekondadest. Meiegi küsitlusandmed näitavad: rõduga vähest õuesviibimist ei asenda. Kui hoovi kasutamine korruse kasvades pidevalt väheneb, siis rõdu tarvitatakse kõige enam 3.—5. korrusel. Tšehhoslovakkias pärinevail andmeil on väikelastel kõrgemal korrustel sagedamini rahhiiti, teadlaste arvates jäävad lapsed oma kehalises arengus maha 6. .8 kuud.

Moskva uurijad leidsid: kaheksandal ja kõrgematel korrustel ilmnevad mitmed kahjulikud mikrokliimanähud. Pisikutega saastunud õhk imetakse alumistelt korrustelt üles nagu korstnalõõris, maja tuulepoolse külje korterid jahtuvad liigselt, tuultealuses osas aga õhu liikumine seiskub. Nakkushaiguste sagenemist korruse kasvuga on täheldanud ka teiste riikide uurijad. Inglise andmeil näiteks pööratakse ülemistelt korrustelt kaks korda sagedamini kurgu-ninaarstide poole. Küllap leidub selliseid andmeid meiegi tohtritelt.

Oma osa etendavad ka psüühilised tegurid. Inglismaal pöörduvad ülemistel korrustel elavad naised kolm korda sagedamini neuroloogide ja psühhiaatrite poole, isaldemadel esineb kaks korda sagedamini neuroose seoses laste järele vaatamisega. Tšehhoslovakkias on ülakorrustel täheldatud 7. .9 protsendil elanikest kõrgusehirmu.

Üldiselt peetakse kõrgmajade ülemisi korruseid sobimatuks las-

tega perekondadele (kaob side hoovis mängivate mudilastega jne.) ja vanuritele. Seal võiksid ajutiselt elada üksikud ja lasteta või täiskasvanud lastega perekonnad (sisuliselt hotelli-tüüpi elamine). Mõnede uurijate andmeil eelistatakse ülemisi korruseid puhtama õhu, vaikuse ja ilusama vaate pärast. Meie uued elamurajoonid paiknevad linna ääremaal, kus õhk on suhteliselt puhas ka allpool. Mis aga puutub väljavahetesse, pole seal praegu kahjuks midagi erilist näha ei kõrgemalt ega madalamalt.

Milliseid elumaju oleks siis mõistlik ehitada? Möödunud aastal jõudis elamuprobleemi lahendusvõimalusi vaaginud autoriteetne kollektiiv NSV Liidu TA korrespondentliikme Stanislav Satalini juhtimisel järeldusele: madalamad majad peavad lähemal ajal saama valdavaks elamutüübiks maa-asulates, väikestes ja keskmise suurusega linnades. Suuremate linnade keskused soovitatakse ümbritseda eramurajoonidega. Loobuda tuleks viiekorruselisest tüüpmaajast, asendades selle kolme- või neljakorruselisega, kõrgmaju ehitada vaid suurlinnadesse.

Tallinn oma alla poolemiljonilise elanikkonnaga (mis ennustuste kohaselt ka lähemal ajal oluliselt ei kasva) ei tohiks küll kuidagi suurlinnana käituda. Vana-Kalamajja ja teistesse uuendatavatesse rajoonidesse sobivad loomulikult ainult väikeelamud esimesel korrusel paiknevate kaupluste, teeninduspunktide ja majaanike ühisruumidega. Suur-Õismäe tuleks aga projekteerida osalt madaltiheda, osalt individuaal-elamurajoonina (milleks sealne pinnas ka kõige paremini sobib). Kahjuks igatsevad suuri paneelmaju praegu ka paljud rajoonilinnad ja alevid, enamasti ikka mõne ettevõtte tööjõuvajaduse leevendamiseks. Igale asulale jäägu ikka oma nägu!

Nüüd aga üht-teist, mis muidki samateemalisi lugusid sirvides silma hakkas. Mitmed asjamehed peavad meie praeguse ehituse põhiveaks välist ilmetust ja üksluisust. Kui aga saaks ikka teist värvi või ilusama killustikuga kaetud paneeli või näiteks mõne supergraafika üles riputada. . . Sama sorti on ka väited, mille kohaselt erinevakorrukselist hoonestust läheb tarvis linnaosa silueti ilmes-

tamiseks; vanalinna rajatagu elukortereid õhtuse tuledesära pärast akendes jne. Keegi pole ilu ja mitmekesisuse vastu, aga praegu käib võitlus millegi palju olulisema, nimelt inimpärase keskkonna pärast. Samas tunneb ehitusjuht muret: hoole ja armastusega ehitatud maju ei hoita, vaid lõhutakse ega remondita. (Ju siis pole majad ise sellised, mis elanikes omanikutunnet süvendaksid.)

Suuri ja kõrgeid elumaju on tänaseks ehitatud juba tunduvalt rohkem kui on neis tegelikult asuda soovijaid (eespool nägime, et oma praegusesse majja jääks vabal valikul elama 20–30 % Eesti suuremate linnade uusrajoonide perekondi). Seetõttu on viimane aeg alustada olemasoleva väikeelamufondi rekonstrueerimist ning uute väike- ja individuaalelamurajoonide projekteerimist. Linna ehitusvõimsused tuleb tahtmatamata samuti vastavalt ümber korraldada, tootmine ei tohiks enam olla määravaks teguriks elukeskkonna kujundamisel. Me ei ehita täna ajutise elamispinna ruutmeetreid, vaid elumaju — kodusid tulevagi sajandi inimestele.



JÜRI KRUUSVALL on sündinud 1947. aastal Raplas. 1975 lõpetas TRÜ psühholoogiaosakonna. 1970. aastast töötas TRÜ sotsioloogiakateedris ning edasi RPL «Eesti Maaehitusprojektis». Alates 1979. on TPedI pedagoogika ja psühholoogia kateedri vanemteadur. Uurinud põhiliselt inimeste tehis-keskkonnaga siduvaid sotsiaalseid nähtusi, avaldanud artikleid mitmete meie maa teaduskeskuste väljaannetes ja välismaal.





KILLUKE KORALLIMERD MEREVAIGUMAAL

Kaunis on Kura sääre loodus. Män-nimets, meri, düünide kuldne liiv ning merevaigukillud rannal meeli-tavad sellele Kura lahte Lääne-merest eraldavale maaribale puh-kajaid ja turiste. Peaaegu poolsaare tipus, endises Koppalise kindluses asub Klaipeda Meremuuseum-akvaarium, kus näitusepinda 2700 ruutmeetrit.

Esimesed külastajad võttis muu-seum vastu 28. juulil 1979. Sellele eelnes peaaegu kuus aastat pin-gelist ehitamist. 1973. aasta sügisel panid tolle fašistide õhitud saja-

aastase kindluse taastamisele vaba-tahtlikult käed külge tuhanded Klaipeda töötajad, tudengid ja koo-liõpilased. Pingutusi kroonis edu. Tänapäeval kujutab Meremuuseum-akvaarium endast Klaipeda uhkust. Suvekuudel külastab seda kuni 10 000 inimest päevas.

Praamisõit Klaipeda reisijate-sadamast üle lahe kestab mõne minuti; teisel kaldal astutakse maale otse Meremuuseumi väravas. Poolteisekilomeetrine jalutuskäik piki kaunist kaldapealset viib möö-da muuseumi vabaõhuväljapane-

kust, kus kuivale tõstetud Lääne-mere kalalaevad. Ka kalurite elu-ja kõrvalhooned ning taamalasuv muuseumi administratiivhoone on meeldivalt haljastusse hajutatud. Paremalt avaneb vaade linnale ja lähel ankrusseisvatele laevadele.

Kindlusevärava lähedal purista-vad vallikraavi tumedas vees hall-hülged. Tõeline üllatus ootab aga värava kivivõlvide alt läbiastunud külastajat kindluseõuel: endise reduudi asemele ehitatud ümmar-guse akvaariumihoone ees võib vabaõhubasseinides näha ujumas

ning sukeldumas vilkaid pingviine, hülgeid ja merilõvisid (foto 1).

Kolmekorrukselise akvaariumihoone keskel asub 760kuupmeetrise mahuga ringbassein. Esimeselt, maa-aluselt korruselt saab jälgida veealust elu ringbasseinis, kus forellid, havid, ahvenad, tuuralised, tursad ja lestad nagu karussellis suurte akende eest mööda ujuvad. Aknad avanevad allapoole vee-pinda ka väliskülje vabaõhubasseini, sukelduvate hüljeste ja pingviinide keskele. Torni esimesele maapealsele korrusele tõustes näeme suurt ringbasseini pealtpoolt, seintes aga kümneid kaunitult kujundatud akvaariume (foto 2). Neis püüavad pilku ligikaudu 100 liiki magevee-, mere- ja dekoratiivkalu. Eristatult tähelepanu köidab akvaarium Kariibi mere faunaga, kus spetsiaalselt selle tarvis toodud ookeanivees sagivad troopilised kalad, keerutavad pikki vurre punased langustid ja tehiskalju lõhest lookleb välja tähniline mureen. Akvaariumide taha ehitatud ruumidesse külastajad ei pääse; neis asuvad keerulised seadmed tagavad vete puhtust, õiget soolsust, temperatuuri ja hapnikurikkust. Seal paiknevad ka laborid teadustöö tegijaile.

Torni teisel maapealsel korrusel on välja pandud muuseumi kõige rikkalikum kogu, ligikaudu 3500 erinevat merekarpi kõigist maailma meredest. Oskuslikult on eksponeeritud korallid. Alt läbi värvilise klaasi valgustatuna pääseb mõjule pitskoralli õhulisus. Samas asuvad kalade, lindude ja mereloomade topised.

Õuelt avanevad ukseid maa-alustesse ruumidesse ringvalli all: seal on väljas meresõidu ajaloo ekspositsioon. Üles vallidele on paigutatud vanade ankrute kollektsioon (foto 3).

Muuseumi direktori Alois Každailise sõnutsi on suur osa muuseumi aaretest kogutud oma töötajate poolt iga-aastastel reisidel Atlandile, Kariibi merele, Mehhiko lahele, Jaapani merele ja mujalegi. Väärtuslikke merekarpe kinkisid muuseumile Tansaania töötanud Nõukogude spetsialistid. Karpe toovad ka meremehed. Külastajais palju elevust tekitanud hülged on aga toodud helikopteriga Riia-lahelt, Ruhnu saare lähedalt.

VELLO MÄSSI teksti
VIKTOR SALMRE fotod

VIRUMAA VARAAIT

Kas Kirde-Eestist tehisjärvemaa?

KUSTAV-OLIMAR LAIGNA, tehnikadoktor

Elu asustab Maad juba miljardeid aastaid. Selle pika aja vältel on looduses välja kujunenud harukordselt keerukad iseseadistuvad ökoloogilised mehhanismid. Kuid viimaste aastakümnete jooksul on tsivilisatsiooni kiire edukäik sünnitanud täiesti uuelaadse nähtuse, mida me nimetame tehnosfääriks. Olemuselt mitte-paindlikuna lõhub see eluslooduses valitsevaid seoseid, vastandub elukeskkonnale, tuues konflikte ja isegi piirkondlikke katastroofe.

Järgnevalt vaatleme, kuidas mõjub looduskeskkonnale tehnosfääri üks agressiivsemaid osi — mäetööstus. Pikemalt peatume Kirde-Eesti tänasel päeval ja ka tulevikul.

Maaailmas on üle 40 000 mäetööstusettevõtte, mis annavad aastast ühe inimese kohta ümmarguselt 3,5 tonni kasulikku kaevist. Senised mäetööd on sünnitanud hiiglasliku maa-aluse ruumi. Uute, sügavamate (ka toormeveaesemate) maardlate evitamisel kasvab maa-aluste kaeveõõnte labürint kiiresti. Mitmetel juhtudel põhjustab kaevandamine maapinna suuri läbivajumisi — lahtiste lõhede, sügavate nõgude ja astangute tekkimist, kaevanduste lähiümbruse kuivamist. Teinekord tungib vesi kaevandustesse.

Niisuguste looduskahjustuste parandamine ja vältimine maksab väga palju. Näiteks kulutused, mis on seotud mäetöödega kaitstavate piirkondade all, moodustavad Donbassis 0,7...2,2 rubla iga toodetud kivisõetonna kohta. Järjest selgemaks saab, et neid väljaminekuid



pole enam võimalik vältida. Asulate ja muude hoidmist vajavate rajatiste all paikneb üle 2 miljardi tonni hinnalist kivisütt, umbes kolmandik Donbassi tööstuslikest varudest. Sama murega puututakse kokku Karaganda ja Kuznetski basseinides, kus mitmesuguste objektide all, kaasa arvatud Karaganda ja Prokopjevski linn, lasub ligikaudu 5 miljardit tonni kivisütt.

Milline on olukord meie varaidas Kirde-Eestis, kus kaevandamine lähematel aastakümnetel veelgi hoogustub? Mäetööstuse mõju võib seal juba praegu märgata maal, õhus ja veekogudes. Üha laienev kaevandustevõrk viib maapinna vajumisele, lohud täituvad veega ning sünnib uus tehiskärvemaastik. Allmaatööd mõjutavad ka õhkkonda. Karjääride ja aherainepuistangute kivimites kulgevad keemilised protsessid tarbivad suurel hulgal hapnikku. Põlevkivi töötlemisel sündinud saastained kanduvad tuultega Peipsi järvele. Juba ongi meie suurima mageveekogu tervislik seisund häiritud.

Põlevkivikaevandamine on tekitanud mitmeis paigus põhjavete depressioonilehtreid. Selle tagajärjel on näiteks Ahtme kaevanduse läheduses asuva Räägu järve pind alanenud kahe ja poole meetri võrra. Põlevkivikarjääridest ja -kaevandustest väljapumbatud heitvete hulk on viimase kolme

viisaastaku jooksul kahekordistunud, ulatudes käesoleval ajal 85 000 kuupmeetriini ööpäevas. Kurtina järvede veetasel alandavad mäetööd Viivikonna karjääris ja Oru briketitehase poolt tehtav sookuivendus. Kurtina ainulaadne järvestik on aga üks maailma väheseid termokarstilise päritoluga järvede alasid, 30 ruutkilomeetril asub 40 veesilma. Et neid säästa, tuleks järvistu ümber jätta vähemalt 10 kilomeetri laiune kaitsevöö.¹ See küsimus on praegu esmatähtsate hulka kerkinud. Käesoleval viisaastakul on kavas rajada Kuremäe kaevandus, mis jääb järvede vahetusse naabrusesse. Järgmisel viisaastakul jõuab järvistu külje alla Viivikonna karjäär. Pole kindel, kas kaitsetsoongi suudab siis järvi endisena hoida.

Millise kaevandamisviisi puhul oleksid looduskahjustused vähimad? Kas sellise tehnoloogia loomine ja juurutamine on üldse võimalik? Nendele küsimustele vastamiseks tuleb eelnevalt peatuda mõistel «kaevandamisviis».

Kihtmaavarad (põlevkivi, fosforiit jt.) võivad maakooses paikneda väga erinevalt. Kihi lasumissügavus varieerub suurtes piirides, mõnest meetrist kilomeetrini ja sügavamalegi. Kihi paksus võib kõikuda paarist sentimeetrist mitmesaja meetrini, tema kalle aga 0° kuni 90°-ni. Kuna kaevise kihtide geoloogilised ja geomeetrised lasumistingimused on maard-

lati väga erinevad, peab kaevandamisviisi olema paindlik, arvestama täielikult kohalikke tingimusi. Seepärast kasutatakse paljusid kaevandamismooduseid, võimalike tehnoloogiliste variantide arv ulatub mitmesajani.

Eesti põlevkivimaardlas lihtsustub kaevandamisviisi valik seeläbi, et tegemist on ainult ühe tööstusliku, kuni 3,3 meetri paksuse kihiga. Viimane koosneb küll mitmest lubjakivikihtidega vahelduvast alakihist, kuid need asuvad lähestikku. Kiht on väga laugjas, väikese kaldega lõuna suunas (0,3 protsenti), mis kergendab tublisti vee kõrvaldamist kaevandustest. Põlevkivi lasumissügavus muutub mõnest meetrist Tallinn–Narva maantee joonel 100 meetrini Peipsi põhjakalda lähistel.

Kaevandamisviisi valikul ei saa arvestamata jätta kattekivimite keemilist koostist, füüsikalisi-mehaanilisi omadusi ja monoliitsust. Meie põlevkivi katavad püsivad lubjakivikihid, mis mõne kaevandamisviisi korral osutub soodustavaks, mõne puhul aga raskendavaks teguriks. Üldjoontes kuulub Eesti põlevkivimaardla küllaltki soodsate leiupaikade hulka.

Tehisjärv «Viru» ja Ahtme kaevanduse territooriumil. Aavo Kõivu ja Kustav-Olimar Laigna fotod.



Allmaakaevandamise võtmeküsimuseks on laekivimite ülalhoidmisviis ehk laekäsitlusviis. Alati pole võimalik ja otstarbekohane kattekivimeid ülal hoida, sest rajatavad kaeveõõned rikuvad mäemassiivi sisemist tasakaalu. Selle tagajärjel muutuvad mäerõhk ja ruumiline pingeolukord. Tekib nihkeid ning varinguid, süsteem loob uue tasakaaluolukorra.

Eesti põlevkivimaardlas on seni kasutatud kolme erinevat laekäsitlusviisi:

- laekivimite ülalhoidmist täiteribadega (kombineeritud kaevandamisviisi, joon. 1),

- laekivimite ülalhoidmist tervikutega (kamberlankaevandamisviisi, joon. 2),

- laekivimite varistamist (lankaevandamisviisi, joon. 3).

Seda moodust alles katsetatakse.

Vaatleme neid viise lähemalt.

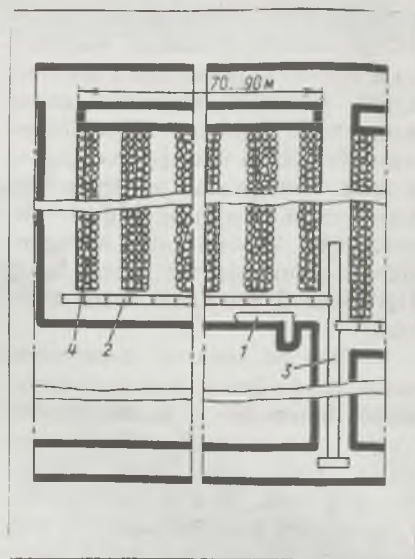
Laekivimite ülalhoidmine täiteribade abil. Lõhatud mäemassist sorteeritakse käsitsi välja lubjakivid, nendest laotakse kaevandatud alasse täiteribad. Kogu kihti sel moel kätte ei saa, sest lubjakivi ei jätku tavaliselt vajaliku arvu täiteribade moodustamiseks. Väljatakse ainult kihi 2,2 meetri paksune alumine osa. Koristuse edenemisega suureneb koormus, mille kasvades tiheneb täiteribade materjal kuni 35 protsendi võrra. Kattekivimid ja koos nendega ka maapind vajuvad korraga, märgatavaid lõhesid ei teki. Kuni 0,6 meetrit vajunud maapind (laugete tõusudega «peenardeks» tervikute kohal) on osutunud põllumajandusele veel kuidagiviisi vastuvõetavaks. Nõnda ülalhoitud alasid saab kasutada ka linnaehituses. Seda näitab Kohtla-Järve Lõuna ja Iidla mikro-rajoonide rajamise kogemus.

Kirjeldatud laekäsitluse rakendamisel on põlevkivi kaod suured, üle 40 protsendi. Märkimisväärne on ka töömahukus, täiteribade ladumine kujutab endast rasket kehalist tööd, mida pole võimalik mehhaniseerida.

Lae ülalhoidmine tervikutega. Selle mooduse puhul jäetakse kaevandatud alasse tervikud. Nii-suguste «tugisammastena» kaotatakse aga kuni veerand põlevkivist, kusjuures tervikute kandevõimele võib kindel olla vaid 2 aasta kestel. Kuna puudub tõhus meetod tervikute ja kambrite mahu kontrollimiseks, pole varingud

kaevandatud alas kuigi haruldased. Praeguseks on neid toimunud enam-vähem kõigis kõnealust moodust kasutavates kaevandustes (kokku üle 20 iseenesliku laevaringu). Selle tagajärjel tekivad maapinnal ebakorrapärase kujuga, 1,5...1,8 meetri sügavused nõod. Maapinna vajumisega kaasneb metsade ja rohumaade soostumine, mida võib küll mõnevõrra pidurdada põhjavee taseme alanemine kaevandamise ajal. Kuidas säärased tehislõhud põllumajanduskõlvikuid mõjutavad, seda täpselt ei teata, ilmselt aga häirub veerežiim, eriti kevadiste suurvete ajal. Ehitiste alla vajumisohtu maapind ei sobi. Seega ei saa praeguse kamberkaevandamise juures rääkida öko-oloogiliselt rahuldavast põlevkivi väljamisest.

Lae langetamine sundvaristamisega. Kadude vähendamise eesmärgil on uuritud põlevkivi väljämist kombainiga. Sel puhul lagi langetatakse kivimite sundvaristamisega. Kuid katsed näitavad: niisugune laekäsitlusviis pole Eesti põlevkivimaardlas rakendatav ka juhul, kui kasutada erilisi hüdraulilisi toestikke. Laekivimid on raskesti langetatavad, toestiku koormus jääb ebaühtlaseks ning ei taga mäetööde ohutust. Lae langetamisel peab kogu tühjaks jäänud ruum kivimitega täituma, seega on maapinna vajumise piirväärtuseks välja võetud kihi

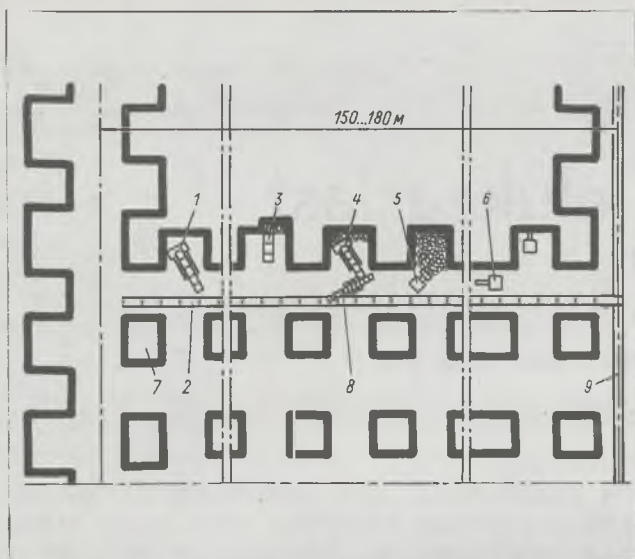


JOONIS. 1. Kombineeritud kaevandamisviis kaevandatud ala osalise täitmisega.
1 — soonur; 2 — kraapkonveier; 3 — lintkonveier; 4 — täiteriba.

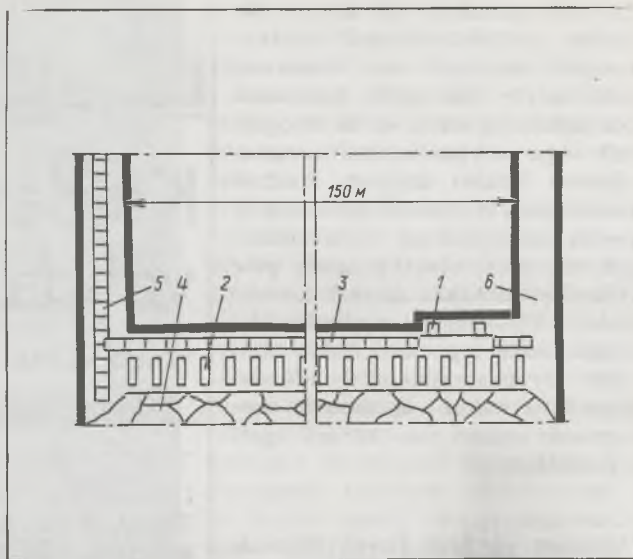
paksus. Osa laekivimeist puruneb langetamisel ja kobestub, osa variseb plokkidena. Nõnda võivad kivimite poolt lahus hoitud põhjaveekihi ühineda ja tekitada ülejutusi sügavamates kaevandustes. Koristuse kiirel edasiliikumisel väheneb langetatavate laekivimite kobestusaste. Näiteks koristuse nihkumisel 30 meetrit kuus kaevanduses «Leningradskaja», kihi lamsuissügavusel 47 meetrit, moodus-



Näide kaevanduse laekindlustusest. Põltoestus ja palgid abiks hüdraulilisele toestusele. Kustav-Olimar Laigna foto.



JOONIS 2. Kamber - lankkaevandamisviis. 1 ja 4 — laadur; 2 — kraapkonveier; 3 — soonur; 5 — buldooser; 6 — puurpink; 7 — tervik; 8 — ümberlaadur; 9 — lintkonveier.



JOONIS 3. Lankkaevandamine kombainiga väljates. 1 — koristuskombain; 2 — toestiku seksioonid; 3 — kraapkonveier; 4 — kaevandatud ala; 5 — konveierišaht; 6 — ventilatsiooni-trekk.

tas maapinna vajumine 68...79 protsenti kihi paksusest. Eesti põlevkivikaevandustes oleks maapinna vajumine vastavalt 1,9...2,2 meetrit. Normaalse maaharimine niiviisi moonutatud maastikul ei tule kõne allagi. Pinnavesi pole esialgu probleemiks, sest see pumbatakse välja. Pärast kaevanduste sulgemist aga tuleb arvestada soostunud alade ja tehisjärvedega.

Et olukord võib ülimalt halvaks kujuneda, nähtub ka soolatootmise kogemustest.² Tootmiskoondise «Belorusskali» tegevuspiirkonnas on 13 500 hektarit rikutud maid. Maapinna vajumise tulemusel on vee alla jäänud enam kui 3 500 hektarit, sellest 1 600 hektarit pole enam kunagi põllumaana kasutatav. Enamik põldudest tuli heina- ja karjamaadeks «alandada». Samas teatakse, et NSV Liidu Vee- ja maajandusministeerium keeldub maaparandustöödest rikutud aladel. Seda on oodata ka meil, sest Eesti NSV Maakoodeksi § 12 kohaselt peavad maapinna taastama selle rikkujad.

On ilmne, et praegu katsetatav põlevkivi lankkaevandamisviis laekivimite täieliku langetamisega ei säilita maastikku ökoloogiliselt vastuvõetavates piirides ega taga mäetööde ohutust. Selle mooduse kasuks ei räägi ka asja tehniline külg. Arutleme, milliseid puhtehnoloogilisi meetmeid tuleks näiteks rakendada lankkaevandamise

tootlikkuse tõstmiseks 1500 tonnini ööpäevas, see tähendab kamberkaevandamise ööpäevatoodanguni. Sel juhul peab tootmiskoondis «Eesti Põlevkivi» plaaniülesannete täitmiseks tööle rakendama nelikümmend mehhaniseeritud ja kombainiga varustatud koristusett. Kõiki neid seadmeid tuleks hakata seeriaviisiliselt tootma kohapeal, Kohtla-Järve vajaks uut masinatehast 2700 oskustöölisega. Eelnevalt tuleks veel luua kombain, mis peaks vastu meie põlevkivikaevandustes ja tagaks nõutava toodangu.

12. viisaastakul suunatakse põhilised kapitaalmahutused suurte söekarjäärade evitamiseks Lääne-Siberis. Kõrgeväärtslikku kivisütt vajavad keemiatööstus ja masinaehitus, mille eelisareng käesoleval viisaastakul peab olema kindlustatud.

Eelöeldut arvestades pole tõenäoline, et suudetakse tõestada keeruka ja kalli mäetehnika loomise otstarbekus, tegemist on paraku kivisööst 2,5 korda madalama kütteväärtusega põlevkiviga. Pealegi pole pikaajalised uurimised, kuidas põlevkivi kombainiga paremini väljata, vilja kandnud. Tuleb arvestada veel teisigi piiranguid. Nimelt tegutsevad põlevkivikaevandused pidevalt raskenevates oludes — suureneb kaevandamis-sügavus, halvenevad mäegeoogi-

lised tingimused ja põlevkivi kvaliteet.

Vaatamata kõigele on «Eesti Põlevkivi» tegevus kolme viimase viisaastaku jooksul olnud edukas. Tulemusriikka töö tagas kamberkaevandamisviisi. Nimelt sellest tulebki otsida lahendust edaspidiseks.

Just kamberkaevandamisviisi täiustamine pakub võimalusi põlevkivi ratsionaalseks väljatoomiseks ja keskkonna olukorra parandamiseks. Praeguseks on loodud kaks põhimõttelist kava. Esimese järgi määratakse kambrite ja tervikute mõõtmed niisuguse arvestusega, et tervikud säilitavad oma püsivuse ning looduslik pinnamood ei muutu. Varude kaod on sel juhul 25 protsenti piires. Teise võimaluse järgi varistatakse kaevandamise käigus laekivimid, mille tagajärjel kaevandatud ala pinnamood säilib, kuid maapind paikneb esialgse asendiga võrreldes 1,5...1,8 meetrit madalamal. Varude kaod on 18 protsenti. Esimest võtet sobib kasutada tähtsate maaepalsete objektide, samuti heade põllumaade all. Ülejäänud aladel nähakse ette teisele viisile vastav kaevandamine.

Lõpetuseks. Kõigi kaevandamisega seotud probleemide lahendamine nõuab praegu eelkõige uut teaduslikku lähenemist. Tuleb muuta mäeteaduse enda vaatenurka.

Ei tohi unustada: on ainult üks loodus ja elukeskkond, milles koopiat teha ei saa. Seepärast pole suurte tööstuslike katsetuste korraldamine enam ei ökoloogiliselt ega majanduslikult vastuvõetav. Teisest küljest, looduskeskonnas ja inimühiskonnas kulgevad protsessid on mittelineaarsed, tähendab, oleviku kaudu pole võimalik tulevikku üheselt kavandada. Ökoloogilis-majanduslike prognooside tegemisel tuleb appi võtta arveksperimentid nüüdisaegseil arvuteil. Esimesed seesugused katsed on ennast igati õigustanud.

¹ Mäemets, A. Eesti järved ja nende kaitse. Tallinn, «Valgus», 1977.

² «Kirjad Soligorskist», «Izvestija» nr. 116 1985.



KUSTAV-OLIMAR LAIGNA on sündinud 1932. aastal Paide rajoonis. 1960. aastal lõpetas kiitusega TPI keemia-mäeteaduskonna kasulike kaeviste kaevandamise erialal. 1967. aastal kaitses Leningradi Mäeinstituudis kandidaadiväitekirja ja 1982. aastal Moskva Mäeinstituudis doktoriväitekirja. Töötab Eesti NSV Riikliku Planeerimiskomitee Teadus- ja Tehnikainformatsiooni ning Majandusuuringute Instituudis sektorijuhatajana. Ta on avaldanud trükis kaks monograafiat ja üle seitsmekümne mäetööde ohutust käsitleva teadusliku artikli. Praeguseks uurimissuunaks on mäetehniste protsesside matemaatiline modelleerimine ja kaevanduste ning mäetööstusrajoonide aeroloogia probleemid. K.-O. Laigna on meie vabariigi esimene ja ainus teadusdoktor mäenduse erialal.

STATISTIKA JA MEIE

Kuidas elukaaslast valida?

VELLO VENSEL, majandusteaduse doktor

Oletame, et noorel daamil tulid pähe mehelemineku mõtted. Temakene on kõrgema haridusega, võrdlemisi pikka kasvu naine, kes just äsja saanud autoomanikuks. Aga auto on tema jaoks täielik «must kast»; neiu on kuulnud vaid, nagu saaks seda riistapuud liikuma panna mingeid nuppe ja hoobe liigutades. Lisaks on temakesel väga huvitav ning pingeline amet ja puudub sootuks huvi koduste toimetuste vastu. Abieluhimuline noor daam otsustas esitada oma tulevasele elukaaslasele mõned väga kindlad tingimused: mehel peab samuti olema kõrgem haridus ja pikkust vähemalt kaks meetrit, tal tuleb põhjalikult tunda autot ning osata seda hooldada ja remontida; lõpuks peaks tulevane abikaasa soostuma kõiki koduseid talitusi tegema.

Millised on noore daami väljavaated kohata seesugust abikaasakandidaati ning temaga ühist elu alustada?

Vastuse saame üsna lihtsalt, tõenäosuste korrumtamise lause abil: juhuslike sündmuste üheaegse toimumise tõenäosus võrdub nende sündmuste toimumistõenäosuste korrutisega. Eelnevalt aga peame teadma loetletud omadustega mees-terahvaste esinemistõenäosusi, kas või ligikaudselt.

Oletagem nüüd, nagu saanuks me pärast vastava uuringu teostamist teada, et kõrgharidusega on keskmiselt iga kümnes mees, hästi tunneb autoasjandust iga sajas, kõiki koduseid töid nõustub meelsasti tegema iga tuhandes ning nõutava pikkuse annab välja keskeltläbi üks kümne tuhande hulgast. Esitame tulemused tõenäosustena:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1) kõrgharidus | 0,1, |
| 2) autoasjanduse tundmine | 0,01, |
| 3) koduste tööd tegemise soodumus | 0,001, |
| 4) kahemeetrine pikkus | 0,0001 |

Korrutades omavahel sõltumatute sündmuste tõenäosused, saame $0,1 \cdot 0,01 \cdot 0,001 \cdot 0,0001 = 0,0000000001$. Teisisõnu: säärase täiusliku inimese leiame kümne miljardi abieluealise mehe hulgas

vaid ühe (eeldades loomulikult, et tõenäosused on määratud enam-vähem õigesti). Tulemus osutub kurvaks: sellist meesterahvast pole tõenäoliselt üldse olemas (rääkimata abiellumisvõimalustest!), sest maailmas elab praegu ainult natuke rohkem kui kaks miljardit meest.

Väljapääsu saab siiski leida: tuleb järsult vähendada piiravaid tingimusi ja nõudmisi või asendada need sellistega, millel tõenäosused suuremad. Kui noor daam piirduks ainult kõrghariduse ja autoasjanduse tundmisega, avaneksid talle juba mingid reaalsed väljavaated, sest säärasele nõuetele vastaks iga tuhandes mees. Seatakse aga põhitingimuseks tulevase abikaasa kahemeetrine pikkus, siis pole muid nõudmisi enam mõttekas esitada — see omadus on üsna haruldane. Tegelikus elus tuleb arvestada veel paljusid muid piiravaid tegureid: enamik mehi on juba naise võtnud, «abieluturul» käib üsna äge võistlus, abikaasakandidaadil võivad endal olla mingid raskesti täidetavad nõudmised jne.

Et «Horisondi» lugejate hulgas oleks mees, kes vastab kõigile



Ideaalne elukaaslane... Kas teda tegelikkuses üldse kohtabki? Endel Grensmanni foto.

	1959. a.		1970. a.		1979. a.	
	m	n	m	n	m	n
Abielus olijaid 1000 elaniku kohta	640	488	669	535	676	550
Üksikuid inimesi 1000 elaniku kohta	360	512	331	465	324	450
Iga üksiku kohta võimalikke partnereid	1,422	0,703	1,405	0,712	1,389	0,72

Abiellumusnäitajad rahvaloenduste andmeil (16aastased ja vanemad).

eeltoodud neljale tingimusele, on küll äärmiselt väheusutav, kuid põhimõtteliselt võimalik. Kui selline õnneseen tõepoolest leidub, siis võib ta ennast tunda tõelise haruldusena, kellesarnast pole ter- ves maailmas, Eestimaal ei sünni arvatavasti aga enam kunagi. Lõppude lõpuks võidab ka loterii- del ja loosimistel keegi pea- auhinna, kuigi sellise võidu saamise tõenäosus on kaduvvääke!

Toodud näite alusel võime teha kaks täiesti tõsiselt võetavat olu- list järeldust.

Esiteks: tuleb olla küllaltki ettevaatlik mitmesuguste piiravate

nõudmiste seadmisel erinevates olukordades. Mida rohkem ja mida haruldasemaid tingimusi esitame, seda ebatõenäolisemaks muutub nende üheaegne täitumine. Seda tuleb silmas pidada nii abiellu astuda soovides kui ka kooselu jooksul tekkivate raskuste ja vastu- olude lahendamisel, samuti elu- sihtide püstitamisel, töökoha vali- kul, sõprade ja tuttavatega suheldes jne. Kas või ligikaudsete tõe- näosusarvutuste tegemisest saab sellistel juhtudel suuresti abi.

Teiseks. Iga inimene kui nähtus statistilises mõttes on ainulaadne ja kordumatu. Individaalsust väljendab paljude erinevate tun-

nuste kogum; mida rohkem tunnus- jooni vaatluse alla võtame, seda enam võime tolles tõigas veenduda.

Laulusalm kinnitab, et igauhe jaoks on kuskil keegi. Tegelik demograafiline olukord aga sellist optimismi ei toeta. Kuna naiste arv (tänu madalamatele suremus- koefitsientidele ja pikemale kesk- misele elueale) on meeste omast tunduvalt suurem, osutub mõnede naiste üksikuks jäämine parata- matuks isegi siis, kui kõik abi- ellumisealised mehed naise võtnud. Kuigi meeste ja naiste osakaal rahvastikus on praegu enam-vähem kindlaks kujunenud ning jäänud sõjaelsele tasemele (46,5 % mehi ja 53,5 % naisi), ületab ainuüksi meie vabariigis naiste arv meeste oma ligikaudu 100 tuhande ini- mese võrra.

Viimaste rahvaloenduste andmeil on tõusnud abielulisuskordaja, s. t. abielus olijate arv tuhande elaniku kohta, abiellumisvõimalused üksi- kutel naistel ja meestel aga jäänud praktiliselt muutumatuks. Seda kinnitab ka tabel.

Iga üksiku (lese, lahutatud või vallalise) mehe kohta tuleb kesk- miselt 1,4 naist, iga üksiku naise kohta aga 0,7 meest. Seega osu- tuvad üksikute meeste abiellumis- šansid ning valikuvõimalused ligi kaks korda suuremaks kui üksi- kutel naistel. Sellist vahekorda võib oodata ka lähitulevikus ning õrnema soo võimalused tõenäoliselt märkimisväärselt ei suurene.

Esitatud arvud on keskmised kogu meie vabariigi elanikkonna kohta. Piirkonniti ja vanuserühmiti võivad nad suuresti erineda. Tun- tud ja rohkem käsitlemist on leidnud nn. pruudidprobleem maapiirkonda- des, kus noormehed suures üle- kaalus. Mingeid raskusi pole neidudel elukaaslase leidmisega ka mujal, kuni valitseb ligikaudne tasakaal meeste ja naiste vahel tänu poisslaste suuremale sündi- musele.

Saame teha järelduse: kui abi- ellumiseks igati soodne iga, 20. . .25 aastat (meil ongi naiste keskmine vanus esmakordsel abiellumisel ligikaudu 22,5 aastat), naistel mõõda lastud, siis võib abielu sõlmimine vanemas eas tõepoolest raskeks kujuneda. Mida vanem on üksik naisterahvas, seda keerukam tal elukaaslast leida. Meeste puhul valitseb loomulikult vastupidine suund: vanuse kasvades valiku- võimalused suurenevad.

Olnust olevale

Rahvastikuteadusest huvitatud inimestele on Eesti NSV Teaduste Akadeemia Ajaloo Instituudi teaduri Heldur Palli nimi hästi tuntud. Mõne aja eest kaitses ta doktoriväitekirja, uurimuse teemaks maarahvastiku loomulik liikumine Eestis aastail 1650—1799. Teadlasi, kelle kitsamaks erialaks ajalooline demograafia, pole meie vabariigis kuigi palju; neid, kes selles vallas tõsist tunnustust pälvinud, leidub veelgi napimalt. Mida üldse uurib ajalooline rahvastikuteadus ja kuidas ta seda teeb? Mida annab kauge möödaniku demograafiliste suundumuste väljaselgitamine tänapäeva teadusele? Neile ja teistelegi pärimistele oli ajaloodoktor **HELDUR PALLI** meelsasti nõus vastama.



Ajaloodoktor Heldur Palli: «Ajalooline demograafia on suures osas põld, mis meil alles õigeid kündjaid ootab.» Jüri Seljamaa foto.

Ajaloolise demograafia juurde jõudsin matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu ajalooteaduses. 1960ndail aastail oli see üpris uus ala ning meie instituut hakkas ühena esimestest Nõukogude Liidus neid rakendama. Muide, ajalooline demograafia ongi üks valdkond, kus ajaloolased matemaatilisi meetodeid suhteliselt sagedasti abiks võtavad: rahvastikuteadus neile tuginebki.

Doktoritöö kirjutasin maarahvastiku loomulikust liikumisest Eesti aladel 17. sajandi teisel poolel ja 18. sajandil. Kui asjaga algust tegin, seisis see küsimusteriing meil veel üsna sötis. Üldse tekkis ajaloolise rahvastikuteaduse vastu suurem huvi alles kolme aastakümne eest. Siis loodi mitmed uued menetlused, mis saavutasid rahvusvahelise leviku. Ühe tähtsamana

neist nimetaksin perekonnavaloo taastamist: meetrikaraamatuis leiduvate teadete (sissekanded ristimiste, abiellu astumiste ja matuste kohta) süstematiseerimist perekondade kaupa. Nõnda tekkis noist kaugetest aegadest sootuks uus pilt. Lisaks üldandmetele saime teada, kui palju oli ühes või teises peres lapsi, kui vanalt inimesed abiellusid ja surid ning muudki huvitavat.

Perekonnavaloo taastamise metoodika rajas tegelikult Rootsi ajaloolane Hannes Hyrenius; see loodi Eesti ainekul (täpsemalt Eestimaa rootslaste meetrikaraamatute alusel). Vastavasisuline kirjutis ilmus Teise maailmasõja päevil, 1942. aastal. Sõjakeerises, kuid osalt ka sellepärast, et uurimus oli kirja pandud rootsi keeles, jäi ta rahvusvahelises ulatuses erilise

tähelepanuta. Kümmeaastat hiljem lõid metoodika iseseisvalt uuesti prantsuse õpetlased (Louis Henry). Seal valitses sootuks teine olukord kui meie aladel: nii näiteks olid Prantsusmaal perekonnanimed käibel juba 17.—18. sajandil, mis lihtsustas uuringuid tunduvalt. Eesti talurahval tollal veel priinimesid polnud. Kasutati lisanimesid, need aga ei olnud kindlaks kujunenud, vaid võisid muutuda. Seetõttu tuli luua terve hulk menetlusi, mis aitasid meil lisanimedega töötada. Vaatamata sellele, et lisanimed olid muutuvad, õnnestus meil siiski andmeid perekondade kohta koondata ja taastada ning kasutada oma ainekku nii, nagu seda tehti mujalgi maailmas.

17. aastasaja keskelt kuni 1939. aastani leidub Eestis rahvastikuteadlaste tarvis küllaltki häid allikaid. Need on kirikute meetrikaraamatud. Veelgi varasemate aegade kohta säärased abimehed enamasti küll puuduvad, aga mida lähemale 20. sajandile, seda paremaks ja põhjalikumaks nad muutuvad. Meetrikaraamatuisse kanti ristimised, abiellud ja matused, ent teinekord ka mõned muud andmed. Lisaks on Eesti aladel aegade jooksul toimunud mitmeid revisjone, kus tähendati üles inimeste arv taludes. Näitena võiks nimetada adramaarevisjone 17.—18. sajandil, hingede revisjone aastail 1782—1858 (seal märgiti nimepidi ära kõik inimesed, kirja läks ka nende vanus). Seega seisavad hingede revisjonid sisuliselt lähedal rahvaloendustele (esimene loendus toimus Eesti alal 1881. aastal). Lisaks on paljude kihelkondade kohta säilinud nn. personaalraamatud, mis kujutavad endast inimeste loendeid talude ja külade kaupa. Andmeid leidub neis küllalt palju: inimeste vanused (sünniaastad), nende ümberasumine teise tallu, külla või linna, lugemisoskus jms.

Ehkki 19. sajandi kohta pakuvad arhiivid rohkem ja paremat ainekku kui 18. aastasajast, tunneme toda aega praegu veel märksa kehvemini: algallikad on läbi uurimata. Sellest on kahju, läinud sajand võiks anda uurijale palju huvitavat. Just siis hakati meie aladel üle minema teistsugusele demograafilisele käitumisele (sisuliselt perekonnaplaneerimisele); abiellumust ja sündimust asusid

mõjustama uued tegurid. Samal ajal vähenes suremus, kuna arstiabi muutus varasemaga võrreldes kättesaadavamaks. Niisiis varjab 19. sajand palju huvitavat, see suur põld alles ootab oma kündjat. Aega sääraasteks uurimusteks on olnud suhteliselt napilt (asi sai meil alguse vaid paar aastakümnet tagasi), ka inimesi pole säärase hiiglasliku materjalihulga jaoks piisavalt. Teatavaid üldisi andmeid meil loomulikult leidub, kuid puuduvad uurimused näiteks perekonniti. Nimelt sel moel aga selguksid kõige huvitavamad asjad, näiteks see, kus ja kuidas perekonnaplaneerimine alguse sai, mis-moodi ta levis.

Muide, nagu uuringud on näidanud, võib perekonna suuruse reguleerimist Eesti aladel täheldada veelgi varem. 17., aga eriti 18. sajandil ja vist ka 19. aastaja hakul toimis meie maal teatud perekonnareguleerimise mehhanism. Ilmselt avaldas see mõju eeskätt abiellumisvanuse kaudu. Muutusi majanduslikud olud halvemaks (nii sündis see näiteks 18. sajandil), siis tõusis keskmine abiellumisvanus ja sündimus loomulikult langes. Nii küündis vabadike keskmine abiellumisiga 18. sajandi lõpul kolmekümnenendatesse eluaastatesse.

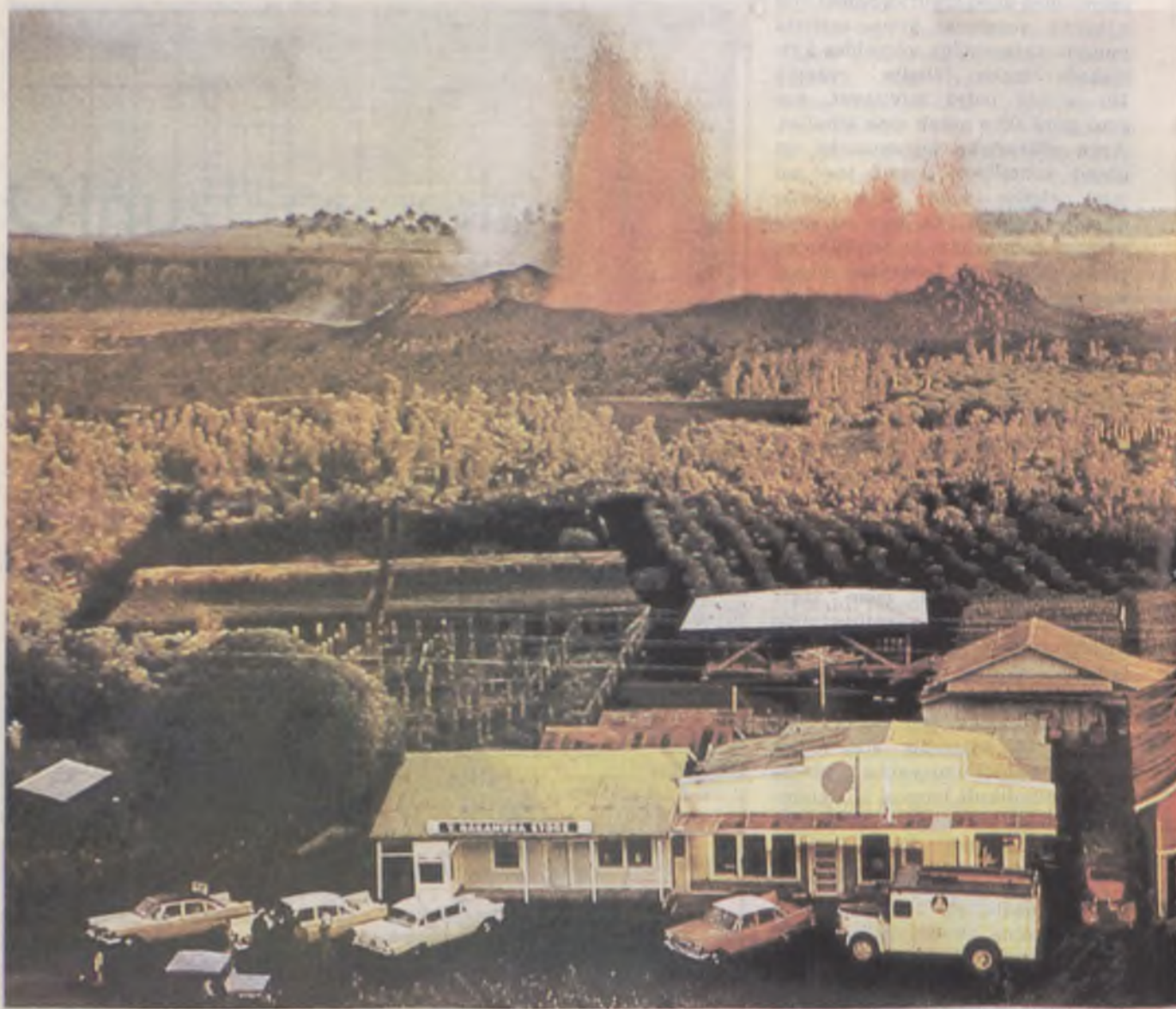
Meie naabritel, venelastel, aga oli keskmine abiellumisiga madal ja see muutus võrdlemisi vähe. Selgesti avaldub seos kogukondliku maavaldusega: mida rohkem meessoost isikuid peres, seda suurem maatükk oma valdusse saadi.

Doktoritöö kirjutamise aegu leidis kinnitust veel teinegi huvitav tõik: juba 18. sajandi keskpaiku ulatus Eesti talurahva kirjaoskuse tase üllatavalt kõrgele. Aastasaja viimasel veerandil mõistsid lugeda näiteks pooled Otepää kihelkonna inimestest alates 10. eluaastast. Natuke hilisemast ajast leidub andmeid teistegi Eesti kihelkondade kohta ja nende põhjal võib kinnitada: muud alad ei erinenud Otepääst selles suhtes nimetamisväärselt. Üldiselt küündis kirjaoskuse tase Lõuna-Eestis kõrgemale kui Põhja-Eestis, linnades aga eeldatavasti kõrgemale kui maal.

Eelöeldu põhjal ei tohiks jääda muljet, nagu tehtaks ajaloolist demograafiat pelgalt arhiiviriulite vahel või kirjutuslaua taga. Tegutseme käsikäes teiste NSV Liidu

Lehekülg Otepää kihelkonna personaalraamatust (1749—1754).

Väljavõte Otepää kihelkonna meetrikaraamatust (1786).



TULEMÄGEDE PURSKED ALLUVAD SEADUSPÄRASUSTELE

Sellisele järeltulele jõuti NSV Liidu Teaduste Akadeemia Kaug-Ida Teaduskeskuse Vulkanoloogia Instituudis, kus uuriti vulkaanide tegevust viimase 1200 aasta vältel kogu maailmas.

Tulemägede paiknemine ja nende aktiivsus alluvad mitmetele asjaoludele. Näiteks on teada, et kosmilised tegurid mõjutavad korrapäraselt Maa pöörlemist ümber oma telje. Vulkaanid reageerivad säärasele muutustele otsekohe. Pöörlemise kiirenemise ajal (aprillist juunini) kahaneb kogu maailmas keskmise pursete arv, juulikuus aga tõuseb see märgatavalt. Ent seoseid leidub teisigi. Instituudis koostatud maailmakaardil eristatakse seitset vulkaanilise tegevuse piirkonda. Igaüks neist käitub kui hästiõlitatud kellavärgi osake: väheneb mõnel pool tulemägede aktiivsus, hakkab ta naabervööndis kohe kasvama. Statistiliste andmete põhjal koostatud graafikust võib näha, kuidas esimeses tsoonis (sin-

na kuuluvad Island, Kamtšatka ja mõned teised paigad) saavutasid pursked suurima sageduse ajavahemikus 1954—1976. Aktiivsuse langus sai omamoodi signaaliks naabervööndile, kus praegu pursked sagenenud.

Täheldatakse kindlaid seoseid tulemägede ning Päikese aktiivsuse ja Kuu mõjust tingitud tõusude-mõõnade vahel. Kõige ägeda mini purskavad vulkaanid siis, kui Päikese aktiivsus on väga madal.

Instituudis jaotatakse tulemägede tegevus kuude tsüklisse. Need omavahel tihedalt seotud ajalõigud vahelduvad kindla seaduspära järgi, mistõttu neid saab kasutada vulkaaniliste ilmingute ja vastavate ilmastikumuutuste pikaajaliseks prognoosimiseks. Teadlaste arvates võib lähema pooleaja aasta jooksul täheldada pursete sagenemist; üks eeldatav kõrgeraadi peaks langema aastaile 1986—1988.

«Советский Союз» № 5 1986

KIRJUTATAKSE, ET...

... kummi saamiseks lisatakse looduslikule või tehiskautsukile vulkaniseerivaid aineid ning töödeldakse seda siis suhteliselt madala rõhu all. Nõukogude teadlased soovitasid kasutada hoopis suuremat rõhku: 10...15 tuhat atmosfääri. Sel moel ei lähe vulkaniseerivaid lisandeid tarviski, saadud kummi on aga väga elastne ja kulumiskindel.

... Tšerepovetsi metallurgia-kombinaadis lõpetati meie maa suurima kõrgahju ehitamine. Rajatis sai nimeks «Severjanka» («Põhjamaalanna»); aastaga võib seal sulatada 3,5 miljonit tonni malmi. Kõige soodsamaid sulatusrežiime võimaldavad valida automatiseeritud juhtimis-süsteemid. «Severjanka» rahuldab ka keskkonnakaitsjate nõudmisi, tolmu püüdmiseks ja gaaside puhastamiseks kasutatakse moodsaid seadmeid.

... pärast neli aastat kestnud visa tööd saadi Kamtšatka poolsaare läänerannikul esmakordselt tööstuslikes kogustes gaasi ja gaasikondensaati. Nõnda pandi rasketes geoloogilistes ja ilmastikuoludes alus gaasi-maardlate evitamisele Kamtšatka tundrais.

teaduskeskustega. Esimene ajaloolise demograafia alane seminar Nõukogudemaal korraldati küll 1974. aastal Tallinnas, kuid hiljem on need toimunud Riias, Omskis, Kišinjovis, Lvovis... Nagu võib veenduda, on vastavasisuliste uuringute geograafia lai, iga seminar aga süvendab kohapeal huvi ajaloolise rahvastikuteaduse vastu. Ka saavad teadlased nii võimaluse rohkem esineda, oma uurimusi tutvustada ning suhelda kolleegidega lähemalt ja kaugemaltki. Tihedalt oleme seotud ka teiste riikide demograafiakeskustega. Näiteks ühendavad meid teadus-sidemed Belgia linna Liège'iga, ajaloolise demograafia ühingu

Prantsusmaal, Cambridge'iga Inglismaal, õpetlastega Austrias, Rootsis, Poolas, Ungaris, Tšehhoslovakkias, Ameerika Ühendriikides ja koguni Jaapanis. Mõistagi osutub nii kaugete maade puhul allikmaterjal väga ja väga erinevaks, kuid meid liidab ühine uurimisvaldkond, ühised mured ja rõõmud.

Mida annab rahvastiku loomuliku liikumise jälgimine väga pika aja, näiteks mitme sajandi vältel? Eeskätt saab nõnda välja selgitada inimeste demograafilise käitumise ja üldise olukorra selles vallas. Nii osutub meil ammu minevikku vajunud traditsiooniline käitumine (kõrge sündimus, suured perekonnad) praegu mitmel pool maa-

ilmas päris igapäevaseks. Näiteks on sündimus Usbeki NSV, ühe kõrgema iibega liiduvabariigi, maapiirkondades tänapäeval umbes niisama suur kui Eesti aladel paarisaja aasta eest (40%).

Edasi annab teha huvitavaid järeldusi: võib selgemaks muutuda, kuidas rahvastikuprotsessid minevikus toimusid; mil moel inimesed reageerisid erinevatele mõjuritele. Demograafilise käitumise kujunemine on väga keerukas, kuid oluline küsimus. Meie paljurahvuselise kodumaa eri rahvaste demograafilise käitumise võrdlev uurimine, vastavaid nähtusi ja suundumusi mõjustavate tegurite tundmaõppimine — kõik see lubab tead-

lastel hinnata rahvastikuprotsesside kulgu ja perspektiive meie maal, luua ja kontrollida rahvastiku arenemise mudeleid.

Eesti rahvastikuloole võib osutada õpetlikuks see, kuidas traditsiooniline demograafiline käitumine asendus meil praegusega. Kuni läinud sajandi keskpaigani iseloomustas eestlasi kõrge sündimus (40% ehk umbes kaks ja pool korda kõrgem kui tänapäeval) ja suremus (30% või enamgi) ning suured perekonnad. Üleminek tänapäevasele perekonnareguleerimisele algas 19. aastasaja teisel poolel ja lõppes meie sajandi kolmekümnendatel aastatel. Seda iseloomustavad madal sündimus

ja suremus, väikesed perekonnad ning rahvastiku vananemine. Tolle nähtuse varjukülgedest on palju räägitud, ent rahvastiku demograafiline käitumine muutub visalt. Selleks läheb tarvis uusi sotsiaal-majanduslikke olusid (nagu seda oli kapitalistlike suhete sissetung 19. sajandil), uut hoiakut perekonna suhtes, uusi väärtusi, mida see hoiak tootaks. (Nii lubas üleminek väikesele perekonnale naistel ühiskondlikust elust hoopis agramalt osa võtta, kasvas ka perekondade aineiline kindlustatus). Need uued hoiakud ja väärtused tuleb meil alles leida.

Vahendanud MARTIN ROOGNA

... Leningradi teadlased lõi uue tehiskiu «Arimid-T». Sellest valmistatud kangas ei kaota vastupidavust ja elastsust ka siis, kui teda pikka aega kiiritada radioaktiivse või ultraviolettkiirgusega, ta ei karda ülikõrgeid ega -madalaid temperatuure. Uus kiud on asendamatu kosmoses, teda võib edukalt kasutada ka energeetikas ja keemiatööstuses.

... ligemale viiendik kogu maailmas registreeritavatest tehnilistest uuendustest (leiutistest, ratsionaliseerimisettepanekuist) tehakse Nõukogudemaal. Rahvamajandus saab neist aastas keskmiselt 7 miljardit rubla tulu.

«Советский Союз» № 8 1986

Kogu Hispaania kohal on pilvitu taevas

UKU TOOM

«Horisondi» septembrinumbris meenutasime põgusalt sündmusi Hispaanias viie aastakümne eest, kõnelesime Nõukogude Liidu majanduslikust ja sotsiaalselt abist kodusõjast haaratud vabariigile. Nüüd lähemalt sellest, missuguse pöörde võtsid lahingud 1936. aasta lõpul ning järgmistel aastatel

Oktoobris 1936 jõudsid mässajate väed Madridi lähistele. Esialgset lubadust (vallutada pealinn 12. oktoobriks) ei õnnestunud täita ning linna langemise uueks tähtajaks määrati paljutähendavalt 7. november.

2. novembril avaldati üleskutse «Madrid on hädaohus!» «Muudame Madridi Hispaania Petrogradiks!» kutsus üles Hispaania Kommunistliku Partei peasekretär José Diaz. Rasketes kaitselahingutes oli oma koht täita Nõukogude sõjameestel, eriti tankistidel ja lenduritel, kes hispaanlastest spetsialistide nappuse tõttu kandsid heitluste põhiraskust.

29. oktoobril toimunud vastupealetungikatsel võtsid esmakordselt osa Nõukogude tankid — 15 soomusmasinast koosnev rood. 3. novembriks oli neist rivis vaid kaheksa; noid tanke paisati ühest rindelõigust teise.

5. novembril ilmusid Madridi taevasse esimesed Nõukogude hävitussõidukid I-15. Vabariiklik lennuvägi sai hädavarvilikku lisa; linna lakkamatule pommitamisele hakati piiri panema. Väikesed kiired hävitajad tulistasid kohe esimeses lahingus alla mitu fašistide pommitajat ning ristiti rahva poolt



Kindral Franco hooples Suurbritannia päevalehes «News Chronicle»: «Kui vaja, olen ma valmis teise ilma saatma pool Hispaaniat!»

«nõsuninadeks». Varsti ilmusid Hispaania taevasse hävitajad I-16 («kärbsed») ning kiirpommitajad CB.

Kuna Bérziņš pidi põhiosa ajast Valenciasse evakueerunud valitsuse juures viibima, täitis sõjalise nõuniku kohuseid Madridis tegelikult NSV Liidu sõjaväeataşee Vladimir Gorev. Ta kohtus iga päev Madridi kaitse juhtide Miaja, Rojo, Listeri ja Modestoga, suurema osa päevast aga saatis mööda erinevates rindelõikudes.

Gorevi istaabi ohvitseri Pavel Lipini mälestustest: «Sõjaväeataşee vähesed kaastöötajad veetsid terve päeva rindel, sõid hommikust ja lõunast kuni juhtus, õhtul aga sõitsid kirjutamata seaduse järgi külalislahke, võluva Gorevi juurde. Kesköö paiku, kui kõik asjad juba

aetud, koguneti suure laua taha. Vaheldumisi venelastega istusid arvukad Sõjaministeeriumi esindajad. Kõneldi inglise, prantsuse, hispaania ja vene keelt. Ettekan-deid olukorrast rindel kuulas brigadikomandör Gorev, monikord J. Bérziņš. Räägiti vaenlase taktikast, tema väeosade liikumisest, vabariiklike vägede võitlusvõimust. Iga ettekandjat võis katkestada, parandada või täiendada olulise detailiga. Asjassepühendamatuile näisid sellised nõupidamised organiseerimatud, kuid tegelikult läks kõik kindla korra järgi; pärast lahkavamate ärakuulamist kujunes Gorevil rindesündmustest küllalt täpne ja selge pilt.»

Tolleaegsest Madridist kirjutas M. Koltsov: «Kui lähed esimesest kaevikuliinist üle teise, tunned



Vabatahtlikke internatsionaalsetest brigaadidest: Oliver Law (USA); Ralph Fox (Suurbritannia); Alfred Brugères (Prantsusmaa).



Hans Beimler (Saksamaa); kindral Lukacz (Ungari); Nino Nanetti (Itaalia). Fotod raamatust: Stern, K., Stern, J. Undbändiges Spanien, Berlin, 1964.

ennast olevat tagalas. Neljas kaevikuliin on juba vaikne nurgake. Kaheksasaja sammu kaugusel asuv komandopunkt on kuurort; kui aga satud siit kesklinnatänavaile, kus juhuslikult pole purustatud maju, hakkad üldse kahtlema, kas käibki sõda. Ja vastupidi. Valencia inimesed hakkavad juba idast Madridile lähenedes tundma ennast kangelastena, rindemeestena. Neil on samuti omamoodi õigus. Madridis võib surma saada lennukipommi ja isegi mürsu läbi poes sigarett ostes.»

Pealinn pidas vastu. Eeslinnades mässajad kaugemale ei jõudnud. 8. novembril viidi lahingusse äsjaformeeritud 11. internatsionaalne brigaad. Juurde saadi tanke. Peagi saabus rindele 12. interbrigaad. 8.—25. novembrini käisid ägedad lahingud, siis aga mässajate rünnakuõhin vaibus; läks tarvis uut abi fašistlikelt suurriikidelt.

Kuid pommirünnakud pealinnale ning õhulahingud Madridi taevas jätkusid. Mõni aeg tagasi oli saanud raskesti haavata vigastatud lennukist langevarjuga välja hüpa-

nud ja fašistlikuks lenduriks peetud kapten Antonio (Nõukogude vabatahtlik Sergei Tarhov). Haiglasta suri. Valitsus andis käsu kõigi, sealhulgas ka vaenulike lendurite puutumatusse kohta, juhul kui nad panevad toime hädamaandumise või hüppavad langevarjuga alla vabariiklaste valduses oleva territooriumi kohal. Otsekui vastuseks heitsid fašistid 16. novembril pommidele lisaks alla kasti tükki-deks lõigatud laibaga, kelles tunti ära paar päeva varem alla tulistatud vabariiklik lendur José Galarza (Vladimir Botšarjov) ... 31. detsembril 1936 anti üheteistkümnemele Nõukogude lendurile ja kuuale tankistile Nõukogude Liidu kangelase nimetus. Välja õpetanud kohaliku rahvusliku kaadri, pöördusid Nõukogude nõunikud, instruktorid ja spetsialistid järk-järgult kodumaale tagasi. Võitlust jätkasid lendurid (algul ka tankistid) ning nõunikud suuremate väekoondiste juures. Juulis tulistas hävituslendur Mihhail Jakušin (Carlos Castejon) esmakordselt öötaevas alla fašistliku «Junkersi». Paar ööd

hiljem tuli samaga toime Aleksandr Serov (Rodrigo Matteo). Sellega tehti lõpp fašistide seas moeasjaks saanud õistele pommitamistele.

1938. aasta suvel pandi toime veel teinegi kuulsaks saanud operatsioon. Luureandmeil pidi Saksa leegioni «Kondor» pommitajate grupile saabuma uus komandör. Sellisel puhul tavatses senine komandör tutvustada oma kolleegile olukorda, sealhulgas ka õhust. Kaks fašistide ässa korraga ühes pommitajas! Otsustati korraldada püüdemanoöver. Hilisem kahekordne Nõukogude Liidu kangelane Sergei Gritsevets ja üks Hispaania lendur sundisid fašistide juhtlennuki maanduma. Vangistatud sakslased soovisid neid ületrumbanud lendureid silmast silma kohata. Näidati hispaanlasi, kuid sakslased olid veendunud, et need pidid olema venelased. Gritsevetsi neile siiski ei tutvustatud.

Juulis 1938 otsustas peaminister Negrini valitsus nõustuda välismaise abi, s.t. internatsionaalsete brigaadide ärasaatmisega. Samal ajal lahkus põhiosa Nõukogude vabatahtlikest ja nõunikest. Valitsuse palvel jäid kohale ainult mõningad nõunikud kõrgemate staapide juurde, koos tõlkide ja teenindava personaliga kokku 55 NSV Liidu kodanikku. Nema olid tunnistajateks vabariigi viimastele kuudele.

Hispaania pinnal sõdinud Nõukogude vabatahtlikest langes üle 150 (mõnedel andmetel 157). Nõunikest ei pöördunud Hispaaniast tagasi suurtükiväepolkovnikud A. Fomin ja V. Dimitrov, Aragoonia rinde nõunik polkovnik G. Pidgola, Šmuškevitši staabiülem V. Fjodorov jt. 59le vabatahtlikule (neist 19le postuumselt) anti Nõukogude Liidu kangelase nimetus. Nende hulgas oli 35 lendurit ja 21 tankisti.

1939. aasta märtsi lõpuks langes kogu Hispaania fašistide kätte. 32 kuud vastu pidanud Hispaania vabariik oli fašistlike riikide ja «mittevahelesegajate» ühiste jõupingutustega purustatud. Kehtestati fašistlik diktatuur. Taevas Hispaania kohal läks pilve.

Valiku ees II

NIKITA MOISSEJEV, NSV Liidu TA akadeemik

Juba 19. sajandil tuli loodusteadusesse termin **b i o s f ä ä r e h k e l u k o n d**. Nii tähistatakse neid planeedi osi — atmosfääri-, ookeani- ja maa-pinnakihte —, kus leidub mis tahes kujul elu. Biosfääri tekkimise ja arenemisega seostuvad küsimused kujunesid läinud sajandi loodusteaduses keskseteks. Need kõitsid ka välja-paistvat looduseuurijat akadeemik Vladimir Vernadskit. Millised on tema õpetuse põhiseisukohad ja millele nad osutavad täna?

Mis on noosfäär?

V. Vernadski vaadete kohaselt, millest nüüdseks on saanud biosfääri kavakindla uurimise lähtealus, võlgnevad Maa pale, kõik tema maastikud, ookean, vete keerukas koostis ja settekivimite түsedus oma olemasolu eest tänu eeskätt elusainele. Just esmajoonel elu suunas meie planeedi nüüdisseisundit kujundanud evolutsiooni-protseesse. Kui maakeral poleks tekkinud elu, oleksid miljonid ja miljardid aastad kulgenud temal nii nagu Kuul, kus kõik on tardunud, muutumatu. Elu, nagu väidab Vernadski, on kosmost ja Maad ühendav lüli. See muundab Päikeselt saabuva energia arvel eluta ainet, loob materiaalse maailma uusi vorme, kiirendades miljoneid kordi meie planeedil kulgevaid protseesse. Elu tekkimine maakeral on seesuguse arengu loomulik jätk, mis annab tunnistust kvalitatiivsetest muutustest Maa kui kosmilise keha evolutsioonis.

Visandades meie planeedi pindmiste kihtide arenemise üldskeemi, tuli Vernadskil paratamatult ana-

lüüsida, missugust osa toimivas etendab inimene. Nii sündis õpetus, millele veerand sajandit hiljem pandi nimeks **n o o s f ä ä r i õ p e t u s**. Selle põhiseisukohad on järgmised. Inimese ilmumine tähistas uut suurt sammu planeedi ajaloos. Tema aktiivne tegevus kiirendab mitmekordselt kõiki evolutsiooniprotsesse, millele annavad omakorda kiirendust tootlikud jõud ja tsivilisatsiooni tehniline varustatus. Neis tingimustes võivad meie kontrollimatud ja stiihilised ettevõtmised tuua kaasa raskesti aimatavaid ohte. Paratamatult saabub aeg, mil planeedi ja järelikult ka inimühiskonna arengut peab hakkama juhtima mõistus.

Mõnikord nimetatakse noosfääriks Maa pindmiste kihtide seda osa, kus inimene saab aktiivselt tegutseda ja mis allub arukale sihipärasele edendamisele. See määratlus aga ahendab V. Vernadski õpetust. Noosfäär pole lihtsalt ruumi osa. Tegemist on ajastuga, mil planeedi evolutsiooni hakatakse suunama mõistusepärast. Niisuguses arusaamas peitub sügav mõte. Vernadski oli esimene, kes püstitas idee biosfääri suunatavast arendamisest. Järgmise sammuna peaks vist jõudma arusaamisele, kuidas seda teha. Tuleb ritta panna lahendamist vajavad probleemid ja alustada vastavaid uurin-guid. Meil on valida: kas planeedi heakäekäik inimintellekti suunamise all või hukkumine. Kolmandat teed ei ole. Selles seisnebki Vernadski õpetuse tuum.

Õpetuselt teooriale. Süsteem «Gaia»

Läbi aegade on teadlased kõnelnud looduse ja inimese harmooniast, mille all tavaliselt mõisteti inimkonna sellist käitumist, mis langeks kokku Maa loomuliku arenguga.



Kõneldi minimaalsest toimest loodusesse, selle säilitamisest ürgsel kujul, piiritletud «looduslähedusest». Need olid väga naiivsed ja ebateaduslikud arutlused.

Dialektik ja looduseuurija V. Vernadski mõistis, et siin maailmas ei saa miski olla püsiv, igavene ja ideaalne. Maailm on kootud vastuoludest ja nii jääb see igavesti. Inimene hakkab alati teda ümbritsevasse keskkonda sekkuma, seda enda tarvis ümber korraldama. Teaduse ülesanne ja inimtegevuse siht ei seisne mitte looduse säilitamises ürgsel kujul, vaid selles, et leida inimese ja biosfääri vahel sääraseid «koostöövormid», mis võimaldaksid edeneda ühtaegu biosfääril ja selle koostisosal, inimpopulatsioonil. Sealjuures peame mees: biosfäär saab eksisteerida inimeseta, inimene aga biosfäärita mitte.

Kuid taoline «kooseksisteerimine» ei teki iseenesest. Tänapäeval võib inimene kergesti ületada need «keelupiirid», millest edasi võtavad maad pöördumatud protsessid: biosfäär hakkab teisenema ja neis oludes võib inimene ülearuseks osutuda. Seepärast peame ette nägema oma tegevusest tulenevaid tagajärgi ja teadma, kus algab üks või teine «keelupiir», mis lahutab tsivilisatsiooni loomuliku arengu tema aeglasemast või kiiremast hääbumisest.

Seda laadi probleemidega puutub teadus kokku esmakordselt ja nende lahendamiseks ei ole vastavat instrumentariumi veel loodud. On olemas suunatav ja juhitud areng. Kui kõneldakse juhitud arengust, siis näidatakse ära täpne eesmärk, kuhu tuleb jõuda, näiteks laeval on teada randumissadam. Inimkonna praegune olukord aga meenutab pigem karide rägastikus läbipääsu otsivat alust. Veel pole teada, kus kulgeb ohutu laevatee, kuid meeskond teab, et ees varitsevad karid. Täheleb, tuleb osata karisid näha, mõista, missugused lained annavad ohtudest märku.

Tänapäeva teaduse ees seisabki ülesanne luua niisugused moodused, mis aitavad näha karisid, «keelupiire», millest inimkond ei tohi mingil juhul üle astuda.

1972. aastal jõudsime NSV Liidu TA Arvutuskeskuses veendumusele, et globaalsete probleemide lahendamiseks tuleb luua biosfääri kui terviku matemaatiline mudel. Kavatsus näis kuuluvat ulme vald-

konda, ent teisiti ei saanud tulemuslikult uurida biosfääri üldisi omadusi ja tema vastupauvõimet inim mõjutustele. Teha niisuguseid katseid vahetult loodusel on põhimõtteliselt võimatu. See läheks muinasjutuliselt kalliks ja seaks inimeskonda ohtu.

Mis tahes objekti või protsessi matemaatiline mudel on objekt või protsess, kirjeldatuna matemaatiliste seoste kaudu. Mudelit iseloomustavate võrrandite, samasuste, võrratuste ja mitmesuguste piirangute abil saab imiteerida objekti käitumist erisugustes tingimustes. Jälgendamist tagab asjaolu, et muutes mudeli parameetrites kajastuvaid tingimusi, võime arvuti vahendusel ennustada, mis toimub siis, kui ... Sel moel avaneb võimalus korraldada mitmesuguseid katseid, selgitada, kuidas muutuvad modelleeritava objekti omadused. Ehk teisiti: arvutis taasluuakse tegelikkuses valitseva olukorra ühtesid või teisi tahke.

Mudelite loomine aitab täiustada teooriat, see aga seletada vaadeldavaid fakte. Ent sellest ei piisa. Füüsikute ütlemist mööda peab hea teooria suutma piiluda «nurga taha», s.t. aitama tuua päevavalgele niisuguseid tõiku, mida veel ei teata või ei osata koguni aimata. Newtoni mehaanika põhjal saab ennustada kivi lennutrajektoori. Veel enam, kunagi avastati temale toetudes planeet Neptuun ning isegi leiti selle täpne asukoht.

V. Vernadski, tema õpilased ja järglased töötasid välja üldkäsitlemise noosfäärist ehk noosfääriõpetuse. See sundis nägema paljusid asju hoopis teisiti, mõjutas teadusprogrammide kujundamist, rajas filosoofilised ja metodoloogilised alused uuteks uuringuteks. Viimased aastakümned aga nõudsid enam. Päevakorra lekerkis vajadus arendada kõnealusest õpetusest teooria, mis võimaldaks ennustada kvantitatiivsete kõrval ka kvalitatiivseid muutusi. Esimeseks sammuks sel teel pidi saama matemaatiliste mudelite süsteem, omapärane katsevahend, millel võinuks selgitada biosfääri reageerimist inimtegevusele ja leida tolle saatusliku «keelupiiri», millest kaugemale minna ei tohi.

Mida kujutab endast biosfääri matemaatiline mudel?

Biosfäär hõlmab õhuookeani. Järelikult peab mudelis kajastuma

atmosfääri dünaamika, õhumasside liikumine, samuti tolle kihi energiaetika. Atmosfäär peaaegu ei neela päikese kiirgust, ta soojeneb mandrite ja ookeanide toimel. Arvestada tuli veel mitut tegurit. Esiteks, niiskuse aurumist ja kondenseerumist, pilvede, lume ja jää tekkimist ning sademeid. Vee üleminekul ühest faasist teise vabanevad või neelduvad tohutud energiahulgad; see mõjustab oluliselt õhkkonda ja nõnda ka kliimat. Pealegi avaldavad sademetehulk, pilvituse iseloom ja jaotus, atmosfääri ning maapinna niiskus ja temperatuur mõju biosfääri osale, mida nimetatakse biotaks ja mis hõlmab taimestikku ning loomastikku.

Väga oluline on õhkkonna ja ookeani vastasmõju. Üks vägev torm Põhja-Atlandil annab atmosfääri rohkem energiat kui vahetu päikese kiirgus aasta jooksul. Niisiis peab mudel suutma kirjeldada mitmeid ookeanis toimuvaid protsesse, nende seoseid õhkkonnaga, merejää teket jpm. Kaalukas koht biosfääri dünaamikas kuulub biotale: taimestiku iseloom määrab aluspinna albeedo ehk maapinna omaduse peegeldada päikese kiirgust. Edasi, õhkkonna ja ookeani omadused sõltuvad ainete ringlusest looduses. Eriti tähtis osa on süsinikuringel, mis toimib otseselt atmosfääri energiaetikasse, sest süsihappegaasi hulga suurenemisel õhus hakkab ilm nema nn. kasvahooneefekt. Asi on üsna lihtne: süsinikdioksiid laseb läbi lühilainelist päikese kiirgust, mis soojendab maismaad ja ookeani pindmisi kihte, kuid neelab pikalainelise (soojus-) kiirguse, mistõttu planeedi keskmine temperatuur tõuseb.

Säärased seisukohad saidki meie mudeli aluseks. Ehkki asi ei läinud sugugi libedalt, valmis mudeli esimene variant seitsmekümne aastate lõpus. Ta koosnes kahest seotud mudelitesüsteemist. Ühed kirjeldasid atmosfääris ja ookeanis toimuvaid protsesse ning aitasid uurida kliimanähtusi. Teised käsitlesid bioota käitumist, täpselt, üksnes taimede elutegevusest tulenevat looduslikku aine ringet, eriti süsinikuringet. Loomad jätsime mängust välja, sest nende osakaal bioota energiaetikas pole kuigi suur (ei ületa kümme protsenti).

Missuguste raskustega me kokku põrkasime?

Kõigepealt pidime biosfääri erinevate osade modelleerimisel läbi töötama juba olemasolevaid mudeleid ja teooriad. Sõelale jäanu kohendamisel taotlesime, et mudeli kõigest osistest moodustuks nagu ehituskividest tervikhoone, mudelitesüsteem, mis kirjeldaks omavahel seoses olevaid protsesse ja rahuldaks tervet rida ühishõudumisi.

Teine mudelitesüsteemile esitatav nõue tulenes selle otstarbest. Me kujutasime teda ette omapärase, paljukordselt kasutatava katseriistana. See tähendab, et lähtudes inimtegevuse aktiivsust kajastavatest stsenaariumidest, s. o. muutes mõningaid inimese poolt biosfäärile avaldatavat mõju iseloomustavaid olukordi ja näitajaid, tuli elektronarvuti vahendusel leida biosfääris toimuvad muutused. Mudel pidi olema üsna ligikaudne ja samas ka üksikasjalik. Näiteks nõuti temalt vahetegemist Volgamaa ja Kesk-Venemaa kliima ning Amazonase ja Siberi taiga taimede kasvu iseärasustes. Nagu näeme, on tegu üsna vastakate nõuetega ja kuldse kesktee leidmisel tuli olemasolevaid mudeleid põhjalikult ümber teha ning omalaadseid matemaatilisi võtteid rakendada. Isemoodi raskustega kohtusime biotat kirjeldava ploki loomisel. Selles vallas oli meie ees puutumata maa. Pole ju veel olemas sellist teadussuunda nagu matemaatiline bioloogia. Tõsi, üksikutes bioloogiaharudes, näiteks geneetikas rakendatakse matemaatilisi võtteid päris edukalt, ent mudelite korrapärase kasutamises bioloogid füüsikute vastu seni ei saa. Nõnda piirdusimegi üksnes süsinikuringe kirjeldamisega. See on tuntud koolipingist. Päikeseenergia toimel käivitub taimedes fotosüntees — süsihappegaas (CO_2) lõhustub. Süsinik muundub taimede rohelisteks osadeks, hapnik lendub atmosfääri. Taimed kõdunevad või süüakse ära loomade poolt, kes kunagi surevad. Sel moel süsinik hapendub taas süsihappegaasiks. Säärane on süsinikuringe üldskeem. Samal ajal kulgevad keerukad protsessid atmosfääris leiduva CO_2 ja ookeani vahel. Teataval juhul (madalate temperatuuride korral) ookean neelab süsihappegaasi, teistes olukordades võib esineda vastupidine nähtus.

Niisugused olid bioota mudeli loomise lähtealused. Kuid siin varitses meid veel üks raskus: läheteinfo valik. Fotosüntees ei kulge ühtviisi Siberi taigas, stepialadel ja Amazonase metsades, ta sõltub pilvisusest, keskmisest temperatuurist ja teistest teguritest. Laiuskraadist ja temperatuurist oleneb veel süsihappegaasi ja ookeani vastastoime. Meil pidi olema selge ettekujutus kõikidest seesugustest seostest ja neid iseloomustavatest suurustest. Algas põrgulik töö. Abi saime kirjandusest ning paljudelt kodumaa ja rajatagustelt teadlastelt.

Enne kui mudelil katseid teha ja tema vahendusel uuritava objekti kohta uut teavet hankima hakata, vajab mudel testimist. Meie süsteem on loodud biosfääri käitumise selgitamiseks. Nõnda pidime veenduma, et ta peegeldab õigesti keskkonnas toimuvat. Siit tuleneb üks keerukus. Meie mudelitekogumi ülesanne on kliimat kirjeldada, anda ülevaade ilmastiku keskmistest karakteristikutest ja nende muutumisest sõltuvalt aastaaegadest. Ma ei hakka lugejat väsitama keerukate ja paljuski lahtimõtestamata küsimustega, mis on ilmastik ja kuidas seda kirjeldada. Meid aitas see, et õnneks esinevad looduses mitmed üsna seaduspärased nähtused. Näiteks tunneme õhumasside ümberpaiknemist läänest itta: halb ilm jõuab Euroopasse ikka Ameerikast. Esineb muidki korduvaid ilmanähtusi, mida kõike peab meie süsteem jälgendama.

Mudelite «timmimine» nõudis NSV Liidu TA Arvutuskeskuse suurelt kollektiivilt aastatepikkusi otsinguid. Me saime tõhusat abi ja nõu NSV Liidu TA Geofüüsika Peaobservatooriumilt, Mullastiku Instituudilt, Geograafia Instituudilt ja paljudelt teistelt teadusasutustelt.

Andsime oma lapsele kreeka maajumalanna Gaia nime. Selles väljendub eredamalt ettevõtmise tuum, mida ei suuda edasi anda nimetus «Biosfääri mudel». Biosfäär hõlmab ka inimest, meie mudelis ta aga puudub.

Suuremad katsed «Gaial» algasid 1982. aastal.



MIKHAIL LOMONOSSOV (1711—1765).

275 aastat tagasi, 19. novembril, sündis Põhja-Dvinaa suudme Suurel saarel poiss, kes meheks sirgudes jättis endast kustumatu jälje maailma teadus- ja kultuurilukku.

«Ta rajas esimese ülikooli. Veelgi enam, ta oli meie esimene Ülikool.»

«Uhendades haruldase tahtejõu ebatavalise kujutlusvõimega, tegeles Lomonossov paljude aladega. . . Ajaloolane, Reetor, Mehaanik, Keemik, Mineraloog, Kunstnik, Luuletaja — kõiges ta katsetas ja kõiges lõi läbi.»

A. S. Puškin

«Lomonossov oli kõige tähelepanuväärsem revolutsioonielse vene kultuuri tegelane.»

S. I. Vavilov

«Lubage, Armuline härra, üle anda Teie Hiilgusele vastus härra Lomonossoville ühe väga delikaatse küsimuse kohta Füüsikas: ma ei tea ühtegi, kes oleks olnud võimeline paremini arendama seda õrna küsimust, kui see geniaalne inimene, kes oma teadmistega teeb au nii Imperaatorlikule Akadeemiale, kui kogu oma rahvale.»

Leonhard Euler 1748. aastal kirjutas Akadeemia presidendile Kirill Razumovskile seoses Lomonossovi soojusteooriaga.

«Noored peavad erilise tähelepanu ja erilise armastusega tundma õppima tema elu, kandma oma hinges tema auväärsset kuulsust.»

V. G. Belinski

Personaalarvuti

PEETER LORENTS, füüsika-matemaatikakandidaat

Viimasel ajal on palju juttu olnud uuest «tarbeesemest» — personaalarvutist. Tema osa meid ümbritsevate inimtegevuste mõnedes valdkondades kujuneb juba lähitulevikus üsna kaalukaks: näiteks kantseleitöös, arsti kabinetis, masinaehituskonstruktori või elektrooniku töölaual; koolis õpilase ja õpetaja tööpartnerina; paljusid ülitoremaid mängu oskava sõbrana kodus jne. jne.

Mis on siis personaalarvuti?

Eeldame lugejat, kes veel ei tea midagi arvutist üldse ega personaalarvutist eriti, kuigi üht-teist sellest valdkonnast kuulnud on. Seetõttu kõnelemegi kõigepealt arvutist üldse, sellest, millest ta koosneb ja mida teeb. Ilma liigse süvenemiseta keerulisemaid selgitusi nõudvatesse peensustesse.

Arvuti pole seade, mis tegeleb ainult sellega, et muudab ühtesid arve teiseks, nii nagu seda on arvelaud või viimase pisut arenenum sugulane-taskukalkulaator. **Arvuti abil töödeldakse eelkõige andmeid.** Andmeteks võivad olla näiteks mingi asutuse töötajate nimed, ametikohad, hariduse liik ja muu taoline. Andmeteks võivad olla lihtsalt mingid kirjalikud tekstid, mida peab teatavate reeglite järgi vormistama (näiteks ametlikud dokumendid). Andmeteks võivad osutuda joonised ning kõikvõimalikud graafilised kujutised. Samuti helid või muud signaalid (näiteks haige inimese kehalt mõõdetud kardiogrammid, reogrammid ja nii edasi). Ja lõpuks arvud ning nendest koosnevad ilmatu suured tabelid.

Selleks, et arvuti võiks asuda andmeid töötlemas, tuleb need kõi-

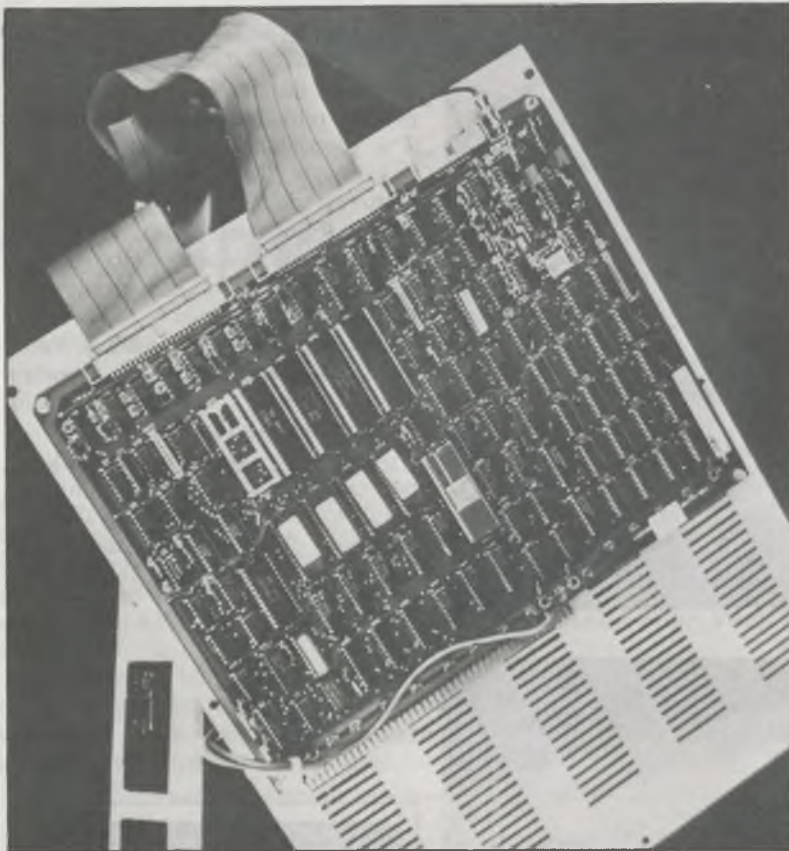
gepealt vastu võtta. Taolisi toiminguid teevad **sisendseadmed**. Näiteks klaviatuur, mille abil saab «sisse lüüa» tähesümboleid, arve ja muid märke. Andmete «tegelik» töötlemine toimub arvuti selles osas, mida nimetatakse **protsessoriks**. Sisuliselt muundab viimane teatavatele reeglitele tuginedes ühtesid elektrilisi signaale teiseks. Nii on see praegu, ja saab ilmselt veel kaua olema. Miks me seda mainime? Aga seetõttu, et arvuti jaoks pole põhimõtteliselt oluline signaalide füüsiline laad (elektriline, mehaaniline, optiline jne.),

vaid nende töötlemise kord. Kindlasti on paljud teist näinud n.-ö. vändaga arvuteid, kus signaaliks teatavate kangide või hammasrataste liikumine. Kuuekümnendatel aastatel püüti luua arvuteid, milledes signaale «kandsid» gaasijoad. Tulevikus muutuvad võib-olla üsna tavaliseks valgusnähtustele tuginevad arvutid.

Tänapäevaks on arvutite tehniline osa pea poole sajandi vältel läbinud tee, mille algus oli kusagil klõbisevatest releedest tulvil tubades. Seejärel ilmusid «päris» arvutid, mis täitsid spordisaalisuursi



Personaalarvuti üldvaade koos klaviatuuri, kuvari, ketasmäluseadmete ja nn. hiirega. Viimane võimaldab ka klaviatuuri kasutamata arvutile oma soove avaldada. Selleks tuleb hiirt mõõda lauda edasi-tagasi, lähemale-kaugemale liigutada, millega kaasneb kuvaril teatava noolekese liikumine. Kui satute noolekesega kohale, kus asub mõni teie poolt soovitud tegevuse nimi või märk, siis tuleb hiirele kuklale koputamiselega märku anda. Seejärel teeb arvuti, mida just vaja.



Üsna tavaline pilt tänapäeva arvuti seest suuremate ja väiksemate mikroskeemidega.



Ümbriketas ja selle vedamismehhanism. Taolisele magneetuvale materjalile kaetud ketrale mahub ühe väikese raamatu jagu informatsiooni.

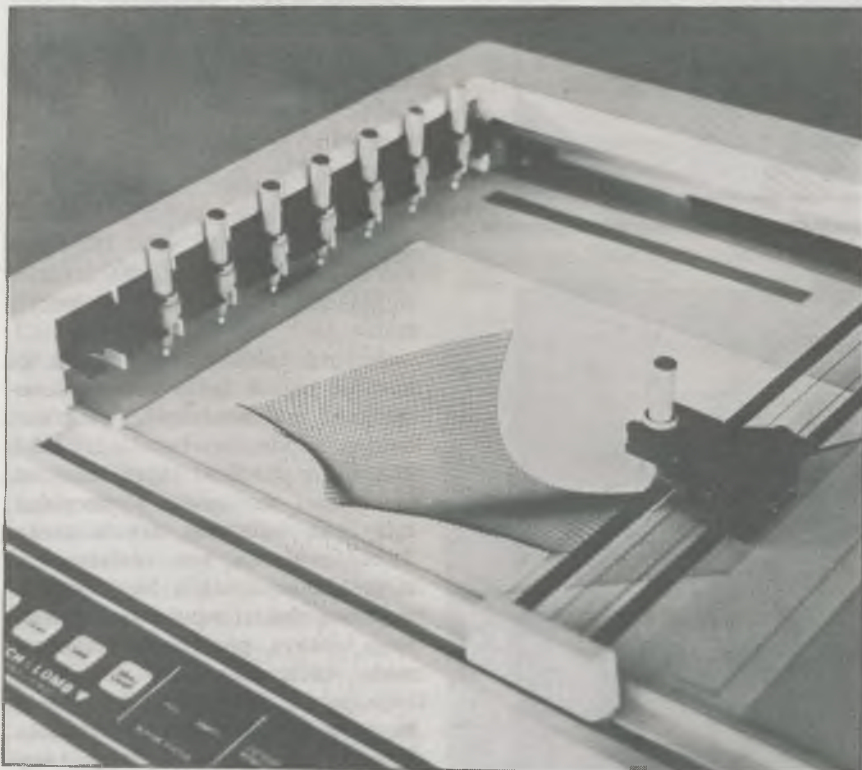
ruume hõõgivate raadiolampidega. «Lampkastide» järel tulid transistorid, siis aga mikroskeemid — ja lõpuks ülisuured integraallülitused, kus sõrmeküünest pisut pisem kristall teeb ära omal ajal kuupmeetreid hõivanud seadme töö!

Protsessorit iseloomustavatest suurustest mainin vahest kahte: töökiirust ja töödeldava sõna pikkust ehk sümbolite arvu selles. Esimesega on lugu päris lihtne. Nimelt tänapäeval pole tehniliselt enam mõttekas toota protsessoreid, millede kiirus elementaarsete operatsioonide teostamisel oleks suurt alla miljoni. Mainitud operatsioone aga rakendatakse sisuliselt kahend-arvudele: ühtedest ja nullidest koosnevatele jadadele, mis kodeerivad arve, sõnu ja mida iganes. Taoliste jadade iga koht sisaldab seega ühiku informatsiooni (1 või 0 ehk teisisõnu — teade on olemas või ei ole), mida nimetatakse bit'iks. On teatav komme öelda nimetatud jadade pikkuse kohta, et nii ja nii mitme bitine. Näiteks 8- ja 16bitine. Vastavalt sellele, kui pikki jadasid suudab üks või teine protsessor töödelda — räägitakse näiteks 8- või 16bitisest protsessorist. Personaalarvutite tiptasemel 32bitisest protsessoritest.

Arvutil tuleb tihti andmeid ka kõrvale panna. Selle tarbeks kasutatakse **mäluseadmeid**, piltlikult öeldes, andmete hoidlaid. Võib kõnelda sisemälust ja välismälust. Sisemälu on arvuti eravaldus, mis asub «sügaval arvuti sees». Tänapäeval on see realiseeritud mikroskeemide abil. Nendes põhjustavad elektriimpulsid kristallide sees teatava püsivusega muutusi, mida võib olenevalt järgnevate impulsside iseloomust ka «maha lugeda» või uuesti ümber muuta. Välismälu tuginevad praegu reeglina magnetkandjatele, kus asuvad magneetuva materjaliga kaetud kettad ja lindid. Töö toimub siin nagu magnetofoni korral. Ainuke oluline vahe seisneb vahest selles, et võrreldes tavaliselt linti mängitud muusikapalaga on arvuti poolt salvestatu märksa tihedam ja suurema mahuga. Kuigi seejuures ei viida mällu mitte helivõnkumistele sarnaseid kõveraidsid, vaid hoopis lihtsakoelisi impulsse, millede ehituse kõige olulisemaks osaks on... impulsi enda olemasolu või tema puudumine antud kohas!



Printer ehk trükiseade.



Plotter ehk joonistamise seade. Selle abil suudab arvuti teha mitmevärvilisi jooniseid, vahetades aeg-ajalt «kirjutusvahendeid». Sven Arbeti fotod.

Mälusid iseloomustab eeskätt nende maht. Selleks kasutatakse ühikut «bait», mis võrdub 8 bitiga. (8 bitist aga piisab näiteks trükitähtede kodeerimiseks.) Ka üsna väikeste arvutite mälu ulatub kümnete ja sadade tuhandete baitideni. Tüüpiline mälu on näiteks 640 000 ehk 640K (=«640 kilo»). Taoline maht hõlmab umbes 400 lehekülge keskmisest raamatust.

Maailmatasemel personaalarvutitel aga võib juba üsna sageli leida miljonitesse ulatuvaid mälumahte. Rääkimata välismäludest, millede maht on praktiliselt piiramatu.

Lõpuks nimetan arvuti **väljundseadmeid**, millede abil väljastatakse andmeid. Eelkõige ehk televiisorit meenutav kuvar. Kuvarile ilmuvat teksti ja jooniseid on inimesel võimalus «lapata» ning

«kohendada» üsna kiirelt ja mugavalt. Paberile jäädvustamise tarbeks aga ühendatakse arvuti külge printer (ehk trükiseade) ja plotter (ehk joonistamise seade).

Viimaste tehnilisest teostusest sõltuvalt võib arvuti valmistada väga mitmekesise kirjaviisiga tekstide ning neid üsna kiiresti paljundada. Sama lugu on joonistega. Laitmatu vormistus, mis tekib «paberit raiskamata», teeb arvutist väga mugava partneri, mis asendab üsna edukalt masinakirjutajaid ning joonestajaid.

Aga mida kujutab siis ikkagi personaalarvuti? Ega vist midagi muud kui tavalist tänapäeva arvutit, mis oma kompaktsuse tõttu mahub Teie kirjutuslauale!



PEETER LORENTS on sündinud 1951. a. Pärnus. 1974. a. lõpetas Ed. Vilde nim. Tallinna Pedagoogilise Instituudi kaugõppeosakonna matemaatika erialal. Samast aastast töötab Eesti NSV TA Küberneetika Instituudis, praegu matemaatika sektori vanemteadurina. 1981. a. kaitses Lenigradi Riiklikus Ülikoolis väitekirja matemaatilise loogika valdkonnas. Käesoleval ajal tegeleb ajakitsendustega seotud protsessieriskeemide teooria loogiliste alustega. Ühtlasi juhendab õpilasi Eesti Õpilaste Teaduslikus Ühingu.

Viinamürgiga lastest

AAVO-VALDUR MIKELSAAR, bioloogiadoktor

Kuidas alkohol mõjub järglastele? Selle küsimuse kohta käivate teadusandmete analüüs näitab: tegemist on keerulise ja lõplikult lahendusest kaugele jääva probleemiga. Seda, kuidas alkohol emaihus arenevat loodet kahjustab, teatakse juba päris hästi, mismoodi aga isa joomine järglastele mõjub, pole veel kuigi selge.

Käesolevas kirjutises tuleb juttu alkoholi otsesest bioloogilisest toimest järglastele kas ema organismi kaudu eostamise ja raseduse ajal või siis munaraku (seemneraku) mõjustamise kaudu viljastumise eelsel ajal.

Et alkoholi tarvitamine võib tulevasi lapsi kahjustada, seda arvati juba Vana-Roomas, Kartaagos ja Egiptuses. Kartaagos olevat olnud keelatud pulmapäeval veini juua, nii püüti vältida haigete laste sündi. Egiptuse vaarao Ramses II rajas aga isegi midagi joomarluse vastu võitlemise ühingu taolist.

Alkoholi loodetkahjustavat toimet hakati teaduslikult uurima möödunud sajandil. Inglise alamkojas võeti juba 1834. aastal sõna liigjoomise vastu. Avaldati arvamust: napsulembeste emade lapsi iseloomustab omapärane närtsinud näoilme ja nad näevad välja nälginutena. Aastal 1900 aga ilmus Liverpoolis teade, et naisalkohoolikuil sünnib teistega võrreldes sagedamini surnud lapsi, samuti on nende puhul suurem vastsündinute surevus. Mõni aasta hiljem teatati Pariisist ja Edinburghist: «alkoholilapsed» kasvavad aeglasemalt ja haigestuvad tihedamini kui teised.

Kulus veel hulk aega, enne kui sai täiesti selgeks, millist ohtu rasedusaegne alkoholitarbimine endas peidab. Küllap ei pööratud varem tolele mureküsimusele piisavalt tähelepanu ka seepärast, et alles viimastel aastakümnetel on alkoholism noorte naiste hulgas laiemalt levima hakanud. Esiimesed kirjalikud tõendid alkoholi

rasedusaegse liigtarvitamise seost iseloomulike väärarengutega vastsündinutel ilmusid 1968. aastal Prantsusmaal, 1973. aastal USA-s ja 1974. aastal Saksamaa LVs. Sellest ajast alates ilmub üha rohkem vastavasisulist kirjandust. Professor H. Manzke (SLV) arvates sünnib nende maal igal aastal 1000 lapse kohta vähemalt viis ema alkoholismi läbi rohkem või vähem kahjustatud beebit. Praeguseks on täiesti selge: alkohol avaldab arenevale lootele mürgistavat toimet. Ikka ja jälle annavad loomkatsed samu tulemusi. Sõltuvalt tiinuse järgust viib alkohol manustamine kas iseeneslikele abortidele, surnultsündidele või väärarengutele. Alkohol võib olla kahjulik raseduse kõikides järkudes.

Alkoholi mürgisuse aste sõltub selle pruukimise ajast, kogusest ja mõju kestvusest. Ohtlikem aeg on raseduse kolm esimest kuud. Lapse normaalne areng võtab halva pöörde siis, kui alkoholisaldus ema veres tõuseb üle 1 promilli. Professor H. Manzke hindab lootekahjustusi esilekutsuvaks hulgaks 80...100 grammi puhast alkoholi päevas, mis vastab umbes liitrile veinile või 6 pudelile õllele. Alkoholi mõju kestvuse kohta pole kuigi usaldusväärsed andmeid. Teatakse vaid, et 1 promilline

alkoholipeegel kaob täiskasvanutel verest 7 ja vastsündinutel 9 tunni-ga. Tõsi küll, alkoholi asendab seejärel hoopiski mürgisem atseetaldehüüd. Isegi ühekordne joomine loote arengu kriitilistel hetkedel lõpeb viimase kahjustumisega.

Ohter napsitamine raseduse esimestel kuudel (embrüonaalperioodil) viib kas heidendite tekkele või väärarengutega lapse sünnile. Just esimese nelja kuu jooksul kujunevad lootel elundid. Raseduse teisel poolel võib suur alkoholi-kogus põhjustada kas loote surma või enneaegse sünni. Vähemad annused raseduse lõpuosas viivad enamasti sellele, et laps sünnib küll õigel ajal, kuid alakaalulisena. Üldisele kasvupeetusele lisandub ka kolju ja aju kõhetumine, kujuneb väikepealisus (mikrokefaalsus) ja kahanevad lapse vaimsed võimed. Rasketel juhtudel kaasnevad langetõbi ja ajuhalvatused. Alkoholisündroomiga¹ laste lihaste toonus on madal, liikumistung aga suur. Tõsisemate häirete korral ei suuda seesugused lapsed oma liigutusi kontrollida, neil esineb tugevaid koordinatsioonihäireid. Nende laste mahajäämus kasvus kahaneb ajapikku küll mõnevõrra, samuti paraneb liigutuste kooskõla, vaevalt saab aga vaimseid puudujääke milgi moel tasa teha. Alkoholist kahjustatud lapsed on rahutud ja põsamatud, kuid siiski mitte antisotsiaalsed. Õpingud lähevad neil vaevaliselt, sest pole püsivust ja «pea ei taha kuidagi võtta». Lapse vaimne alaareng torkab seda rohkem silma, mida suurem on mahajäämus kasvus ja ulatuslikumad kehalised väärarengud. Viima-

¹ Sündroomiks kutsutakse terviseriket, mida iseloomustab mitmete haigustunnuste (sümptoomide kompleksi) koosinemine.

sed tekivad tavaliselt siiski vaid juhul, kui ema jõi raseduse algusest saadik. Üldiselt sõltub lapsel ilmnevate suurte ja väiksemate väärarendite kogum sellest, millal ema napsitama hakkas ja kui kaua ta seda tegi.

Alkoholisündroomi iseloomustavad eelkõige väikesed kehalised kõrvalekalded, nõndanimetatud mikroanomaaliad. Koos esinedes annavad viimased tihti iseloomuliku, välkdiagnoosi võimaldava pildi. Säärastel lastel kulgevad laugude ja kulmude teljed anti-mongoloidselt, see tähendab keskelt väljapoole alla suunas. Ninapoolset silmanurka katab risti alla suunduv sirbikujuline nahavolt (epikantus). Silmapilud on lühikesed, tihti allavajunud ülalauga (ptoos). Silmamunad võivad olla väikesed (mikroftalmia) ja sarvkest haiguslikult kumerdunud. Väga tihti esineb kõõrdsilmsus, sageli ka lühinägelikkus või mõni teine nägemishäire. Ninaselg on lühendunud, ninasõõrmed laiienenud ja ülespoole vaatavad (kontaktnina). Tüüpilised on ahtad huuled, kõrge kitsas suulagi, isegi suulaelõhe. Lõug on väike ja libajas. Kõrvad asetsevad sageli madalal, kõrvallestad on paljudel juhtudel moonduvad ja nõrgalt väljakujunenud ülaosaga.

Harva esinevad kõik need tunnused koos. Kergete vormide korral puuduvad osa neist või isegi kõik. Seepärast pole õiget diagnoosi sugugi kerge langetada. Siiski tuleb kindlasti iga lapse puhul, kellel esinevad ebaselge põhjusega kasvupeetus ja vaimne mahajäämus, uurida, kas ema teda kandes mitte alkoholi ei pruukinud. Mikroanomaaliad võivad esineda ka mujal kui näos. Igal kümnendal lapsel leitakse «lehterrind», igal viiendal sõrmede anomaaliaid, igal kuuendal aga on piiratud liigete (eriti küünarliigese) liikuvus. Peaaegu kõigi laste peopesi lõhestavad ebanormaalselt sügavad painutusvaod.

Väikeste kehaliste väärarengute kõrval võivad esineda ka suuremad häired. Näiteks leitakse ühel kolmandikul «alkoholilastest» südamevigu (enamasti kodade vahe-seina defekte) või kopsuarterite kitsenemist. Sageli avastatakse neil kõrvalekaldeid ka kuse-suguelundites. Alkoholi ja tema mürgise lagusaaduse, atseetaldehüüdi kõr-



Jüri Seljamaa foto.

val kahjustab joodikute lapsi tihti-peale veel valkude ja B-rühma vitamiinide puudus, mida tingib vale toitumine. Sageli on viina kaaslasest tubakasuits, milles leiduvad ühendid mõjuvad, nagu alkoholi loote kasvule pidurdavalt, tingides alakaaluliste laste sündi.

Hirmsat toimet avaldab alkohol inimese vaimsele seisundile. Inglise teadlane O. E. Pratt toob oma 1984. aastal ilmunud uurimuses ära neli võimalikku teed, mil viisil alkohol või atseetaldehüüd võiksid loote kesknärvisüsteemi kahjustada. Varsti pärast viljastumist põhjustab alkohol kromo-

soome muutes ja rakke surmates varaste heidendite teket. Neli kuni kümme nädalat pärast viljastumist hävitab alkohol mõningaid loote-rakke ja häirib rakkude liikumist elundite kujunemisel. Tekib iseloomulik alkoholisündroom väikeste ja suurte väärarengute, mikrokefaalsuse, kasvu ja vaimsete võimete puudulikkusega. Kaheteist kuni kahekümne nädala vanusele lootele ei tekita alkohol enam tüüpilisi mikroanomaaliaid, põhjustab hiljem lapsel aga käitumis-raskusi ja alandab vaimseid võimeid. Nende tunnustega kaasneb enamasti väike kasv. Joomine

raseduse viimastel kuudel pärsib O. E. Prati arvates kasvuhormooni eritumist, mille tagajärjel takistub nii aju kui terve keha normaalne kasv.

Niisiis, tänaseks on kogunenud juba küllalt tõendeid, mis kinnitavad: emapoolne alkoholism võib loodet kahjustada juba esimestel tundidel pärast viljastumist.

Kogu eelnev jutt käis naiste kohta. Millise «päranduse» võib aga viinamehest isa oma lastele jätta? Paraku on selle kohta oluliselt vähem usaldusväärseid andmeid. 1927. aastal ilmus Saksamaal uurimus, mille kohaselt ei avastatud 58 raske alkoholismi all kannatava isa lastel mingeid vääringuid ega psüühikahäireid. Suurem ei olnud heidendite ega surnultsündinute arv. Praegu on aga selge: alkohol mõjub mürgina niihästi muna- kui seemnerakkudele. Nimelt jaotub joodud alkohol ühtlaselt kogu organismis. Kui selle sisaldus veres küünib 1 promillini, siis sama kõrge on alkoholitase ka munasarjades ja munandites. Alkohoolikute seemnerakud võivad mitut moodi moonduda, spermide pead ümarduvad või murduvad ära, vahetükk venib välja, saba keerdub lahti. Need muutused vähendavad spermide liikuvust ja viljakust. Professor H. Mancke oletuste kohaselt pole joomameeste lapsed enamasti seepärast kahjustatud, et nende eostamise ajal polnud alkoholi tase isa veres tõusnud veel toksiliste annusteni.

1960. aastal avaldas I. Nylander Rootsist alkohoolikutest isade laste kohta käivate uuringute kokkuvõtte. Võrreldi 229 viinamehe last 163 tavalisest perest pärinevaga. Kummagi rühma emad viina ei võtnud. Erinevusi raseduse ja sünnituse kulus ei leitud. Alkohoolikute imikutel tuli siiski sagedamini ette toitumiskahjustusi ja oksendamist. Hiljem hakkasid need lapsed tihedamini haiglasse sattuma säärase põhjustega nagu pea- ja kõhuvalu, väsimus, ehkki mingit selgepiirilist haigust diagnoosida ei õnnestunud. Ka vaimse tervise poolest jäid viinameeste lapsed teistele alla. Õppimisega olid hädas 48 protsenti alkohoolikute lastest ja vaid kümnendik teistest. Vanuserühmas 7...9 aastani täheldati viinalembeste isade poegadel kohanimisraskusi.

1979. aastal avaldas teine rootslane P. A. Rydelius andmed selle

kohta, kuidas kulges nimetatud laste elu järgneva 20 aasta jooksul. Mingeid selgeid kehalisi haigusi ei tekkinud kummaski rühmas. Siiski olid viinameeste pojad käinud arsti juures ebaselgete füüsiliste hädade pärast ja tütreid külastanud sagedamini günekoloogi. Võrdlusandmed näitasid veel, et alkohoolikute poegadel läks eluga kohanemine raskelt, seda ei saanud öelda aga nende tütarde kohta. Sagedamini kui normigrupis olid alkohoolikute pojad vaimselt mahajäänud.

Mil viisil on isa napsitamine laste häda süüdi, pole veel selge. Kui suur osa oli kirjeldatud katsetes otseselt alkoholil ja millist rolli mängisid vaatluse alla võetud meeste muud kehalised ja vaimsed iseärasused, mis nad lastele pärandasid, see vajab veel tõsiselt teadusuurimist. Kõrvale ei saa jätta alkoholi toimet eluviiside ja sotsiaalse miljöö kaudu, küllap vajutab kasvavale lapsele oma jälje ebaterve olukord alkohooliku perekonnas.

Edasist uurimist vajaks küsimus, kas alkohol kahjustab rakkude kõrval ka kromosoome? On ta mutageen? Paistab, et otseselt pärilikkusainet ta ei muuda, kuid nagu juba öeldud, andmeid lõpliku otsuse langetamiseks jääb veel napiks.

Juhust kasutades tahaksin öelda paar lauset veel nõndanimetatud karnevalilaste kohta. Mitmete tähelepanekute kohaselt sünnib pärast rahvarohkeid suurte jootudega pidusid, näiteks pulmi, kahjustustega lapsi. Seda fakti tõlgendatakse tihti kui näidet isapoolse alkoholismi mõjust laste pärilikkusele, sest üldlevinud arvamuse kohaselt tõstavad viinaga peotuju eelkõige just mehed. Praegusaegsete andmete alusel näib aga tõenäosem, et kahjustus tekib rohkem emapoolselt. Loote arengu vääramiseks aitab isegi väikestest alkoholiannustest. Pole aga enam mingi saladus: naiste emantsipatsioon väljendub selgelt ka «viinavõtupõllul».

Lõpetuseks ütlen kõigile, kes tahavad endale terveid ja täisväärtuslikke lapsi: «Kaks habrast rakku, mis panevad ühinedes aluse uuele elule, ei talu alkoholi! Sulaselgeks mürgiks on viin ka iseisvat arengut alustanud lootele. Igasugune napsitamine raseduse ajal naistel ning «julguse võtmine» partneriga suhtlemiseks on alati kurjast!»

Soomes peetakse alkoholi tähtsuseks teiseks loote arengut vääravaks teguriks («Tiede 2000» 1986 nr. 2). Esikohal seisab seal pärilik haigus, Downi sündroom, mille sagedus aga langeb igal aastal, eeskätt just tänu avarduvaile võimalustele avastada see defekt juba last ootavate naiste looteveest. Kui suur hulk lastest neil täpsemalt «viinamärki» kannab, seda ei tea põhjanaabrid praegu veel öelda. Esimene vastavasisuline väitekirj oli käesoleva aasta algul alles kirjutamisel. Ehk oleks aeg meilgi A.-V. Mikelsaare artiklis nimetatud teaduslikele probleemidele rohkem tähelepanu pöörama hakata. (Toim.)



A.AVO-VALDUR MIKELSAAR on sündinud 1941. aastal Tallinnas. 1965. aastal lõpetas Tartu Riikliku Ülikooli arstiteaduskonna. Aastail 1967–1970 õppis Moskvas NSV Liidu TA Molekulaarbioloogia Instituudi aspirantuuris. 1971. aastast meditsiinikandidaat.

Aastail 1976–1977 täiendas end Austrias Viini ülikooli Histoloogia-Embrüoloogia Instituudis. 1981. aastast bioloogiadoktor. 1982. aastast TRÜ Old- ja Molekulaarpatoloogia Instituudi teadusala asedirektor ning geneetika ja biotehnoloogia osakonna juhataja ühiskondlikel alustel.

Teaduslik tegevus oli pikka aega seotud inimese kromosoomide varieeruvusega (haigeil ja terveil). Viimasel ajal on tähelepanu keskendunud rakutehnoloogia probleemidele, monokloonsete antikehade saamisele hübridoomitehnoloogia abil.

Kodutundega läbi elu

AITA TAVIT

Viimasel ajal tunneme kasvavat muret perekondade lagunemise pärast. Elu näib kanduvat üha enam kodust välja. Ent kas häirekella löömiseks ongi põhjust? Saavad ehk kosmosesajandi lapsed kodusoojusetagi hakkama? Järgnevalt pakume lugeda perekonnauurijate arvamuse selle kohta.



Lastel on kõik eeldused isiksuse igakülgseks arenguks. Edasine sõltub juba vanematest, lapsepõlvkodust. Jüri Seljamäe foto.

Inimese areng on tihedalt seotud teda ümbritseva sotsiaalse keskkonnaga, mis pärilikke omadusi mõjutab. Keskkonnategureist tähtsaimaks võib pidada perekonda. Selle mõju inimesele on esmane ja kestab kaua. Vanematekodus veedetud aastad kujundavad oluliselt nii lapse isiksust kui ka tema tulevast abielu. Kodud aga pole sugugi sarnased. Igas peres valitseb ainult talle omane tunde kliima, suhtlemislaad ja rollijaotus, üld- ja pedagoogilise kultuuri tase, tavad, ainelised ja olustikulised tingimused jms. Need muudavad ta teiste perekondadega võrreldes ainulaadseks kasvatuskeskuseks.

Mainitud isearastest, eriti aga valitsevast psühholoogilisest õhkkonnast ja inimsuhetest sõltub pere mõju tema liikmete vajadustele, hoiakutele, väärtussuundumustele, moraalsele ning tunde- ja mõtlemiskultuurile.

Kehalt ja vaimult tervel lapsel on teatavasti kõik eeldused igakülgseks arendamiseks. Nende eelduste kasutamine sõltub aga suuresti vanematest. Perekonnaõnne aluseks on vanemate kooskõlalistel suhetel rajanev usalduslik, emotsionaalselt soe ja isiksust austav õhkkond. See soodustab kodutunde ja koosolemistahte teket. Üksteisest lugupidavalt isalt-emalt õpib laps tundma rõõmu headest tegudest, taktitunnet, humaanust, inimsuhete püsivust.

Nimetatud omadusi ei saa kasvatada sunduse teel, ka sõnaline sisendus osutub vähetõhusaks. Tähtis on just vanemate eeskujud, püüdlused luua perekonnas õhkkond, kus pole kohta ükskõiksusel ja egoismil. Niisiis ei tulene noorte hälbiv käitumine ja nende abieluraskused sugugi pelgalt teadmiste puudulikkusest. Määravaks kipub enamasti olema just tundemaailma, moraalse ja tahteomaduste arenematus, mis väljendub eelkõige madalas enesekriitikavõimes, oskamatuses või tahtetuses end kõrvalt vaadata, oma käitumist vaagida. See aga viitab suurtele puudujääkidele perekondlikus kasvatuses.

Kodust saadud meeldivad tunded tekitavad lastes tavaliselt lugupidavama suhtumise endasse, mis kaitseb neid ebaväärikate tegude eest. Tartu perekonnateadurite uurimustes pidasid õnnelikust vanematekodust pärit mehed-naised teistest küsitletuist märksa sagedamini tähtsamaks ko-

dust hellust, mõistvust, tasakaalukust ja abikaasadevahelist armastust. Nõnda pannakse noorte perekondade kõlbelised ja tundmuslikud alused paika juba lapsepõlvkodudes.

Kui vanemate kooselu laabub, hakkab noorem põlvkond hindama neidsamu väärtusi, mis isa-ema silmis hinnas. Nende isiklikul eeskujul tekib abikaasa ideaal ka lastel. Meie andmeil rõhutasid üksmeelsetest kodudest inimesed sagedamini abikaasa kommete, harjumuste ja ellusuhtumise sarnasust oma isa-ema omadega. Ühe uurimuse järgi olid abikaasaga rahul 94% meestest, kelle naine välimuselt ja temperamendilt sarnanes nende emaga. Nende abielumeeste hulgas, kel kaasad emast erinesid, leidis õnnelikke üksnes 33%.

Otsestest seostest turvalise koduse õhkkonna ja laste eduka abielu vahel kõnelevad paljud uurimused. Nii selgitati välja, et juhul kui **mõlema** abikaasa vanemad olid lahutatud, võrdus laste abielu ebaõnnestumise ja õnnestumise suhe 1:2,6, kui **ainult ühe** abikaasa vanemate teed lahkesid, küündis too näitaja 1:4,2ni. Hoopis parem oli lugu, kui **mõlema** abikaasa vanemad elasid koos. Siis võrdus laste abielu ebaõnnestumise ja õnnestumise suhe 1:6,8ga.

Jälgides vanemate omavahelisi suhteid, kujuneb lapsel ettekujutus, milline on tema kui abikaasa ja vanema seisund perekonnas ning missuguseid rolle ta seal täitma hakkab.

Lapsepõlvkodust saadud hoia-kud on suhteliselt püsivad ning hiljem tekkinutega võrreldes eelistatud. Kodust pärituile lähedasi välismõjusid kaldutakse hõlpsamini omaks võtma, neist erinevaise aga suhtutakse umbusuga. Nõnda võtavad lapsepõlvest saadud suhtumised ja eelistused isiksuse kujunemisest osa ka edaspidi. Nad on filtriks inimesele iga päev osaksaaivate mõjude valimisel ja hindamisel.

Mõranenud kodude kasvandikud on tundlikumad abielu pingeseisundite suhtes. Loomulikult tuleb neil märksa sagedamini üle elada lahutusigi. Kõike seda tingivad eelkõige vanematevaheliste suhete häirimisega kaasnevad kasvatuspuudujäägid ja -vead. Tülid, teineteise alavääristamine ja mõnitamine, jäme või neurootiline käitumine vähendavad laste lugupidamist

vanemate vastu. Sageli on tülitsevad pooled niivõrd haaratud omavaheliste suhete klaarimisest, et neil ei jätku aega lastele mõelda, pedagoogiliselt õigest kasvatuses rääkimata. Nõukogude psühholoogi Niina Andrejenkova andmeil suhtuti 44s tülitsevas perekonnas lastesse pedagoogiliselt õigesti ainult neljas, kolmel juhul oli tegemist ülehellitamisega ning ülejäänuis kogesid lapsed vanemate südametust, tähelepanematust või koguni mõnitamist ja vaenulikkust.

Lahkhelidega kaasnev õnnetuseaimus, lootusetus, närvilisus ja elu üle kurtmine häirivad last ka siis, kui isa-ema temasse muidu hästi suhtuvad. Sageli ei suuda laps mõista, miks vanemad sellised on. Samas aga elab ta raskelt üle nende kurbust ja õnnetust, mis kutsub temas esile ohutunde. Eriti rängalt mõjutavad lapse psüühikat ning tulevast elu **tema ärakasutamine vanematevaheliste tülide lahendamisel, ähvardused jätta laps sõna kuulumatuse pärast ilma isa-ema armastusest või ajada koguni kodust välja; süüdistused vanemate lahkuminekus, haigustes jms., sun dimine tegelema asjadega, milleks tal eeldused puuduvad**. Taolisi vigu kipuvad tegema esmajoones liig külmad, ratsionaalsed, äkilised, ülinõudlikud ja auahned vanemad, iseäranis emad. Lähtutakse sagedamini kohusest, mitte lapse tegelikest vajadustest, ollakse kiitsi tunnete väljendamisega, hoitakse ja kaitstakse lapsi liialt ning surutakse nõnda alla nende tegutsemistahet. Isa omadustest mõjutavad last kahjulikult eelkõige ebakindlus, seltsimatus, äkilisus ja pedantsus.

Perekondlike suhete häirimisega seotud kasvatusvigu peetakse inimese tundetuimuse ja neurootilisuse oluliseks põhjuseks. Esimene neist avaldub võimetuses kiinduda ja armastada, leida ühtsustunnet kaaslastega, enese ja teiste põlgamises.

Neurootilist inimest iseloomustavad kõrgendatud erutuvus, enesuse puudumine, armastusenälg ja ülim sõltuvus kiindumisobjektist (paaniline hirm teda kaotada). Neurootikudki võivad kogeda raskusi usalduslike suhete loomisel teistega. Seda ei põhjusta aga mitte niivõrd hingelise soojuse puudumine, nagu tundetuimadel, vaid ebakindlus. Niisiis tagab lapse normaalse vaimse arengu just pere-

kondlike suhete **tundmuslik külg**. Selle moonutamise või puudumise rikub suhtlemisvõime eakaaslastega, raskendab kohanemist tulevases abielus.

Igal juhul vajab laps **mõlemat**, teineteist mõistvat ja hoidvat vanemat. Perekondades, kus isa üldse puudub või ei osale laste kasvata-misel, jättis pere maha lapse varases eas, täheldatakse sagedamini laste asotsiaalsust ja neurootilisust. Isata sirgunud pojad kannatavad sagedamini sugulise arengu häirete all. on tagasihoidlikumad ning enesuse puudumise tõttu sõltuvad rohkem teistest. Isapoolsest kiindumusest ilmajäänud tütre-d aga kalduvad sagedamini isa asendajat otsima väljaspoolt kodu, nende hulgas kohtab sagedamini vallasemasid.

Kindlasti tuleks last perekonnas kasvatada tema soost lähtuvalt. Vastasel juhul häirub tugevasti järeltulijate soolise samastumise võime, mis raskendab neil oma osa täitmist tulevases abielus. Segavad ideaalide ja eesmärkide selgusetus, seisundi ebamäärasus, ühesõnaga kõik see, mis soodustab lahkhelide teket abikaasade vahel.

Niisiis on vanematekodul tulevaste perekonnainimeste kasvata-misel täita otsekui mudeli osa.



AITA TAVIT on sündinud 1929 aastal Pärnu rajoonis. Lõpetanud EPA agronoomikutsega ja TRÜ psühholoogina. 1970ndate aastate algusest töötab TRÜ perekonna-uurimise laboratooriumis: algul noorem-, seejärel vanemteadurina. Täidab ka laboratooriumi juhataja kohustusi. Avaldanud ligi poolsada teaduslikku ja populaarset artiklit. Tartu Perekonnandla konsultant.

Muuga mõisast nii ja teisiti

FREDI TOMPS

Kui Rakverest mööda Mustvee maanteed veerandsada kilomeetrit välja sõita, jõuame Muuga mõisa. Ümbruskonna maad on tasased ja veerikkad. Sealt saab alguse Peipsi järve suunduv Avijõgi, mõned kilomeetrid kirde suunas asuvad Kunda jõe lähed. Lääne pool tõuseb Pandivere kõrgustik, idas aga

algavad Alutaguse laaned.

Muugat tunneme Eduard Vilde kodukohana, vähem aga mõisakeskuseks, kus asub väga rikkalikus historitsistlikus arhitektuuristiilis mõisahooned 19. sajandist. Ajalooürikute kaudu teame paika aga juba 1526. aastast. Siis kandis see saksapärase nime Mündenhof

(Münckenhoff) ja esines ürikutes sageli koos naaberasula Rachkeli-ga, praeguse Rahklaga.

1581. aastast kuulus Muuga mõis Püha Brigitta kloostri-le, hiljem aga mitmetele rootsi ja saksa päritoluga valitsejatele.

Alates 1860. aastast oli Muuga mõis seotud baltisaksa maalikunstniku ja akadeemiku Carl Timoleon von Neffi nimega. Ta õppis Dresdeni Kunstide Akadeemias ja täiendas end Itaalias. Hiljem tegutses ta Peterburis, kus valiti Kunstide Akadeemia professoriks. 1864. aastal võttis Neff vastu Ermitaazi eriti hinnaliste kunstikogude konservatori vastutusrikka ametikoha. Samal ajal hakkas ta kavandama isiklikku «Ermitaazi» kodukohas.

Vaatamata eemaloldud aastakümnetele, pöördus Neff oma tulevikuplaanidega Virumaale ta-

gasi ja alustas 1866 Muugal uue häärberi ehitamist. Hoone kavandas kunstnik ise, pidanud enne nõu Peterburi tolleaegsete parimate arhitektidega (A. P. Brüllov, D. I. Grimm jt.) ning samuti Riia ooperihoone looja Ludwig Bohnstedtiga. Ehitamine kestis võrdlemisi kaua. Majja võidi sisse kolida alles 1877. aasta sügisel.

Mõisa peahoone kujunes omalaadne kunstimuseum. Seal pandi välja skulptuure, maale ja graafikat. Vaatamisväärt on ka maja ise. Historitsistlik arhitektuurne lahendus on üks kõige iseloomulikumaid tolle stiili näiteid Eestis. Külghassadil torkab silma rõduna lahendatud keskrisaliit (müüri-eend). Kaaristut toetavaid sambaid ilustavad dekoratiivsed naisfiguurid.

Samasugust arhitektuurset lähenemist kohtab ka hoone teisel küljel, kuid ilma rõduta. Kolme

aknakaare taga paikneb saal.

Täiesti omapärane on hoone kagupoolses otsas asuva peasissekäigu lahendus. Sealgi kordub külghassadi kolme kaare motiiv. Siseneja satub Carrara marmorist trepile ja seinade ning laemaalikutega trepikotta. Edasi jõuame saali, mille eriliseks uhkuseks on kaks kaunist ampiiristiilis glasuurpottidest ahju ja nende vastasseinas paiknev kamin.

Neffil endal ei õnnestunudki oma «Ermitaazi» valmiskujul imetleda. Ta suri Peterburis 1877. aasta jaanuaris. Kunstikogu aga võisid Muuga mõisas kõik soovijad näha kuni 1940. aastani. Suure Isamaasõja aastatel veeti Muugast hinnalisemad kunstiväärtused välja, ülejäänud aga kanti laiali.

Vaatamata juba üpris mitmetele möödunud aastakümnetele valitseb Muugal praegugi kahetsusväärne suhtumine kultuuri- ja kunstiväär-

tustesse: hoone katus jookseb läbi, laed ning seinad on märgunud ja laigulised, küttetorustikud roostetavad ja lekivad, trepikoda marmortrepi ja seinamaalingutega kujutab endast üleliigse koli ladu. Raske uskuda, et seal tegutsesid hilja-aegse restauraatorid — ilmselt vähimagi kutse-eetikata inimesed.

Muuga mõisahoones asub praegu algkool. Ent need, kes hoone seisukorra eest peaksid südant valutama, pole püüdnud luua seal lastele omapärast ja huvitavat miljööd.

Mõne aja pärast tähistame Eduard Vilde 125ndat sünniaastapäeva. Kui austame armastatud kirjamehe mälestust ja loomingut ning oskame hinnata kunsti- ja kultuuriväärtusi, peame Muugas tehtavat senisest palju tõsisemalt võtma.

Nobeli meditsiini-preemia '85

RIIVO SINIJÄRV



Michael S. Brown.



Joseph L. Goldstein.

Nobeli 1985. aasta füsioloogia- ja meditsiini-preemia anti USA geneetikule Michael S. Brownile ja arstile Joseph L. Goldsteinile kolesterooli ainevahetuse regulatsiooni mehhanismi väljaselgitamise eest. Mõlemad mehed on praegu ühevanused, vastavalt 45 ja 46 aastased, meditsiinidoktori kraadi kaitsesid 1966. aastal erinevates ülikoolides. Texase ülikooli tulid nad samuti üheaegselt (1971 ja 1972) ja töötavad seal ülikooli Meditsiiniuringute Keskuses praeguseni — Brown 1977. aastast alates pärilike haiguste keskuse direktorina ja Goldstein samast aastast molekulaargeneetika osakonna juhatajana. Mõlemad teadlased kuuluvad USA Rahvuslikku Akadeemiasse.

Tänu nende meeste töödele muutus täiesti senine arusaamine ateroskleroosi ja südame isheemiatõve tekkepõhjustest. Tööstusmaades on ateroskleroos tänapäeval ligemale poolte surmajuhtumite põhjuseks. Selle haiguse korral koguneb arterite seintele erilise rasvja päritoluga ühend, kolesterool¹, mis moodustab suuri helbeid, takistades vere voolu ja tekitades lõpuks trombe. Need võivad sulge-

da artereid ja südamelihase infarkti või insulti põhjustada. Helbeid moodustava kolesterooli allikaks on veres ringlevad madala tihedusega lipoproteiinid (MTL)². Mida rohkem MTLi veres leidub, seda kiiremini areneb ateroskleroos.

Epidemioloogilised uurimused näitavad, et arenenud maades kuulub üle poole elanikkonnast ateroskleroosi suhtes riskirühma. See tuleneb suurest MTLi sisaldusest nende veres. Kuna MTLi kõrge tase on tavaline, siis peeti seda loomulikuks, kuigi tegelikult viitab too tunnus ateroskleroosi, südamelihase infarkti ja insuldi kiire tekkimise võimalusele. Millest aga sõltub MTLi sisaldus veres ja miks ta paljudel inimestel nii kõrge püsib, polnud selge.

Töö, mis Brownile ja Goldsteinile kõrge tunnustuse tõi, sai alguse MTL-retseptorite avastamisest 1973. aastal. Inimese naharakkude kultuuri (fibroplastide) uurimisel selgus: rakumembraanide ehitamiseks vajaliku kolesterooli võtavad need rakud vereplasmast matkiva kultuurkeskkonna lipoproteiinidest. (Lipoproteiinid on valgust ja rasvhappe estrist koosnevad ained.) Inimese veri sisaldab

samuti erinevaid lipoproteiine. Brown ja Goldstein selgitasid välja, et fibroplastidesse jõudva kolesterooli allikaks on peamiselt MTL. Samuti näitasid nad: sellise valiku tingivad rakkude pinnal asuvad kõrge eristamisvõimega tunnusemolekulid (retseptorid), mis seovad MTLi või sellele lähedasi lipoproteiine.

MTLi osakesed kujutavad endast kerakujulisi moodustisi massiga 3 MDa³ ja läbimõõduga 22 nanomeetrit (nm). Nende tuum koosneb kolesteroolimolekulidest, mis ühenduvad pika rasvhappeahelaga. Tuuma kattekihis paikneb suur valgumolekul — apoproteiin B-100. MTLi retseptor tunnebki ära just apoproteiini. MTLi osakesed tekitavad organismis keskmise tihedusega lipoproteiinidest (KTL), need omakorda väga madala tihedusega lipoproteiinidest (VMTL), mida eritavad maksarakud.

Edasi tegid Brown ja Goldstein kindlaks MTLi raku sisse sattumise viisi, mille nad nimetasid retseptorite poolt vahendatud endotsütoosiks. Hiljem selgus: see mehhanism on seotud üldisemate ainevahetusradadega. MTL-retsepto-

reid leiti ka muudel rakkudel, nagu inimese vere- ja mitmete muude kudede membraanirakkudel.

MTLi koosseisus raku toodud kolesterool vabaneb seal. Selle aine kogunemine lülitab rakus esiteks välja ensüümi sünteesi, mis korraldab kolesterooli tekkimist, teiseks moodustuvad kolesterooli tagavarad ja kolmandaks, käivitub tagasiside, mis seiskab uute MTL-retseptorite valmistamise. Viimane sündmus on eriti oluline. Niiviisi kaitsevad rakud end kolesterooli liia eest, MTL-retseptorite hulga kahanemisel väheneb MTLi ja seega ka kolesterooli juurdetulek raku. Niisugune kaitse läheb aga kalliks maksma. See MTL, mis varem rakkudesse läks, jääb nüüd

¹ Käibel on mõnikord ka teine nimetus, kolesteriin, mis aga ei väljenda õigesti selle ühendi keemilist ehitust. (Toim. märkus.)

² Rahvusvahelises teaduskirjanduses tähistab neid osakesi ingliskeelse sõnaühend *low density lipoproteins* (Lühend LDL). (Toim. märkus.)

³ Da (dalton) — keemias kasutatav massiühik (näiteks vesiniku aatomi mass on 1Da). MDa=10⁶ Da.

verre, tema hulk seal hakkab tõusma ja veresooned kipuvadki tasapisi «lubjastuma».

MTL-retseptorite avastamine andis olulise tõuke rakubioloogia ja lipiidide ainevahetuse biokeemia arengule, suurim tähtsus aga on sellel meditsiinile. Juba esimestes MTL-retseptoritele pühendatud artiklites näidati, et mõnedel inimestel need tunnusmolekulid puuduvad. Säärased isikud põevad rasket haigust — pärilikku hüperkolesterineemiat. Seda kaasasündinud ainevahetushäiret iseloomustab kõrge kolesteroolisisaldus veres ja sellest tingitud rasked südamekahjustused noores eas, mis üldjuhul lõpevad surmaga. Goldsteini ja Browni tööd aitasid kavandada mooduseid nimetatud haiguse raviks. Kuna kolesterooli liig tõkestab MTL-retseptorite sünteesi, siis tuleb vähendada selle ühendi sisaldust rakus. Kõnealused teadlased tegid ettepaneku kasutada üheaegselt kaht ravimit — kolesteramiini, mis peatab sapihapede imendumist sooltes, ja mevinoliini, mis takistab kolesterooli moodustumist maksas. Praegu on see ainus viis päriliku hüperkolesterineemia raviks.

Kujutlus retseptorite kesksest osast tõi selgust ka küllaltki segasesse seosteahelasse, kuidas toidu koostis ateroskleroosi tekkimist soodustab.

Brown ja Goldstein arvavad: enamikel juhtudest areneb ateroskleroos siis, kui MTLi tase veres tõuseb ohtlikult kõrgeks. See juhtub, kui rakud toodavad liiga vähe MTL-retseptoreid. Viimaste puudujääki võivad põhjustada peened geneetilised mõjurid ja ka ebaterved eluviisid. Ilmselt ei too midagi head kiindumus rasvasse lihatoidudesse. Loomkatsed näitasid, et rasvadega rikastatud sööda tarvitamine viib MTL-retseptorite hulga vähenemisele maksas. Viimaste arv kahaneb aga ka vanusega. Küsimus pole ilmselt veel lõpuni selge, toidusedeli revideerimine tooks aga kasu küll igaühele. Ja kui ühel päeval leitakse, et need ained, mis MTL-retseptorite arvu suurendades suudavad tasandada ka valest toitumisest põhjustatud retseptorite hulga vähenemist, siis arvavad laureaadid, võib igaüks oma biifsteeki nautida, mõtlemata, et see ta eluiga lühendab.

Mõtlemise paradokse

VLADIMIR HÜTT, filosoofiadoktor

«Muidugi, kui oleks võimalik praegu uuesti alata, teeksin kõike hoopis teisiti, ratsionaalsemalt, sihiteadlikumalt, ökonoomsemalt. Kuid tarkus tagantjärele ei maksa palju. Tähtsad pole üksikud eksihäärakud, vaid üldsuuna tabamine. Tähtis on, et vajalikul hetkel umbkaudu õige siht leitakse.»¹

Friedebert Tuglas (1935)

Need sõnad, mis Fr. Tuglas pani kirja enam kui poole sajandi eest, kõlavad praegugi päevakohaselt. Üleskutse tegutseda ja mõelda uut moodi on saanud praegu loosungiks, koguni moeasjaks. Õigustatult küsitakse: öelge, mismoodi ma pean hakkama uut moodi mõtlema? (Vt. «Looming» nr. 5 1986 lk. 648). Õnnetuseks või õnneks ei leidu säärasele küsimusele ühtegi valmis vastust. Filosoofilisest vaatepunktist lähtudes tuleks lahendust otsida metodoloogias: mõtlemisstiili järsk muutumine seostub tema aluseks oleva ratsionaalsuse tüübi muutumisega ning seesuguse teisenemise tunnetamisega. Mida aga mõista ratsionaalse (mõistus- pärase, mõistusliku) all?

Põhiparadoks

Ratsionaalsuse mõiste seostub harilikult loogika ja teadusliku tunnetusega. Selles mõttes vastandatakse teda ühelt poolt ebaratsionaalsele (kunstilis-poeetilisele mõtlemisele, poeesiale), teiselt poolt aga irratsionaalsele (näiteks müstikale).

Ladinakeelsel terminil *ratio* leidub üle paarikümne vaste, mille seast toovad sõnaraamatud esimesena harilikult ära **arve**, **arvutamine**. Tema põhitähenduseks on aga **aru**, **mõistus**. Nii tõestab etimoloogiline analüüs, et ratsionaalsuse mõiste ühendab kaht vas-

tandit: rangeid automaatseid arvutusi ning mõttekäikude arukat sihikindlust (vabadust). See lubab ratsionaalsust määratleda kui **mõtlemise ja tegutsemise automaatsust, mida juhib (suunab) teadvus**. Näiline vasturääkivus mõtletegevuse automaatsuse ja vabaduse vahel viitab ratsionaalsuse põhiparadoksile.

Hästi ilmnas too vasturääkivus moodsa füüsika arenguloos kvantmehaanika tekkeagadel (1925—1927). Ratsionaalse mõtlemise põhisuhted nüüdisteaduses pani paika saksa füüsik Werner Karl Heisenberg 1925. aastal. Ootamatult viisid need esmapilgul (ehk klassikalisest vaatevinklist) irratsionaalsetele järeldustele! Tuntud füüsik Max Born meenutab: «Kunagi ei lähe meelest mind haaranud erutus, kui mul läks korda Heisenbergi mõtteid kvantmehaanika kohta väljendada *müstilise* (minu kurssiiv — V. H.) võrrandiga $\hat{p}\hat{q} - \hat{q}\hat{p} = \hbar/2\pi i$ » «Müstilisus» peitus siiski selles, et esmakordselt õnnestus ühte võrrandisse haarata imaginaarne suurus (i) **võrdsetel alustel** muude füüsikalisi suurusi tähistavate sümbolitena. Teiseks tuletas Max Born sealt otsekohe oma kuulsat, klassikalise füüsika seisukohalt irratsionaalse mõtte kvantmehaanika statistilisest olemusest. Nõnda ütles ta lahti Laplace'i determinismist. Hiljem nimetas Albert Einstein säärast klassikalise mõistuspärasuse piiridest väljumist füüsika kui teaduse lõpuks.

Teaduslik-ratsionaalne mõtlemine kutsus esile (antud) ratsionaalsuse raamide minetamise. Selles seisnebki ratsionaalsuse peamine paradoks. Algul tundub harjunud piiridest lahtiütlemine loobumisenägemusest, põgenemisest irratsionaalsusesse. Alles hiljem saab selgeks, kuidas ratsio-

naalse mõtlemise edenemine toob kaasa mõistuslikkuse uue tüübi. Eeltoodud näites astus klassikalise ratsionaalsustüübi asemele mitteklassikaline ratsionaalne füüsikaline mõtlemine; tänapäeval ei kahtle selles enam keegi. Kuid nagu Fr. Tuglas märkinud, ei maksa tagantjärele tarkus kuigi palju. Moodsa kvantiteooria ühe looja Niels Bohri geniaalsus seisnebki selles, et ta leidis kohe «õige sihi» (kui taas Tuglase sõnu kasutada), edendas uut ratsionaalsust, uut mõtlemist ja kaitses seda edukalt

keskaegse alkeemia, algelise mütoлогия — teisisõnu peaaegu kõik inimtegevuse valdkonnad. Irratsionaalse ja ebaratsionaalse (mõistusevälise) jaoks ei jäta too määrang kuigivõrd ruumi. Ons tõesti igal mõttetusel oma väike mõte sees, nagu väidetud?

Meenutagem esmalt minevikku, ratsionaalsuse (*logos*'e) sünniaegu ehk filosoofia kujunemist muistses Kreekas 6. sajandil e.m.a. Seostub ju mõistuspärasuse sünni selle sõna otseses tähenduses vahetult filosoofia tekkimisega Vana-Kreekas.



Teadvuse tekkimisega avanes inimese ees ootamatult võõras ja vaenulik maailm, mis tuli enda jaoks ära seletada. Üks seletuskatseid: Babülooniast pärit savitahvlike, kus kirjas andmeid Halley komeedi ilmumise kohta [164 e.m.a.].

väitlustes isegi säärase nimeka oponendiga nagu Albert Einstein.

Ratsionaalsuse tekkimine

Nõukogude filosoofiakirjanduses on mõistuspärasust määratletud kui teatud kindlate reeglite, standardite ja väärtuste järgimist vaimses ning praktilises tegevuses.² Säärasel juhul laieneks ratsionaalsuse mõiste kaugele loogika ja teaduse piiride taha ning hõlmaks

India mõttetargad suhtusid asjasse teisiti: «India filosoofia toetub vaimule, mis on lihtsast loogikast kõrgemal; säärase lähenemise järgi võib lihtsal loogikal või teadusel põhinev kultuur osutada tõhusaks, kuid mitte kunagi hingestatuks.»³ Efektivsus, loogika ja teadus seostuvad muistsete hellenite poolt 7.—6. sajandil e.m.a. loodud uueladse maailma (reaalsuse-)tunnetamisega, mis vastandus mütoloo-giale. Filosoofia ajalugu tunneb

seda kui *logos*'e avastamist. Mis siis on *logos*? Otsene vaste tolele muinaskreeka sõnale oleks **sõna, mõte**. Olulise tõigana märkigem, et olmevallast läks *logos*'e mõistesse veel üks tähendusvarjund: täpne arvuline suhe, arvutamine. Nii vastandub *logos* kui kogu olemise ühtne alus **kaos**ele — kõigele, mis ebatäpne, mõttetu, sõnades väljendamatult, vormitu.

Logos'e kui üldise seaduse avastamine seostub Herakleitos⁴ tegevusega. Tema kaasaegne, filosoof Parmenides (u. 540 e.m.a.—480 e.m.a.) väitis, et meeltega tajutav, mitmekesine ja muutuv maailm on **näilik, arvamuste maailm**. Tõelise reaalsuse aluseks on ühtne, muutu-matu ja jagamatu olemine, mida tunnetatakse ainult mõistusega. Oma poeemis «Loodusest» lähtus Parmenides lihtsast eeldusest: olemine on, mitteolemist ei ole. Esmakordselt kasutas ta deduktiivset mõttekäiku vastavalt loogika seadustele ja jõudis järeldusele, et «tõeline olemine» on terviklik, liikumatu ning jagamatu «otseku tõiasti ümmargune kera». Hämmeldusega nentis ta, et *logos* (*ratio*) on filosoofile õela vembu mänginud: ühtne olemine välistab täielikult liikumise, muutumise, arenemise ja väikseimadki kui erinevused! Endale truuks jäädes väitis Parmenides, et mõistuse ilm eksisteerib «tõeliselt»; tegelik, muutuv maailm on lihtsalt näiline, säärase, millisena ta «näib surelikele». Poeemi esimeses osas kirjeldab Parmenides «tõelist reaalsust», teises aga esitab «surelike petlikke arvamusi». Veel tänapäevalgi pole filosoofias lõplikult lahendatud «Parmenidese mõistatus» — kuidas need poeemi kaks vastandlikku osa kokku sobivad? Mil moel ühendas neid autor ise? (Teos pole

¹ Fr. Tuglas. Valitud kirju. «Loomingu» Raamatukogu» nr. 1/2 1986, lk. 44.

² Vt. näiteks «Вопросы философии» № 7 1986, с. 71.

³ Радхакришнан, С. Индийская философия. Т. 2. М., 1957, с. 18.

⁴ Herakleitos Efesosest (u. 544 e.m.a.—u. 483 e.m.a.) — kreeka filosoof, dialektika rajajaid. Herakleitos pidas vastuolu ning vastandite ühtsust, võitlust ja harmooniat üldiseks seaduseks — *logos*'eks. *Logos* on Herakleitosi õpetuses maailma valitsev dialektiline mõistuspärane paratamatus.

tervikuna säilinud ja muistse mõttetarga seisukohta me ei tea.)

Niisiis võib mõistuspärasuse põhiparadoksi täheldada juba tema tekkeajal: filosoofilis-loogilise ratsionalismi eemaldumine reaalsusest sundis Parmenidest oma poeemi teises osas tegelikkuse ees relvi maha panema. Puhta *ratio* eemaldumist reaalsusest võib selgesti märgata ka tänapäeval. Nagu väidab Tartu Riikliku Ülikooli matemaatilise analüüsi kateedri juhataja, füüsika-matemaatikakandidaat Endel Jürimäe, lakkab «isegi selline teadus nagu matemaatika... loogika raudses haardes olemast huvitav ja arendav... Paljud üliõigilised mudelid pole enam kui illusioonid.»⁵

Mõistuspära ja kunstiline mõtlemine

Parmenidese teostatud pöördel filosoofias oli kaks tähtsat tagajärge. Esiteks pani see aluse loodusteaduste tekkimisele.⁶ Saksa filosoofi Martin Heideggeri (1889—1976) kujuka ütluse järgi valati äsjaavastatud filosoofiline ratsionaalsus loodusteaduslikku vormi. Teine järeldus pole aga põrmugi vähem oluline...

Võrreldes kahte mõtteavaldust. Esimene on meile juba tuttav «Olemine on, mitteolemist ei ole» (Parmenides, 6. sajand e.m.a.). Teine kõlab nõnda: «Olemine on olemas vaid siis, kui teda ähvardab olematus. Alles siis saab olemine alguse...» (Dostojevski, 1876). Kuigi neid tsitaate lahutavad aastatuhanded, leidub neis ometi midagi ühist. Nad väljendavad filosoofilise ja kunstilise mõtlemise, *ratio* ja poeesia dialektilist vastandlikkust. Reaalsuse tajumise kahe vormi erinevus sai alguse juba poeemis «Loodusest». Selles seisnebki Parmenidese revolutsiooniliste uueenduste teine tähtis tulemus. Nagu uuringud näidanud, ühendas Vana-Kreeka mõttetark oma teoses mõlemad mõtlemistüübid, kunstilise ja filosoofilise.⁷

Kunstilisest mõtlemisest ei tee ma käesolevas kirjutises mitte sugugi juhuslikult juttu. Tegu pole ka sulevääratuse või ebatäpsusega, vaid veel ühe ratsionaalse mõtlemise paradoksiga. On olemas «ilu seadused» (K. Marx), reaalsuse kunstilise, poeetilise peegeldamise loogika. Ehk võib sel juhul kõnelda ka kunstilis-poeetilisest ratsionaalsustüübist?

Harilikult vastandatakse mõistuspärase tema teaduslikkus ja filosoofilises tähenduses kunstiloomingule kui ratsionaalsusevälisele. Ent nii filosoofilis-teadusliku kui ka kunstilise tegelikkusepeegelduse puhul on tegu reaalsuse enam-vähem **adekvaatse** edasiandmisega. Too seisukoht lubab paika panna ka ratsionaalse ja irratsionaalse eristamise mõõdupuu: viimane pole tegelikkusega õiges vastavuses (adekvaatne) ja osutub seepärast mõistusevastaseks. Nii et igal mõttetusel pole sugugi alati mõtet sees, isegi väikest mitte.

Mõistuspära olemusest

Käesolev kirjatükk pole teaduslik uurimus ega taotlegi ratsionaalse ja ratsionaalsusevälise küsimusi lõpuni lahata. Lugejale pakutakse kaasamõtlemisses vaid lahenduskaigu visandit.

Teadvuse tekkimisega avanes inimese ees ootamatult võõras, vaenulik ja paljuski vastuvõtmatu maailm. Niisuguses maailmas aga elada ei saa; tingimata tuleb ta enda jaoks ära seletada, omaseks muuta. Mütoloogiale toetuvad seletuskatsed pole ratsionaalsed, kuna nad ei toetu tegelikkusele. Mõistuspära (*ratio*) avastamine lubas esmakordselt sündida **adekvaatsel arusaamal**. Mis on adekvaatne arusaam? See pole midagi muud kui inimese (vaimse) eksisteerimise viis tegelikus maailmas ja maailma eksisteerimise viis temas endas (missugusena too maailm inimesele näib). **Ratsionaalsus on adekvaatse (õigel tegelikkusepeegeldusel põhineva) maailmamõistmise tuum**. Too tuum jaguneb ning hargneb mitmeks tüübiks ja astmeks. Nende probleemide vastu sügavamalt huvi tundvaile lugejaile soovitaksin M. K. Mamardašvili paari aasta eest ilmunud raamatut⁸; sealt võib leida, kuidas ratsionaalsus levib koguni sümbolismi.

⁵ «Looming» nr. 5 1986, lk. 667.

⁶ Vt. Hütt, V. Millal tekkis teadus? «Horisont» nr. 7 1983, lk. 30—32.

⁷ Vt. «Вестник древней истории» № 2 1978, с. 226.

⁸ Мамардашвили, М. К. Классический и неклассический идеалы рациональности. Тбилиси, 1984.

● Eesti NSV ühingu «Teadus» juhatusesiidium arutas Tallinna linnaorganisatsiooni tegevust teadus- ja tehnikarevolutsiooni saavutuste propageerimisel. Neil teemadel esineb 196 lektorit (neist 12 tehnikadoktorit ja 110 -kandidaati), kes peavad aastas ligi 5000 loengut. Tehnikaprogressi ja eesrindlike kogemuste sektsioonis on koostatud loengutsükli «Tehniline progress», «Tänapäeva elektronarvutite kasutamise peamised suunad», «Teaduslik-tehniline progress ja rahvamajandusprobleemid» jmt. Tsükliid on korraldatud kondiitritoodete vabrikus «Kalev», tootmiskoondistes «Kooperaator» ja «Vasar» ja mujal, kokku 12 pealinna ettevõttes. Neile lisandub veel 7 samateemalist lektoriumi, 10 liiklusalast loengutsükli koolides ja 18 tehnilise progressi rahvaulikooli. Juhatusesiidium märkis ka vajakajäämisi. Sihipärane pole tehnikaprogressiga seostuvate vabariigi kompleksprogrammide tutvustamine, küllaldaseks ei saa pidada koostöövormi teaduslik-tehniliste ühingute ning leiundust ja ratsionaliseerimistegevust juhtivate organisatsioonidega, ühingu ridadesse kuulub üsna vähe leiutajaid ja ratsionaliseerijaid.

● Üliõpilaste loengutegevuse elavdamiseks ning noorte lektorite koolide tegevuse täiustamiseks korraldas Eesti NSV Kõrg- ja Keskerihariduse Ministeerium koos ühingu «Teadus» juhatusesga kõrgkoolide noorte lektorite 9. vabariikliku seminar-laagri, kus kõne all kõrghariduse uued ülesanded, alkoholismivastane võitlus ja terve eluviisiidee propaganda, rahvusvaheline olukord ja muud küsimused. Lisaks mainekate teadlaste ja lektorite esinemistele kuulati ära mitmeid noori kõnemehi.

Paksu Margareeta müüride varjus

ILMAR PALLI

Aastakümneid seisis hästituntud Paksu Margareeta suurtükitorin Suure Rannavärava juures tühjalt, katuseeta müüride vahel lokkasid põõsad ja umbrohi. Nüüd käib varem ikka sõjapidamisega seostunud rajatise seinte vahele vilgas, ent hoopis rahumeelne elu. Nelja ja poolesaja aastase torni neljal korrusel ootavad külastajaid Eesti Riikliku Meremuuseumi väljapanekud. 3400kilomeetrise rannajoonega vabariigis võib merest palju kõnelda.

Saan jutule mehega, kes muuseumi viiekümneaastasest ajaloost olulisema poole selle eesotsas seisnud. Riikliku Meremuuseumi direktor Ants Pärna on laiemalt tuntud ka menukate raamatute «100 laeva» ja «Meri ja mehed» autorina.



Ants Pärna.



Üllar Lehtmetse fotod.

Kõik algas 1929. aastal Tallinnas peetud näitusest, kus tutvustati vanu, ladudesse seisma jäänud navigatsiooniseadmeid, tuletorni- ja laevamudeleid. Asjahuvilistel tekkiski mõte esemed kusagil püsivamalt üles seada. Korraldamisraskused võttis oma õlgadele eakas kapten Madis Mey. Ta avaldas ajalehtedes üleskutseid ja tegi tulevase muuseumi jaoks muudki kasulikku. Nõnda kogunes 1933. aastaks nii palju esemeid, et need võidi praeguse Merekaubasadama administratiivhoone kahes toas vaatamiseks välja panna. Edasi saadi pisut paremad ruumid ühes sadama nüüdseks hävinud laohoones. Muuseumi etteotsa asus toosama Madis Mey, kellele lubati hüvituseks prii korter, küte ja valgustus. Selle eest täitis ta iga-suguseid ülesandeid direktoriametist koristajani välja. 23. veebruarist 1935 ukseid avanud muuseumi külastas viie aasta jooksul 14 526

inimest (praegu käib väljapanekuid uudistamas sama hulk paari kuu jooksul!). Muuseumi natsionaliseerimispäevaks leidis seal 1010 eset. Alanud sõja jalust peideti need Kiek in de Köki keldrisse. Pärastine hooldaja, Tallinna Linnamuseum hoidis eksponaate sissepakitult 1959. aastani. Siis sai varjusurma aeg läbi. Neil päevil sattus üsna juhuslikult oma tulevase elutöö juurde ka Ants Pärna. Mõne aasta meremeheleiba maitsnud noormees oli ajutiselt kaldal. Eesti NSV 20. aastapäeva puhul korraldatud näituse «Eesti ja meri» juures leidis tegemist temalgi. Asi pakkus huvi sedavõrd, et 1. juunil 1961 määrati Pärna taasloodud Eesti Riikliku Meremuuseumi etteotsa. Nõnda on tal juba veerand sajandit muuseumitegevust seljatanud. Vahepeal sai töö kõrvalt lõpetatud TRÜ ajalooteaduskond, süvenetud põhjalikult meresõidu ajaloose, sadu kilomeetreid on käidud-sõidetud mööda Eestimaa rannakülasid eksponaate otsimas...

Külastajatele avas Riiklik Meremuuseum ukse 22. oktoobril 1965 Pikal tänaval — seal, kus praegu asuvad ametiruumid. Veerandsaja aastaga ollakse tublisti kosunud: ainuüksi esemete hulk kogudes on neljakümnekordistunud. Palju rõõmu tõi 1978. aasta, mil Poola RV restauraatorid hakkasid muuseumile ennistama iidset Paksu Margareetat. Tüse torn seisis varemeis 1917. aastast saadik. Olümpiapäeviks võis aga meremuuseum seal juba oma varasid näidata. Väljapanekuga saab tutvuda kõigil neljal korrusel. 700ruutmeetrilisele pinnale mahub muidugi vaid osake kogudest, ent juba tunni-poolteise-ga saab külastaja üpris põhjaliku pildi meie meresõidust, laevaehitusest ja kalandusest minevikus ning tänapäeval.

Ekspositsiooni vahetatakse aeg-ajalt päris põhjalikult. See suur ettevõtmine nõuab muuseumirahvalt vahel ligi pool aastat. Mis siis vahetamist tingib? Tekivad uued arusaamad, koguneb vastset ainet.

Torni esimene korrus on ajutiste näituste tarvis, teisel tutvustatakse merendust enne 1940. aastat, kolmandal saab külastaja ülevaate kaubalaevandusest alates 1940. aasta juunirevolutsioonist kuni tänapäevani ja neljandal kalapüügist feodaalaegeadest peale. Eriti tihti



Meresõidu ajaloo stufustavad laeva- ja majakamudelid. Üllar Lehtmetza foto.

uendatakse loomulikult tänapäeva kajastavat osa.

Muuseumi argipäeva kuulub ka teadusettevõtmine — mereasjanduse põhjalikum tundmaõppimine. Mida uuritakse näiteks tänapäev? Ants Pärna loetleb teemasid: «Reisilaevandus Eestis 1840—1940», «Põhja-Eesti kaubalaevandus möödunud sajandi lõpust kuni 1940. aasta sotsialistliku revolutsioonini», «Eesti randlaste salakaubavedu möödunud sajandi lõpust kuni 1930ndate aastateni», «Tallinna Merekaubasadam sõjajärgsel taastamisperioodil»... Suur töö käib «Eesti mereleksikoni» ettevalmistamisel. Teose märksõnastik on juba valmis, praegu nähakse vaeva artiklite kirjutamisega. Iga termini järel antakse inglise- ja venekeelsed visted. Hädavajalik teatme-raamat peaks trükivalgust nägema 1990. aastal.

Uuringute tulemusi esitatakse muuseumi teaduskonverentsidel. Neid on tutvustatud ka Tallinna

sõpruslinnas Kotkas igal aastal korraldatavatel merepäevadel.

Huvi Paksu Margareeta müüride vahel tehtava vastu peaks olema suur: merega on seotud kaalukas osa meie rahva elust juba põldest aegadest peale... Muuseumirahval pole muidugi midagi oma tegemiste laialdasema tutvustamise vastu. Jääb vaid loota lahkemat ja mõistvat suhtumist kirjastustelt; oleks hea, kui konverentsidel esitatu leiaks avaldamist teadustööde kogumikus.

Teadusliku tegevusega tuleb muuseumil muidki raskusi ette. Saabub näiteks ülikoolist noor ajaloolane. Enne kui ta mereasjandust vähegi jagama hakkab, kulub oma viis aastat. Nüüd võiks ju teadusega tõsisemalt rinda pista, vahepeal on aga mees endale perekonna soetanud ning läheb tulusama ameti peale... Nõnda oodatakse pikisilmi eesseisvat kultuuritöötajate palkade tõstmist. Ka tuleb teaduslikke uuringuid sageli teha



1920ndatel aastatel Tallinnas valmistatud tuukriülikond. Johannes Viikholmi foto.

muu kõrvalt. Suure osa ajast neelavad näiteks tassimised ja tõstmised vastavate meeste puudumise tõttu (hiljuti võis lugeda, et popansambli «Radar» on neid viis!).

Meremuuseum on Eestis ainuke asutus, kus meresõidu ja kalapüügi ajalugu teaduslikult uuritakse. Pealegi jääb ainult ajalootundmisest seal napiks, kodus peab olema ka

meresajanduses. Mehi, kes läbi teinud nii merekooli kui ka ülikooli ajalooteaduskonna, on aga muuseumis ainult kaks: lisaks Ants Pärnale veel merendusosakonna juhataja Jaak Sammet.

Hoopis murelikum on jutt hoidlastest. Enamik esemeid asub täiesti ebasobivais tingimustes ja nimelt Merekaubasadama ühe elamu keld-

ris Mustamäel. Muutusi loodetakse mõne aasta pärast, mil taastatakse Uue tänava lõpus paikneva kunagise Püssirohukeldri hoone. Seda muidugi siis, kui kõik loodetud tempos laabub. Igatahes peaks tuleva aasta lõpuks projekt paberile jõudma.

Õnneks leidub muuseumis oma ala tõelisi entusiaste. Nimetagem neist mõningaid. Teadusdirektor Saaremaa mees Bruno Pao on läbi töötanud tohutu hulga andmeid laevaehituse kohta Eestimaa saartel, asjahuvilistele (sealhulgas ka «Horisonidi» lugejaile) on ta hästi tuntud meresõidu ajaloo populariseerijana. Suurt abi saadakse aktivistidelt, nagu näiteks muuseumi uurimislaeva «Mare» kaptenilt vetelpäästjalt Vello Mässilt, mereterminoloogia komisjoni esimehelt Uno Laurilt, mehelt, kes juhib mereleksikoni koostamist, meresõprade ringi juhendajalt Hamlet Tiitsult ning paljudelt teistelt.

Tublisti hoogu lisavad muuseumi ettevõtmistele selle juures tegutsevad klubid. Noorim, polaarklubi, ühendab Arktikas või Antarktikas käinud mehi. Veerandsajast liikmest on enamik teadlased. Esimehe ülesandeid täidab Tallinna Botaanikaia direktor bioloogiakandidaat Jüri Martin. Koosviibimistel jagavad eri teadusalade esindajad oma muljeid ja teadmisi jää ning lume mailt. Kuulajate vähesuse üle nuri-seda ei saa.

Allveearheoloogia klubi «Viikar» oleme oma lugejaile varemgi tutvustanud. Selgi suvel oldi ammis tähtsa leiu — Maasilinna kesk-aegse laevavraki juures, mille vastu ilmutatakse suurt huvi meie maal ja raja taga. Puudust tuntakse aga mehest, kes oleks ühteaegu sukelduja ja arheoloog. Asja püüab parandada noorte allveearheoloogide klubi «Pringel». Sinna kuuluvad 14...17aastased noorukid käisid talvel hoolega basseinis ujumist õppimas, kevadel tehti juba lähemat tutvust akvalangiga. Rõõm kuulda, et klubi esimees kavatses ülikooli arheoloogiat tuuderima minna. Nõnda saame ehk tulevikus esimese kutselise allveearheoloogi.

Muuseumist võiks muidugi rääkida palju. Sõnakestki ei kõnelnud me näiteks rohkearvulistest ja ühuvitavatest eksponaatidest. Neid soovitame oma silmaga vaatama minna!

HORISONT

78 240
50 kop.

