

*Veevarude
kasutamise
ja kaitse
probleeme
Eesti NSV-s*

A-29925 III

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
LOODUSKAITSE KOMISJON

VEEVARUDE
KASUTAMISE
JA KAITSE
PROBLEEME
EESTI NSV-s

5
Tartu Riiklik
Raamatukogu
1969

TARTU 1969

Kaane kujundanud R. Pangsepp

Toimetuskolleegium:

J. Eilart, E. Hang, E. Kumari (esimees), A. Niine,
E. Varep, H. Viiding.

Toimetaja: V. Masing

Trükitud Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Toimetus- ja Kirjastusnõukogu otsusel TKN nr. 706.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
134972

~~Juv. nr. 1318~~

S A A T E K S

Eesti NSV rahvamajanduse arendamise plaan näeb ette paljude ettevõtete ehitamist ja olemasolevate rekonstrueerimist ning ümberhüüramist. Samuti on ette näha asulate suurenemist. Seejuures eritult oluliseks veevarude kaitse küsimus. Võitlus veevarude saastamise vastu on ka meie vabariigis üks tähtsamaid looduskaitse probleeme, mille tutvustamine laiemale avalikkusele on käesoleva brošüüri ülesanne.

Kogumikku on koondatud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni poolt korraldatud VI looduskaitse pleenumi tekkanded veevarude kasutamise ja kaitse probleemide kohta.

Brošüüri lõpus on Looduskaitse Komisjoni tegevuse ülevaade, komisjoni põhimäärus ja komisjoni liikmete nimestik.

VEERESSURSSIDE KASUTAMISEST JA KAITSEST EESTI NSV-s

R. Valter

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programm näeb ette kõigi linnade ning alevite heakorrastamist ja nendes mitmesuguste kommunaalteenuste organiseerimist, kaasa arvatud veevarustus ja kanalisatsioon. Linnades ja asulates on ette nähtud abinõud elutingimuste tervislikumaks muutmiseks õhu, maapinna ning veekogude reostamise vältimise teel.

Eesti NSV rahvamajanduse arendamise perspektiivplaanis on ette nähtud paljude uute ettevõtete rajamine ja olemasolevate tööstussõlmede ning asulate edasine kasv, mis põhjustab nii veetarbimise kui heitvete hulga tunduva suurenemise. Vastavad arvutused näitavad, et heitvete hulk, võrreldes 1965. aastaga, suureneb 1970. aasta lõpuks 36% võrra. Vabariigi üldisest veetarbimisest moodustab käesoleval ajal tööstuse tarvidus umbes 60% ja elanikkonna veevajadus 40%. Asulate heakorrastuse taseme pideva tõusu tõttu kasvab lähemal aastail elanikkonna veetarbimine kiiremini kui tööstuse veetarbimine, mistõttu juba 1980. aastaks see suhe peaaegu võrdsustub. Seoses veetarbimise pideva kasvuga omandab veeressursside kaitse ja õige kasutamine üha suurema tähtsuse.

Nõukogude Liidu ja Eesti NSV valitsuse 1960. aasta määrused panid küll aluse meie veeressursside kaitsele ja õigele kasutamisele, kuid kahjuks on aga neile senini veel vähe tähelepanu osutatud, mistõttu tegelik olukord pole veel kaugeltki rahuldav. Eesti NSV-s tarvitatakse käesoleval ajal umbes 225 miljonit m³ vett aastas, mis annab ööpäevas üle 600 000 m³ heitvett. Sellest heitvete kogusest puhastatakse ainult väike osa. Olukorra muudab veelgi raskemaks asjaolu, et ka olemasolevad heitvete puhastamise seadmed ei tööta alati efektiivselt ja on sageli ülekoormatud, mistõttu veekogude reostus kasvab kiiresti.

Veevarustusseadmete ja kanalisatsioonisüsteemide ehitamine meie vabariigi linnades ja asulates on tunduvalt maha jäänud tööstuse ja elamuehituse üldisest tasemest. Praegu olemasolev veemagistraalide ja kanalisatsiooni kollektorite võrk ei võimalda enamikus linnades ja asulates normaalset veega varustamist ja heitvete eemaldamist, pealegi puuduvad paljudes kohtades veemagistraalid ja kanalisatsioon peaaegu täiesti. Mõnede asulate elanikud ja tööstusettevõtted tunnevad puudust puhtast veest. Kollektorite ja heitvete puhastamise seadmete ülekoormatuse või nende puudumise tõttu juhitakse heitvesi puhastamatult veekogudesse, kusjuures ei arvestata veekogude piiratud isepuhastusvõimeid. Mõnel juhul püütakse olukorda parandada igasuguste ajutiste lahenduste abil. Põhilahendused aga nende küllaltki kõrge maksumuse ja keerukuse ning ehitusorganisatsioonide piiratud võimsuse tõttu lükatakse tulevikku peale. Selline praktika muudab olukorra veelgi halvemaks.

Arvutused näitavad, et kui kohe ei võeta tarvitusele vajalikke abinõusid veekogude reostamise likvideerimiseks või piiramiseks, muutub olukord iga aastaga üha halvemaks, sest kanalisatsioonisüsteemide ja heitvete puhastamise seadmete ehitamise praegune tempo vabariigis ei võimalda hoida veekogusid puhastena.

Veevarustuse, kanalisatsiooni ja heitvete puhastusseadmete ehitamiseks eraldatavad kapitaalmahutused pole kaugeltki küllaldased, kuid ka neist vähestest summadest kasutavad ehitusorganisatsioonid igal aastal ära ainult 65—75%, seega tunduvalt vähema osa kui elamute ja tööstusobjektide ehitamisel.

Vabariigis puudub spetsialiseeritud ehitusorganisatsioon, kes oleks võimeline ehitama vajaliku mahu ja kvaliteediga veevarustuse ja kanalisatsiooniseadmeid. Seepärast antakse veevarustuse, kanalisatsiooni ja heitvete puhastusseadmete ehitamine sageli niisugustele ehitusorganisatsioonidele, kes pole võimelised selliseid töid tegema vastava kvalifikatsiooniga spetsialistide ja vajalike seadmete ning mehhanismide puudumise tõttu. Arvestades asjaolu, et veevarustuse ja kanalisatsiooni ehitus- ja montaažitööde maht peaks iga aastaga tunduvalt suurenema, oleks otstarbekohane luua vabariigis nende tööde läbiviimiseks spetsiaalne ehitusorganisatsioon, kellel oleks jaoskonnad või ehituskolonnid kõigis vabariigi suuremates linnades, et oleks võimalik õigeaegselt sooritada vajalikud tööd.

1965. aastal valmis Eesti NSV veeressursside kompleksse kasutamise ja kaitse generaalskeem. Selgus, et veevarustuse ja kanalisatsioonisüsteemide ning heitvete puhastusseadmete väljaehitamiseks vajalikus ulatuses linnades ja teistes asustatud punktides on

vaja teostada ehitustöid kogumaksumusega üle 220 miljoni rubla. Et neid töid täies ulatuses teostada, on iga aasta vaja teha töid keskmiselt 20 miljoni rubla ulatuses, seega tunduvalt rohkem kui ehitusorganisatsioonid senini olid suutelised tegema.

Sellest järeldub, et meie vabariigis tuleks tõsiselt mõelda ehitusorganisatsioonide võimsuse tõstmisele. Ilma selleta ei ole võimalik vältida veekogude edasist reostamist. Ühtlasi tuleb veevarustuse, kanalisatsiooni ja heitvete puhastusseadmete ehitajatelt nõuda kvaliteetset tööd ja tähtaegadest ning ehitustööde tehnilistest tingimustest ja eeskirjadest ranget kinnipidamist.

Oleks ebaõige kõiki veekogude reostamise vältimise ja nende sanitaarse olukorra parandamise abinõusid taandada ainult kanalisatsioonisüsteemide ja heitvete puhastusseadmete ehitamisele. Heitvete puuduliku puhastamise tõttu läheb ettevõtetest veekogudesse küllaltki suur hulk toorainet, mida oleks võimalik kasutada. Seepärast on tööstusettevõtetes vaja puhastusseadmeid õigesti ekspluateerida, et saavutada seadmete töötamisel suuremat kasutegurit. Kõigepealt tuleb ettevõtetes valida niisugune tootmise tehnoloogia, mis võimaldab heitvete hulka viia miinimumini. Seda on võimalik saavutada vee korduva ja ringvoolulise kasutamisega ning heitveest kasulike ainete eraldamisega, mida on võimalik kasutada kõrvaltoodete valmistamiseks.

Tööstusettevõtetel, mille heitvett selle koostise tõttu ei saa vahetult kanalisatsioonivõrku suunata, peavad olema vastavad lokaalsed puhastusseadmed, nagu neutralisaatorid, rasva-, õli-, nafta-, tõrva- ning liivapüüdjad jne. Need seadmed peavad võimaldama heitvee puhastamist sel määral, et tehniliste tingimuste kohaselt võib seda lasta linna kanalisatsioonivõrku.

Linnades ja asulates on vaja kiiresti välja ehitada kanalisatsiooni peakollektorid, et oleks võimalik suunata kõik heitveed projektis kindlaks määratud kohtadesse, kus toimuks nende mehhaaniline, keemiline ja bioloogiline puhastamine enne veekogusse laskmist, arvestades viimaste isepuhastusvõimet. Kanalisatsiooni peakollektorid ja heitvete puhastusseadmed peavad olema ühised kogu asula heitvete ärajuhtimiseks, kaasa arvatud ka tööstuslik heitvesi. Ühiste peakollektorite ja puhastusseadmete ehitamine on ökonoomsem kui nende ehitamine eraldi iga tööstusettevõtte või hoonete grupi jaoks. Samuti on ühiste puhastusseadmete ekspluateerimine ja korrashoid hõlpsam ja seotud väiksemate ekspluatatsioonikuludega.

Et tööstusettevõtted, asutused ja organisatsioonid hakkavad kasutama ühiseid kanalisatsiooni peakollektoreid ja puhastus-

seadmeid, siis tuleb organiseerida nende osavõtmine nimetatud kollektorite ja seadmete ehitamisest osamaksude alusel.

Puhastusseadmete ehitamise alguse hilinemine ja ehitustööde pikalevenimine viivad sageli selleni, et juba nende valmimise momendil ei vasta nende läbilaskevõime enam heitvete suurenenud kogusele. Seepärast on veevarustuse, kanalisatsiooni ja puhastusseadmete projekteerimisel tingimata vaja arvestada heitvee hulga perspektiivset suurenemist vähemalt lähema 10—15 aasta jooksul.

Arvestades veetarbimise intensiivset kasvu, tuleb kasutamisele võtta nii pinnaveed kui ka põhjaveed. Suuremate linnade ja tööstusrajoonide veega varustamiseks tuleb ette näha nii lahtiste veekogude kui ka põhjavee kompleksne kasutamine. Väiksemate linnade ja maa-asulate ning põllumajanduse veeallikateks jääb põhjavesi, kusjuures kastmisvett tuleb võimaluse korral võtta kohalikest lahtistest veekogudest.

Põhjavee kasutamisel ja kaitsmisel reostamise vastu esineb meil veel palju puudusi. Puurkaevude ebaõige paigutuse ja lubamatult intensiivse ekspluaterimise tagajärjel on Tallinnas ja põlevkivibasseinis tekkinud ulatuslikud ja sügavad depressioonilehtrid. Uute kaevude puurimisel ei täida puurimisorganisatsioonid sageli sanitaar- ja tehnilisi tingimusi. Kõige sagedamini on ignoreeritud manteltorukolonnide toruvälise tsementeerimise nõudeid, mistõttu pinnavesi pääseb põhjaveehorisonti. Niisugused defektiivsed puurkaevud võivad põhjustada veehorisontide ulatusliku bakteriaalse ja keemilise reostumise. Selliseid juhtumeid on esinenud põlevkivibasseinis, Kingissepas, Pärnus, Põlvas ja mõnedes teistes linnades ning asulates.

Põhjavee edasise reostumise vältimiseks ja puurkaevude ehitamisel vajaliku tehnilise ning hüdrogeoloogilise järelevalve tagamiseks on Eesti NSV Ministrite Nõukogu vastava määrusega puurkaevude projekteerimine ja puurimine pandud Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Ehitus- ja Montaaživalitsusele. Seega on loodud tingimused puurkaevude projekteerimis- ja ehitustööde kvaliteedi tõstmiseks, mis on üheks olulisemaks teguriks põhjavee kaitse alal.

VEEVARUDE SEISUKORRAST EESTI NSV-s

L. Tepaks

Veekogud leiavad rahvamajanduses laialdast kasutamist. Eri-
lise tähtsusega on mageda vee ressursid — siseveekogud.

Meie vabariigis kasutatakse siseveekogusid veetranspordiks, hüdroenergeetikas, kalamajanduses, asulate ja tööstuste veega varustamisel, asulate ja tööstuste kanaliseerimiseks, maaparanduses, spordiobjektidena.

Veetarbijatel on veeressursside suhtes erinevaid nõudeid: ühelt poolt peab olema tagatud vajalik vooluhulk, teiselt poolt vajavad mõned tarbijad vaid puhast vett, s. t., et vee keemiline ja mikrobioloogiline koostis peab vastama teatavatele nõuetele.

Vaadeldes transpordi hoogsat arengut viimastel aastatel, on ilmne, et veetranspordil ja metsaparvetusel ei ole meie vabariigis ette näha suurt arengut. Hüdroenergeetilised ressursid on suurelt osalt ära kasutatud ja väikeste hüdrojõujaamade ehitamine ei ole meil suurte energiahiiqlaste rajamise ajajärgul ökonoomne, mistõttu veeressursside ratsionaalse kasutamise planeerimisel tuleb arvestada peamiselt veevarustuse ja maaparanduse huve. Veevarustuse huvide rahuldamiseks on kehtestatud ranged nõuded niihästi vooluhulkade kui ka vee puhtuse kohta, mis peab looma paremad tingimused ka kalamajandusele ja tagama veekogudes vajaliku sanitaarse olukorra.

Eesti NSV jõgede hüdroloogilist režiimi on uuritud juba pikemat aega, mistõttu meil on vooluhulkadest hea ülevaade. On teada, et aastane äravool muutub suurtes piirides: veerikastel aastatel on äravool kuni kaks korda suurem veevaeste aastate äravoolust. Veel suurem amplituud esineb aga aastasiseses jaotuses: veevaestel perioodidel (enamasti augustis ja veebruaris) on vooluhulk paiguti 10 ja enam korda väiksem aasta keskmisest. Maksimaalsed vooluhulgad seevastu ületavad aasta keskmisi 20 ja enam korda.

Varematal aastatel on hüdroloogilistel uurimistel silmas peetud peamiselt maakuivenduse vajadusi, kusjuures peatähelepanu on pööratud maksimumvooluhulkadele.

Maakuivenduse seisukohalt asub Eesti NSV liigniiskuse tsoonis. Äravoolu teravad maksimumid põhjustavad sageli üleujutusi, mistõttu on laialt levinud väärarvamus, et meil on vett külluses. Veepuuduse probleemi ei ole seni veel võetud tõsiselt ja minimaalse äravoolu uurimisele on osutatud vajalikku tähelepanu alles viimastel aastatel.

Olgu nimetatud, et maaparanduse ja veevarustuse huvid on veemajanduse seisukohalt mõnevõrra vastuolulised. Maakuivenduse huvides tuleb luua tingimused maksimumveehulkade kiireks äravooluks. Põhjavete taseme alandamiseks on vaja alandada vee-pinda lahtistes veekogudes — süvendada ja õgvendada jõgesid; mõnikord tuleb alandada veetaset ka järvedes. Veetarbimise huvides tuleb aga suurendada miinimumäravoolu. See eeldab äravoolu maksimaalset kinnipidamist järvedes, mis tõstab veepinda. Reguleeriva mahu saamiseks tuleks luua ka uusi veehoidlaid, kuigi topograafilised tingimused meie vabariigis ei ole selleks soodsad.

Maaniisutuse ja veetarbimise huvid on ühised; mõnel juhul võivad ühised huvid olla ka veevarustusel ja maakuivendusel. Näiteks, tingituna pinnareljeefist, võib osutada maakuivenduse huvides otstarbekohaseks juhtida ühe loodusliku vesikonna veed teise vesikonda, kusjuures see rahuldaks ühtlasi ka veevarustuse nõudeid.

Rahvamajanduse kiire areng põhjustab veetarbimise kiiret kasvu. Kasvab linnade ja asulate elanikkond ning sellega üheaegselt ka linnade heakorras-tuse tase. Nagu statistilised andmed näitavad, tõstab eluhoonete varustamine sooja veega veetarbimise ühe elaniku kohta ligemale kahekordseks. Seetõttu võib märkida veetarbimise väga kiiret kasvu eriti viimastel aastatel. Majandus- ja joogivee vajaduse katmiseks püütakse kasutada eeskätt looduslikult puhast põhjavett, mida õigustatult nimetatakse maavaraks. Põhjavesi kuulub nn. isetaastuvate maavarade hulka. Intensiivse kasutamise tõttu põhjaveevarud järjest vähenevad, mis on tingitud põhjavete mitteplaanilisest kasutamisest. Rääkides veeressursside kaitsest üldiselt, tuleb selle all mõista ka põhjaveevarude kaitset liigtarbimise vastu.

Üheaegselt linnade ja asulate kasvuga kasvab jõudsalt ka tööstus, sealhulgas suure veetarbimisega keemiatööstus, tselluloositööstus jt. tööstusharud. Rohkem on hakanud vett tarvitama ka põllumajandus maaniisutuseks, loomakasvatuses ja heakorras-tatud maa-asulate veevarustuseks.

Veetarbimise kasvust tingituna tuleb tulevikus põhjavete kõrval kasutada järjest rohkem lahtiste veekogude — jõgede ja järvede — vett. Ligikaudsed veebilansid, mis on koostatud, arvestades veetarbimise perspektiivset kasvu, näitavad, et ka lahtiste veekogude kasutamisel jääb veega varustamise olukord veevaestel aastatel pingeliseks ja see nõuab erakordsete abinõude tarvituselevõtmist. Vajaliku veehulga saamiseks tuleb (ja seda on mõnel juhul juba tehtud) koondada naabervesikondade veed ja akumul eerida nad veehoidlatesse. Veepuudus on üheks põhjuseks, mis sunnib edaspidi piirama suuremate linnade kasvu ja põhjustab tööstuse detsentraliseerimist. On astunud võitlusse tarbetute veekadude vastu ja on asunud tööstuste tehnoloogiliste protsesside ümberkorraldamisele veetarbimise piiramise eesmärgil. Kuid kõigele vaatamata on üldist veetarbimise kasvu võimatu peatada ja kaugemas tulevikus tuleb arvestada magestatud merevee kasutuselevõtmisega.

Tuleb märkida, et nõuded joogivee omaduste suhtes tulevikus ei lange, vaid pigem tõusevad. Võttes kasutusele järjest madalama kvaliteediga looduslikku vett, muutub selle töötlemine joogiveeks järjest kallimaks.

Ülaltoodu valguses on tänapäeval eriline tähtsus veekogude kaitsel reostamise vastu. Kuna minevikus ei pööratud sellele küsimusele küllaldast tähelepanu, siis praegu oleme olukorras, kus osa veevarudest on reostamise tõttu muutunud tarvitamiskõlbmatuks. Reostatud on paljud jõed ja koguni mõned järved; paiguti ka põhjaveed (eeskätt ülemised vettkandvad kihid). Reostus ulatub ka merelahtedesse.

Reovete hulk võrdub ligikaudselt veevarustuseks kasutatud veehulgaga. Koos veetarbimise kasvuga kasvab ka reovete hulk. Kui veekogude kaitseks midagi tõhusamat ette ei võeta, siis suureneb ka veekogude reostus, kusjuures seoses tööstuse detsentraliseerimisega satuvad ohtu ka seni reostamata veekogud. Seetõttu on võitlus veekogude reostamise vastu muutunud tänapäeval üldriiklikuks probleemiks, mille lahendus tagab rahva tervise kaitse.

Lastes reoveed lahtisesse veekogusse — merre, järve või jõkke — tekib reovee lahendus ning kahjulikkude ainete kontsentratsioon väheneb. Osa orgaanilistest ainetest mineraliseerub teatava aja möödumisel ja muutub kahjutuks; selleks kulub aga vees lahustunud hapnikku. Seetõttu on reovete juhtimisel veekogusse normeeritud mitte lubatav kahjulikkude ainete hulk, vaid nende ainete ja lahustunud hapniku kontsentratsioon veekogus. Seoses vooluhulkade aastasise muutumisega jõgedes muutub ka reostuse kontsentratsioon, kusjuures kõige suurem reostus esineb veevaestel perioodidel.

Praegusel ajal kasutatavad reovee puhastusseadmed on kohandatud peamiselt orgaanilise reostuse eemaldamiseks. Mehhaanilise ja bioloogilise puhastusega on võimalik eemaldada 95% reostusest. Palju keerulisem on nende tööstuslike reovete puhastamine, mis sisaldavad mittelagunevaid või raskelt lagundatavaid aineid. Taoliste reovete kahjutukstegemisel tuleb kasutada keemilist puhastust. Kõige rahutukstegavam olukord on praegusel ajal keemiatööstuse heitvete puhastamisel. Sageli tuleb heitvete kahjutukstegemiseks ehitada omaette keerulise tehnoloogiaga tehas. Mõnel juhul lahendatakse küsimus reovete täieliku põletamise teel.

Seoses keemiatööstuse kiire arenguga tekivad uued tehnoloogilised protsessid ning uue koostisega heitveed. Raskesti puhastatavate reovete osatähtsus üldises reovete hulgas tulevikus kasvab.

Mõnel pool on avaldatud arvamust, et puhastusseadmeid võiks välja ehitada vähemas ulatuses või mõnel juhul neist loobuda, kasutades maksimaalselt ära veekogude isepuhastusvõimet. Sel teel on võimalik kokku hoida kapitaalmahutusi, kuid paraku veekogude reostuse suurenemise arvel. Jõgede reostuskoormuse suurendamist võib äärmisel juhul lubada ajutise hädaabinõuna, rangelt silmas pidades, et see on vastuolus looduskaitse põhimõtetega.

Veekogude kaitsmiseks reostuse vastu tuleb ümber korraldada tööstuse tehnoloogilisi protsesse vee ringvoolu printsiibil. See võimaldab vähendada reovete hulka ning paremini ära kasutada tööstusjääke. Samuti tuleb suunata tähelepanu uute puhastusseadmete loomisele ning töötavate seadmete õigele ekspuaterimisele.

VEEKOGUDE KAITSEST REOSTUSE VASTU

H. Velner

Käesoleval ajal on veekogude õige ja plaanipärane kasutamine neisse lastava heitvete hulga katastroofilise suurenemise tõttu eriti tähtis. Rahvamajandusharude poolt veeressurssidele esitavad nõuded on erisugused ja sageli vastukäivad. Seetõttu on tarvis üldistavat veemajanduse planeerimise metoodikat, mis tagaks vaadeldava majandusrajooni piires minimaalsed kulutused (samuti maksimaalse kasumi) komplekssete veemajanduslike abinõude läbiviimiseks nii, et vee kvaliteet veekogudes vastaks normatiivide nõuetele. Seejuures peavad veemajanduslikud abinõud, näiteks veekogude kaitse, tingimata põhinema majanduslikul analüüsil. Tuleb arvestada 1) otseseid kulutusi (ehitus-, eksploatatsioonikulud jt.) ja 2) tegureid, mis tänapäeval, tingituna majanduslikest kriteeriumidest, on vähe uuritud (sotsioloogilised, hügieenilised jt.), kuid kuuluvad looduse kompleksse kasutamise valdkonda. Kui esimesi on võimalik määrata tuntud majanduslike meetodite põhjal, siis teise grupi tegurite määramiseks tuleb arendada selliste majanduslike ja sotsiaal-poliitiliste kriteeriumide uurimist, mis võimaldaksid neid arvestada veeressursside optimaalsel kasutamisel. Reostatud veekogude vee tarbimine, mõningatel juhtudel ka kasutamine, kahjustab inimeste tervist. Täni puudub meil aga meetod nende tegurite majandusliku külje hindamiseks.

Veemajanduslikud arvestused pole mõeldavad vee kvaliteedi prognoosimise arvutuslike meetodite puudumise korral, sest need arvutused põhinevad paljudel komponentidel: veetarbijate ja -kasutajate veega varustamisel, vee ärajuhtimisel ja looduslikesse veekogudesse juhitud heitvete kahjutuks tegemisel. See nõuab esmajoones veekogude isepuhastusprotsesside arvutusmeetodeid. Arvestades veekogusid iseloomustavaid mitmesuguseid tegureid, võib arvutuslikult määrata lubatud reostuskoormusi, lähtudes limi-

teerivaist veekasutuse-tarbimise kategooriatest, ja koostada vee kvaliteedi bilansse. Kui iseloomustada veeressursse tensorfunktsioonina, siis veekasutajate ja -tarbijate mõju vee kvaliteedile veekogudes avaldub matemaatiliselt mingi mittelineaarse operaatorina. Operaatoreid kui funktsioone, mis määravad vee kvaliteedi veekogudes, võib vaadelda juhuslike funktsioonidena.

Veekogude vee kvaliteedi bilansi koostamiseks puudub senini veemajanduslike arvutuste üksikasjalik meetodika. Veekogude veebilansi koostamiseks on vaja aga vee kvaliteedi transformeerimise arvutuslikke meetodeid.

Veekogude lubatav reostuskoormus määratakse normatiivsete ja arvutuslikele hüdroloogilistele tingimustele taandatud tegeliku reostuse vahena. Normid, mis limiteerivad vee kvaliteeti veekogudes, on olemas vaid kolme veekasutuse ja -tarbimise kategooria jaoks (elanikkonna veega varustamine, veesport ning kalamajandus). Niisutamise, tööstusliku veevarustuse, veetranspordi ja veekogude kasutamise kohta muuks otstarbeks puuduvad vastavad normid. On tulnud aeg vee kvaliteedi diferentseeritud normide kehtestamiseks eri geograafilistes ja kliimaatilistes tsoonides asuvate veekogude kohta. Näitena võiks tuua lokaalseid norme, mis on koostatud Eesti ja Leedu NSV jaoks 1966. aastal.

NSV Liidus on veekogude vee kvaliteedi normid kehtestatud veekasutuse-tarbimise tsoonide kohta, kuid heitvete sisselaskmise profiilide normid puuduvad, mistõttu mõningail juhtudel esineb veekogude osalist ülemäärast reostamist vahetult allpool heitvete sisselaskekohta. Kui veekogu kasutatakse kogu ulatuses kindlaks majanduslikuks otstarbeks, näiteks kalamajanduse huvides, siis kehtestatud ranged nõudmised osutuvad sageli praktiliselt mittetäidetavaks, mistõttu tuleb välja töötada täiendavaid norme vee kvaliteedi kohta heitvete sisselaskekohtades.

Veekogude reostuskoormus tuleks määrata arvutuslike hüdroloogiliste tingimuste kohaselt. Merede, järvede ja veehoidlate jaoks tuleks arvutused teha kriitiliste hoovuste korral, mille määramiseks kasutatakse andmeid hoovuste spektrist, jõgede kohta aga arvutusliku minimaalse äravoolu korral. Arvutusliku vooluhulga määramise meetodika sõltub veekogu puhastamiseks valitud meetodist, mis on käesoleval ajal Tallinna Polütehnilises Instituudis väljatöötamisel. On kindlaks tehtud, et arvutusliku vooluhulga määramisel tuleb lähtuda miinimumäravoolu lubatavast perioodi pikkusest, arvestades tema kordumise tõenäosust. Seetõttu võib jõe arvutuslik vooluhulk olla üksikjuhtumel erinevate statistiliste tõenäosustega (käesoleval ajal kasutatakse arvutustes 95%₀-lise tõenäosusega vooluhulki, mis pole täielikult põhjendatud).

Tänapäeval on juurdunud seisukoht, et igal juhul tuleb valida kõige kõrgem heitvete puhastusaste, kusjuures ei arvestata küllaldaselt määral veekogude looduslikku võimet isepuhastamiseks. Puhastusseadmete maksumus on seetõttu tihti ülemäära kõrge, ületades sageli reaalsed võimalused, mistõttu puhastusseadmete ehitamine hakkab venima või loobutakse sellest hoopiski, mille tulemuseks on veekogude sanitaarse olukorra halvenemine.

Puhastusseadmete ehituskulusid võib tunduvalt vähendada reostusallikate asukoha muutmisega. Mõnikord saab seda teha vee kvaliteedi mõningase halvenemise arvel. Lõpliku otsuse tegemisel peab lähtuma veekogude optimaalsest ja komplekssest kasutamisest. Veekogude isepuhastusvõime võib olla mitteküllaldane isegi maksimaalse võimaliku bioloogilise puhastusastme korral, mistõttu tuleb rakendada täiendavaid veekaitseabinõusid (äravoolu reguleerimine, veehaarded, korduv heitvee puhastamine jne.). Heitvete optimaalseks puhastamiseks tuleb uurida äravoolu ja vee kvaliteedi reguleerimise võimalusi. Optimaalsed abinõud sõltuvad vaadeldavast süsteemist (majanduslik rajoon) ja tehnilis-ökonoomilistest kriteeriumidest.

Mida suurem on veekogu lubatav reostuskoormus, seda väiksem võib olla heitvee puhastusaste. Eriti suur koormuse reserv on merel, mida rannikuäärsetes piirkondades tuleks arvestada komplekssete veemajanduslike ülesannete lahendamisel. Kogemused näitavad, et sügavasse merre juhitud heitvesi nii Mustas meres kui ka suhteliselt madalas Balti meres võimaldab mõnikord loobuda heitvee bioloogilisest puhastamisest, mis vähendab tunduvalt ehituskulusid. Loomulikult tuleb iga kord läbi viia kompleksne veekogu uurimine ning teha tehnilis-ökonoomilised arvutused. Veekogu lubatav reostuskoormus sõltub füüsikalise-keemilistest ja bioloogilistest isepuhastusprotsessidest, kaasa arvatud lahendus ja vee kvaliteedi muutumine reostusainete settimise, hapendumise ning sorptsiooni tagajärjel. Selle protsessi iseloomustamiseks on vaja täpset matemaatilist mudelit, mis arvestaks küllaldase täpsusega vee kvaliteedi transformeerumise põhilisi tegureid. Nimetatud mudeli väljatöötamine on raskendatud, sest vee kvaliteeti mõjustavad tegurid on oma loomult juhuslikud, muutuvad nii ajas kui ruumis. Käesoleval ajal kasutatakse veekogudesse lastavate heitvete muutumise uurimiseks reostusainete turbulentsed difusiooni mudelit. Andmete saamiseks, mis võimaldaksid lahendada vee kvaliteedi muutumise võrrandeid, on vajalikud laiaulatuslikud kompleksed väliuurimised koos reostusallikate uurimisega. Tuleb teha ka difusiooni dünaamika ja reostusainete muutumise mudelkatseid. See nõuab eri spetsialistide, esmajoones insener-santehnikute,

hüdroloogide, keemikute, bioloogide, hügieenikute, füüsikute, matemaatikute jt. aktiivset osavõttu. Ainult kompleksne tööde läbiviimine selgelt piiritletud programmi alusel, mis arvestaks vee kvaliteedi transformatsiooni matemaatilist mudelit, võib tagada edu. Veekogudes toimuvaid keemilis-bioloogilisi seaduspärasusi kirjeldatakse praegu keemikute, bioloogide jt. poolt peamiselt kvalitaativselt. Katseandmeid ei matematiseerita, mis raskendab nende kasutamist projekteerijate poolt veekogudes toimuvate isepuhastusprotsesside arvutamisel. Seetõttu on esmaseks ülesandeks füüsikalisk-keemiliste ja bioloogiliste protsesside mudelite matemaatilise interpretatsiooni põhjalik täiustamine vastavalt vee kvaliteedi transformeerumise ühtsele skeemile (matemaatiline mudel). Selleks on vaja parandada vee kvaliteedi prognoosimise alal töötavate eriteadlaste matemaatika-alast ettevalmistust. Edasilükkamatuks ülesandeks on ka uurimistööd piiritingimuste kvantitatiivsete sõltuvuste määramiseks, mis kajastaksid põhjasetete, fotosünteesilise aeratsiooni ja muu taolise mõju vee kvaliteedile. Tunduvat laiendamist vajavad tööd veekogude mikrobioloogilise isepuhastusprotsessi dünaamika alal. Nende tööde läbiviimisel on vajalik kõigi NSVL TA instituutide keemia-bioloogia profiiliga teadlaste aktiivne osavõtt.

Edu veekogude kaitse alal saavutatakse teadlaste, projekteerijate, ehitajate ja valitsusorganite ühise tööga.

Käesoleval ajal tegelevad NSV Liidu veeressursside kaitse küsimustega mitmed ministeeriumid ja organisatsioonid (NSVL Tervishoiu Ministeerium, NSVL Kalamajanduse Ministeerium, NSVL MN juures asuv Hüdrometeoroloogiateenistuse Peavalitsus, NSVL Melioratsiooni ja Veemajanduse Ministeerium). Veeressursside kaitse ja ratsionaalse kasutamise järelevalve funktsioonid on NSVL Melioratsiooni ja Veemajanduse Ministeeriumil. Ministeeriumi juures töötab ka riiklik inspeksioon, kelle ülesannete hulka kuulub süstemaatiline kontroll vee kvaliteedi ja selle muutuste üle. Vaatlusi veekogude sanitaarse olukorra kohta viivad läbi samaaegselt tervishoiu- ja kalakaitse-organisatsioonid. 1964. aastast alates uurib veekogude reostamist Hüdrometeoroloogiateenistuse Peavalitsus. Kõik ülalnimetatud organid (välja arvatud Hüdrometeoroloogiateenistuse Peavalitsus) trahvivad veekogude reostajaid, mis põhjustab sageli mittevajalikku dubleerimist ja segadust.

Veekogude reostusastme kontrollimist teostavad eri organisatsioonid, võtavad veeproove ja teevad analüüse mitteküllaldaselt unifitseeritud meetodika alusel. Nende organisatsioonide võimalused pole ühesugused, suuri raskusi on sanepidjaamadel ja Hüdro-

meteoroloogiateenistuse Valitsuse jaamadel (kogemusteta personal, aparatuuri vähesus jne.). Puudub küllaldane meetoodiline juhendamine ja kontroll teaduslike asutuste poolt. Sageli hinnatakse vee kvaliteeti analüüside põhjal, arvestamata hüdroloogilisi tegureid. Analüüse ei taandata arvutuslikule hüdroloogilisele režiimile, mis sageli põhjustab veekogude reostusastme alahindamist. Ei arvestata ka veekogudesse juhitud heitvete iseloomu ja režiimi. NSV Liidu Melioratsiooni ja Veemajanduse Ministeerium lahendab väga laialatuslikke veemajanduslikke ülesandeid, esmajoones niisutamise ja kuivendamise probleeme, mistõttu sageli ei pöörata vajalikku tähelepanu veeressursside kasutamisele ja kaitsmisele.

Kõigi ülalnimetatud veemajanduslike probleemide kooskõlastamiseks on tehtud ettepanek reorganiseerida NSV Liidu Melioratsiooni ja Veemajanduse Ministeerium iseseisvaks NSV Liidu Ministrite Nõukogu riiklikuks veemajanduse keskasutuseks, millele pannakse kõik veeressursside ratsionaalse kasutamise ja kaitse järelevalve funktsioonid. Nimetatud juhtival keskusel peaks olema laboratoorne kontrollbaas, mis oleks sisustatud kaasaegse aparatuuriga vee kvaliteedi määramiseks. Peale selle peaks seal töötama mitme ala eriteadlased, esmajoones insener-hüdroloogid, insener-santehnikud, ihtüoloogid, sanitaararstid ja bioloogid. Kõik uurimused ja vaatlused peaksid olema insenerliku kallakuga, selleks et neid oleks võimalik kasutada veekogude vee kvaliteedi bilansi koostamise arvutustel. Veekogude vaatlused peavad toimuma nii marsruutkäikudena kui ka paiksetes punktides. Marsruutmõõtmiste ajal peab uurima ka heitvete iseloomu ja reostusrežiimi ning arvestama hüdroloogilis-hüdraulilisi parameetreid, mis mõjustavad vee kvaliteedi transformatsiooni veekogudes. Ülalpool ning allpool suuremaid reostusallikaid tuleks rajada vaatluste põhipunktid, kust saadav materjal võimaldaks teha põhjalikke statistilisi üldistusi, lähtudes reostuse näitajaist kui juhuslikest tegureist. Põhilisi analüüse tuleb teha selliselt, et oleks võimalik selgitada ööpäevast, nädalast ja sesoonselt vee kvaliteedi ebaühtlust veekogudes. Automaatsete isekirjutajate puhul on soovitatav mõõtandaimeid märkida iga tund. USA-s teostatud katsete tulemused kinnitavad selliste uurimuste kasulikkust.

Nimetatud vaatluste organiseerimiseks ning saadud materjali läbitöötamiseks vastaval teaduslik-meetoodilisel tasemel tuleb määrata tsonaalsed teaduslikud juhtimiskeskused, kellele pannakse ka vastutus tööde meetoodilise juhendamise eest. Need teaduslikud keskused peavad ära kasutama saabuva informatsiooni veekogudes toimuvate isepuhastusprotsesside mehhanismi täpsustamiseks ja vee kvaliteedi prognoosimiseks.

PÕHJAVETE OLUKORRAST JA KAITSE VAJADUSEST

A. Verte

Põhjavesi on ainus vedel maavara meie vabariigi territooriumi maapõues. Aasta-aastalt on aga veetarvitus kasvanud, mistõttu põhjaveevarud on kohati ohtlikult vähenenud.

Võrreldes lahtiste veekogude veega on põhjavesi meie vabariigis parem. Ta sisaldab mitmeid inimorganismile vajalikke mikroelemente: fluori, joodi, broomi jt., mis lahtiste veekogude vees puuduvad. Põhjavesi ei sisalda inimese organismile kahjulikke humiinhappeid, on vähem reostatav mitmesuguste ainete, bakterite kui ka radioaktiivsete ainete poolt, ta on peaaegu igal pool kergesti kättesaadav kaevude ja puurkaevude abil ilma pikka veetorustikku ehitamata. Eesti NSV ja teiste NSV Liidu loodepiirkonna vabariikide elanikkond tarvitab meelsamini joogiveena põhjavett kui lahtiste veekogude vett. Meie vabariigi linnade ja asulate joogiveevarustus, välja arvatud mõned suuremad linnad, nagu Tallinn ja Narva, baseerub peamiselt põhjaveel. Ka mainitud linnades ammutatakse ja tarvitatakse suurel määral põhjavett ja kogu veevarustus oleks rajatud põhjaveele, kui seda oleks piisavalt. Tuleb märkida, et mõnedes linnades, nagu Tallinnaski, on meil kahjuks kujunenud paradoksaalne olukord: tööstusettevõtted saavad ja kasutavad oma puurkaevudest tehniliseks otstarbeks suurel hulgal head põhjavett, kuid elanikkond tarvitab lahtiste veekogude vett. Peale tööstuse ja kommunaalmajanduse tarvitatakse meil põhjavett mõnes kohas kalakasvatuses, vähesel määral aiandites taimede kastmiseks ja ravi otstarbeks.

Et saada selgemat pilti meie põhjavetest, peatume lühidalt Eesti hüdrogeoloogilisel ehitusel.

Lähtudes Eesti territooriumi geostruktuurist, võib meie põhjaveed jagada neljaks üksteisel transgressiivselt lasuvaks põhja-

veekorraks (lugedes altpoolt üles): 1) kristalse aluskorra, 2) vendi-kambriumi-ordoviitsiumi ja siluri settekivimite, 3) devoni settekivimite ja 4) kvaternaari setete põhjaveed.

Vastavalt kivimite litoloogia ja vete tsirkulatsiooni iseloomule jagunevad need põhjaveekorrad kuueks kompleksiks:

- a) kristalse aluskorra tardkivimite lõhede vesi;
- b) vendi-kambriumi liivakivide lõhede ja pooride vesi;
- c) ordoviitsiumi ja siluri karbonaatsete kivimite (lubjakivid ja dolomiidid) lõhede ja karstiõõnte vesi;
- d) devoni liivakivide lõhede ja pooride vesi;
- e) devoni karbonaatsete kivimite lõhede ja karstiõõnte vesi;
- f) kvaternaari setete pooride vesi.

Et vettsisaldavad kivimid (liiv, liivakivid, lubjakivid ja dolomiit) vahelduvad vettpidavate kihtidega (savi, mergel ja savikad aleuroliidid), jagunevad ülalnimetatud paleosoikumide settekivimite põhjaveekompleksid veehorisontideks ja viimased omakorda allhorisontideks. Alt üles lugedes on need järgmised:

1. Gdovi veehorisont.
2. Lomonossovi veehorisont.
3. Kambriumi-ordoviitsiumi veehorisont.
4. Ordoviitsiumi alumine veehorisont; jaguneb Põhja-Eestis kaheks läätsekujuliseks allhorisondiks.
5. Ordoviitsiumi ülemine veehorisont; jaguneb Põhja-Eestis kolmeks allhorisondiks.
6. Siluri alumine veehorisont.
7. Siluri ülemine ehk Saaremaa veehorisont; jaguneb Saaremaal neljaks allhorisondiks.
8. Pärnu veehorisont; jaguneb kaheks allhorisondiks.
9. Tartu lademe alumine veehorisont; jaguneb neljaks läätsekujuliseks allhorisondiks.
10. Tartu lademe ülemine veehorisont; jaguneb kolmeks läätsekujuliseks allhorisondiks.
11. Piusa (gauja lademe) veehorisont; jaguneb kaheks allhorisondiks.
12. Vastseliina (amata lademe) veehorisont.
13. Pihkva-tšuudovo veehorisont.
14. Šeloni veehorisont.

Et põhjaveekorrad lasuvad üksteisel transgressiivselt, on nende komplekside veed omavahel hüdraulilises seoses. Näiteks gdovi ja lomonossovi veehorisondi veed on hüdrauliliselt seotud kristalse aluskorra veega, pärnu lademe veehorisondi vesi — ordoviitsiumi ja siluri kompleksi ning kohati (Mõniste struktuur jm.) isegi kristalse aluskorra veega. Kvaternaari kompleksi vesi on spora-

diliselt hüdraulilises seoses peaaegu kõikide paleosoikumi setete vetega. Vete hüdraulilisel seosel on suur tähtsus veehorisontide toitumise, vee koostise ning reostumise kujunemise seisukohalt.

Kvaternaari setete veekompleks jaguneb vastavalt setete geneesile fluvioglaatsiaalseks, merelises, alluviaalseks ja eoolilises liivas ning moreenis paiknevateks veekihtideks. Paleosoikumi veehorisontidest on lomonossovi ja kambriumi-ordoviitsiumi veehorisont (välja arvatud mõned tektoonilised struktuurid) levinud peaaegu kogu Eesti territooriumil, gdovi veehorisont aga kirde pool Haapsalu—Pühajärve—Haanja joont, ordoviitsiumi veehorisondid — peamiselt Põhja-Eestis, siluri veehorisondid — Põhja- ja Lõuna-Eestis, devoni veehorisondid Lõuna- ja Kagu-Eestis.

Peaaegu kõik nimetatud veehorisondid ja veekihid toituvad lisaks avamusalale langevatele sademetele ülemistest veehorisontidest tektooniliste rikete, sügavate ürgorgude ja teiste nn. hüdrogeoloogiliste akende kaudu. Paksude kvaternaari setetega kaetud veelahkmelised kõrgustikud on viimaste all olevate paleosoikumi veehorisontide peamiseks toitealaks, sest neil kõrgustikkudel on sademete hulk ca 10—15% suurem ja aurumine ca 10% väiksem kui ümbritsevatel tasandikkudel. Ühtlasi oma kõrge asendi tõttu on need kõrgustikud ka põhjavee surve tekkimise aladeks. Siit liigub põhjaveevool kambriumi sinisavide peal lasuvates veehorisontides kõikidesse suundadesse ja väljub pealmistest veehorisontidest allikatena jõgede orgudes, voorte ja mägede nõlvadel ning paekaldal. Alumistes veehorisontides aga voolab vesi edasi ja väljub Peipsi, Võrtsjärve ning Läänemere ja selle lahtede nõgudes. Veelahkme nõlvadel, kõrgustikevahelistes nõgudes ning mereäärsetel madalikkudel väljuvad vettpidavate kihtide vahelised põhjaveed veelahkmetel ja kõrgustikkudel saadud surve tõttu puurkaevudest maapinnale, moodustades paljudes kohtades ilusaid arteesia kaeve. See arteesia vesi on eriti puhas.

Üldiselt on põhjavesi alates ülevalt teisest veehorisondist enamasti puhas. Seda aga ei või öelda esimese veehorisondi vee kohta.

Ülevalt esimese veehorisondi vesi, nn. pinnasevesi, mida kasutavad maa- ja paljude linnade elanikud, võttes vett madalatest kaevudest, on tugevasti reostunud ja ei vasta oma koostiselt kaugeltki joogivee nõuetele. Maal taludes asub kaev sageli õuel karjalauda läheduses, kus vett pidevalt reostatakse. Kahjuks kasutatakse seda vett mitte ainult loomade, vaid ka inimeste joogiveena. Kui kaevud asuvad reostusallikatest (laudad, saunad, pesuhooned, käimlad) heitvete liikumisele vastassuunas, on reostus tunduvalt väiksem.

Kõige puhtamad on allikate veed, sest nende toitepiirkonnad,

välja arvatud karstialad, on harilikult suhteliselt kaugel väljaspool asulaid. Kaeve on soovitatav rajada allikate peale, kuid niimoodi, et vesi võiks läbi voolata. Selleks, et mitte lasta allikaid ummistada ja reostada, on soovitatav piirata nad taraga. Loomade joogikünad tuleks asetada allika väljumise kohast vähemalt 5—10 km kaugusele allavoolu. Allikas on üldse huvitav loodusnähtus: meenutagem, kui palju ilusaid luuletusi on pühendatud allikatele. Seetõttu kõik linna- ja maainimesed, noored ja vanad, hoidke allikaid!

Väga tihti imbub ülemise veehorisondi reostunud vesi läbi mitteküllaldaselt vettpidavate kihtide, tektooniliste lõhede või karstiõõnte kaudu ülevalt teise ja mõnikord ka kolmandasse veehorisonti. Seda juhtub ka puurkaevudes, kui esimese veehorisondi vett ei isoleerita vajalikult mantelkorudega ja vett lastakse voolata mööda puurauku ülevalt teise veehorisonti. Eri horisontide vesi seguneb kohati veel seetõttu, et vanade puurkaevude torud on ülemises osas läbi roostetanud ja lasevad reostunud vett ülemisest veehorisondist alumistesse horisontidesse (Tallinnas, Pärnus jm.). Et seda vältida, tuleks vanad puurkaevud ümber manteldada või isegi likvideerida, tamponeerides puuraugud tsemendi või saviga ja valades pealt tsemendiga kinni.

Meie põlevkivitööstuse rajoonis lastakse paljude kohtades tööstuse heitvett ja jäätmeid (põlevkivitõrv, fenoolid jt.) imbuda maasse, kust need lõhede ja karstitühemike kaudu voolavad edasi, suubudes lõpuks jõgedesse. Väävli ja teiste tervist kahjustavate ainete suur sisaldus on kohati seotud prügi ja põlevkivituha leostumisega. Selle tagajärjel reostatakse ümbruskonna kaevude vesi vee liikumise suunas esimeses ja isegi teises veehorisondis. See nähtub kõige paremini Uhaku karstialal, 6 km kaugusel Kiviõli linnast Purtse jõe poole ja ka mujal. Kui esimese ja teise veehorisondi vaheline vettpidav kiht on õhuke ja läbitud tektooniliste lõhedega, lastes läbi raskemaid aineid, nagu fenooli jt., siis omandab teise veehorisondi vesi vee voolamise suunas (tööstusettevõtetest mere suunas) tihti fenooli maitse. Seepärast tulekski põlevkivitööstuse ettevõtetal ehitada põlevkivitõrva, fenooli jt. ainete püüdjad, et mitte lasta neid koos reovetega maasse imbuda ja jõgedesse voolata.

Ka paberi- ja tselluloositehastes lastakse väga palju tööstuse reovett maasse, mistõttu ümbruskonna kaevude vesi on ka sügavamates veekihtides reostatud (eriti väävliühenditega).

Mis puutub põhjaveeressurssidesse, siis on teada, et meie maa-põues on küllaldaselt põhjavett, mis on tingitud küllaltki suurest sademete hulgast, poorsetest ja lõhelistest kivimitest ning para-

jast jahedast ja niiskest kliimast. Eriti soodne olukord on kohtades, kus aluspõhi on kaetud paksude fluvioglatsiaalsete liivadega. Need liivad osutuvad põhjavee akumulaatoriks, hoiavad põhjavett ja toidavad pidevalt aluspõhja veehorisonte. Neil aladel ei ole põhjavee nivoo kõikumise amplituud ka kuivematel aastatel (näiteks 1959. a.) palju üle meetri. Seetõttu on ka nendest setetest väljuvate allikate deebiti kõikumine väiksem.

Teistsugune olukord on aga moreeniga või kvaternaarliivadega katmata paelavadel, kus vesi liigub lõhedes ja karstiõõntes. Siin on allikate deebit väga muutlik ja kuival ajal allikavesi tihti ei väljugi maapinnale. Eriti suur on vee taseme kõikumine Pandivere kõrgustikul, kus puudub paksem liivkate. Ülemise veehorisondi surve vähenemisel ei suuda vesi läbi suhteliselt vettpidava kihi imbuda, et toita alumist veehorisonti. Kaevanduste piirkonnas nõrgendab ülevalt teise veehorisondi toitmist ka kaevandustest väljapumbatud vesi. Väljaspool kaevanduste mõjupiirkonda seda tõenäoliselt ei ole karta, kuid igal juhul tuleb seda nähet ikkagi arvestada.

Andmed näitavad, et intensiivne soode kuivendamine toob kaasa pinnasevee (esimese veehorisondi) taseme alanemise, mõnede allikate voolu lõppemise ja jõgede keskmise vooluhulga vähenemise.

Intensiivne põhjavee võtmine kaevude kaudu karbonaatsete kivimite veehorisontidest meie rannikul (Pärnus, Haapsalus, Kingissepa jm.) on põhjustanud merevee tungimise põhjavette ja selle tagajärjel põhjavee sooldumise.

Meie arteesia vete piirkondades lastakse paljude puurkaevude vett asjata voolata aasta läbi. Seda on näha Vana-Vigala ja Rapla ümbruses, Valgus, Pärnu lahe ääres, Pärnu jõe basseinis, Tartus, Valgas, Võrus, Mustvees jm. Selle tulemusena (olenevalt ka puurkaevude arvust) langeb üldine veesurve veehorisondis mõne aja jooksul niisugusel määral, et ise vool lakkab. Näiteks Vigala arteesia vee piirkonnas on mitme puurkaevu väljavool pidevalt vähenenud. Arteesia kaevud tuleks varustada sulguritega ja võtta vett ainult tarviduse järgi, nendest võib lasta vabalt vett voolata vaid talvisel külmal ajal. Fontaneerivad arteesia kaevud on omapärane loodusnähe, mida on vaja säilitada meie looduse kaunistamiseks.

Soome lahe rannikul (Tallinnas, Kundas, Kohtla-Järvel, Sillamäel, Narvas jm.) on suure veevõtmise tagajärjel gdovi ja lomonosovi veehorisondi nivoo langenud kohati kuni mitmekümne meetri võrra. Tekkinud depressioon ulatub horisontaalsuunas mitmekümne kilomeetrit. Seetõttu on vanad teleskoopilise konst-

ruktsiooniga puurkaevud lakanud töötamast, sest pumbad ei ulatu enam veekihini. Depressioon kasvab veelgi, nii vertikaal- kui ka horisontaalsuunas. Ühtlasi kahanevad ka veetagavarad. Et vältida depressiooni kasvu, tuleks taastada endine põhjavee nivoo. Seda on võimalik teha vastava veehulga sissepumpamisega ülemistest veehorisontidest. Seega kaoks ka merevee sissetungimise oht nendesse veehorisontidesse.

Paljud puurkaevud, mis saavad oma vee kambriumi või devoni nõrgalt tsementeerunud liivakividest, annavad vee võtmisel palju liiva. Selle põhjuseks on asjaolu, et põhjavee voolu kiirus pumpamisel ületab filtratsiooni kriitilise kiiruse antud kivimi suhtes. Seda saaks vältida, kui puurkaevu vett vastuvõttev osa oleks kaetud kruusafiltriga.

Kokkuvõtteks tuleb alla kriipsutada, et meie vabariigi maapõues on küllaldaselt head põhjavett. Selle saamiseks on vaja sobivates kohtades rajada vastavad veehaarded (puurkaevud) ning ehitada pumbajaamad ja veetorustikud. Põhjavett tuleks esmajärjekorras kasutada inimeste ja loomade joogiveeks. Tehniliseks otstarbeks, kus vee kvaliteet ei ole nii oluline, tuleks kasutada jõgede, järvede ja merevett ning pinnalähedast mittekvaliteetset põhjavett.

Igati tuleb vältida põhjavee reostamist, sest põhjavee esialgse puhtuse taastamine ei ole kerge selle väikese liikumiskiiruse tõttu.

SOODE JA NENDE KUIVENDAMISE MÕJU EESTI NSV VESIKONDADE VEEREŽIIMILE

K. Hommik

Soode ja teiste füüsilis-geograafiliste tegurite mõju uurimiseks vee äravoolu režiimile on arvatud aurumise hulk Eesti NSV territooriumi vesikondades. Aurumise suuruse arvutamiseks on kasutatud E. Oldekopi valemit:

$$z = z_{\max} \cdot \operatorname{th} \frac{x}{z_{\max}}, \quad (1)$$

kus z — vee aurumise hulk aastas mm;

x — sademete hulk aastas mm;

th — hüperboolse tangensi tähis;

z_{\max} = ad — maksimaalse aurumise hulk mm;

d — aasta keskmine õhu küllastusniiskuse vajak mm.

Koefitsient a väärtused on määratud iga arvutusliku perioodi kohta nende vesikondade andmetel, kus on tehtud äravoolu, sademete ja õhu küllastusniiskuse vajaku mõõtmisi.

Arvatud aurumise ning mõõdetud sademete hulga alusel on saadud nn. kliimaatilise äravoolu suurus, s. t. äravool, mis on mõjutatud ainult kliimaatilistest teguritest.

Kui võrrelda kliimaatiliste tegurite põhjal arvatud äravoolu tegelikult mõõdetud äravooluga, siis on võimalik hinnata kohalike iseärasuste mõju äravoolule. Võrdluse tulemused võimaldasid koostada järgmise võrrandi:

$$\Delta y = 0,8c + 15,7q_{95\%} - 1,6\delta, \quad (2)$$

kus Δy — tegelikult mõõdetud aasta keskmise äravoolu ning kliimaatiliste tegurite põhjal arvatud äravoolu vahe mm;

c — võsa ja viletsa metsaga kaetud soode ja soostunud maade protsent vesikonnas;

Võrrandist (2) järeldub, et võsa ja viletsa metsaga kaetud sood ja soostunud maad suurendavad Eesti NSV kliimatilistes tingimustes aasta keskmist äravoolu. Täielikult soostunud vesikonnas võib aasta keskmine äravool suureneeda kuni 80 mm paksuse kihini, s. o. ligikaudu 30⁰/₀ pikaajalisest aasta äravoolu hulgast, mis Eesti NSV vesikondades moodustab keskmiselt 270 mm.

Aasta keskmise äravoolu hulk suureneb samuti keskmise minimaalse äravoolu suurenemisega. Viimane iseloomustab omakorda pinnase veejuhtivuse omadusi vesikonnas. Vett läbilaskva pinnase puhul filtreerub sademetevesi hõlpsasti alumistesse kihtidesse, millest aurumine kuiva pealiskihi puhul on väiksem, võrreldes aurumisega vett vähem läbilaskvast pinnasest.

Eeltoodud lihtne võrrand ei iseloomusta kõiki tegureid, mis mõjutavad aurumist ning äravoolu vesikonnast. Võrrandis puuduvad niisugused tähtsad tegurid, nagu järvede ja metsade pindala, maapinna kalle jt. On teada, et sood ning soostunud maad erinevad väga taimkatte, mullastiku, veerežiimi ning mikroreljeefi poolest. Nende tegurite erinevused avaldavad mitmesugust mõju aurumise ning äravoolu režiimile. Keskmine minimaalne äravool ei saa samuti täielikult iseloomustada pinnase veejuhtivust ning mulla pealiskihide hüdroloogilist mõju ning kuidas nende vähene niiskusesisaldus piirab aurumist veevaesel perioodil. Selle küsimuse täpsustamine on raske ülesanne, sest puuduvad pikaajalised hüdromeetrilised vaatlused niisugustest vesikondadest, mis oleksid iseloomustatud ainult ühe, domineeriva äravoolu mõjutava teguriga. Tavaliselt mõjub mitu tegurit korraga ja nende mõju eristamiseks oleks vaja koguda palju vaatlusmaterjali. Pealegi on kõik hüdroloogilised vaatlused seotud vigadega, kusjuures need vead võivad ületada üksiku teguri mõju suuruse.

Võrrand (2) võimaldab ainult ligikaudselt hinnata soode ja soostunud maade mõju aasta keskmisele äravoolule. Selle võrrandi abil on võimalik ligikaudselt hinnata ka soode kuivenduse mõju aasta keskmise äravoolu suurusele. Kuivendatud soodel võib eeldada aurumise suurenemist, kui need on lopsaka taimekasvuga avamaad. Aurumise suurus nendelt aladelt peaks läheneda aurumisele vesikondadest, mis koosnevad peamiselt põldudest või niitudest. Sel juhul on oodata aurumise suurenemist ning aasta keskmise äravoolu vähenemist ligikaudu 80 mm või 30⁰/₀ ulatuses.

Aurumise mõõtmise tulemused kiirgusbilansi meetodil näitavad, et aurumine kuivendatud kultuurniidu turvasmullalt on tõepoolest 30—40% suurem kui kuivendatud soost, kuid äravoolu mõõtmiste põhjal on äravool kuivendatud madalsoost ligikaudu 20% suurem kui kuivendamata soost. Seega kuivendus suurendab aurumist ja ühtlasi ka äravoolu. Järelikult peab kuivendatud madalsoodesse pinnase sügavamaid kihte mööda vett kõrvalt juurde voolama. See juurdevool moodustab vaatluse all olevates, põhjavee toitumisega madalsoodes ja liivastes pinnastes ligikaudu 50% kogu äravoolust. Et suuremad vooluhulgad suurenevad rohkem kui väikesed, siis kuivenduse mõjul äravool ebaühtlustub. Enne kuivendust võis sademete vesi voolata kuivadelt muldadelt aeglaselt läbi vettjuhtiva pinnase soodesse ja soodest maapinna väikese kalde tõttu pikkamööda ojadesse ja jõgedesse. Peale kuivendust väheneb vee äravoolutee pikkus nii maapinda kui ka pinnase sügavamaid kihte mööda. Tihe kuivenduskraavide ja drenide võrk lõikub looduslike veeteedega ja juhib vee kiiresti edasi. Seetõttu suurenevad suurvee maksimumid. Madalvee äravool võib põhjavee juurdevoolu suurenemise tõttu suurenedagi kuni 1 l/sek. km², s. o. kuni 10% ulatuses aasta keskmisest äravoolust. Kuigi aasta keskmine äravool kuivendatud madalsoodest suureneb põhjavee juurdevoolu arvel, siiski väheneb kuivendatud ja kuivadelt vettjuhtiva pinnasega maa-aladelt summaarne äravool, sest transpiratsiooniks kuluv veehulk suureneb. Soode kuivendamisest põhjustatud suurvee maksimumide suurenemise määra võib hinnata maksimaalse äravoolu valemite alusel.

Kevadise maksimaalse äravoolu arvutamiseks on autori poolt hüdromeetriliste andmete alusel koostatud järgmine valem:

$$q_{\text{kev. max P\%}} = \bar{q} \left[\frac{112 - 52 \lg(P - 1)}{(F + 1)^{0,14}} \right]^1 - k_{95\%} - r_k, \quad (3)$$

kus $q_{\text{kev. max P\%}}$ — kevadise maksimaalse äravoolu moodul tõenäosusega P%, l/sek. km²;

\bar{q} — pikaajaline aasta keskmise äravoolu moodul (äravoolunorm) l/sek. km²;

F — vesikonna pindala km²;

$k_{95\%}$ — päeva keskmise äravoolu moodulkoefitsient tõenäosusega 95% $\left(\frac{q_{95\%}}{\bar{q}} \right)$;

$$r_k = 0,0014 [A_{ms} + 0,5(A_{ks} + A_{kms}) + B + 0,27(A_{km} + C)] - 0,26; \quad (4)$$

- A_{ms} — kuivendamata madalsoode ja soostunud mineraal-
 maade protsent vesikonna üldpinnast;
 A_{ks} — kõrgsoode protsent;
 A_{kms} — kuivendatud madalsoode protsent;
 A_{km} — kuivendatud mineraalmaade protsent;
 B — metsade protsent vesikonnas;
 C — kuivendust mittevajavate vett hästijuhtivate lage-
 date või võsastunud maa-alade protsent, mille kalle
 on $< 0,02$.

Kui valemite (3) ja (4) alusel arvutada maksimaalne äravoolu suu-
 rus näiteks juhul, kui $P = 20\%$, $F = 100 \text{ km}^2$, $\bar{q} = 10 \text{ l/sek. km}^2$ ja
 $k_{05\%} = 0$, siis soostunud vesikonnas, kus $A_{ms} = 100$, on $r_k =$
 $0,0044 \cdot 100 - 0,26 = 0,18$ ja $q_{\text{kev. max } 2\%} = 10(87 : 101^{0,14})^{1 - 0,18} =$
 $= 229 \text{ l/sek. km}^2$. Soostumata lagedas vesikonnas on $C = 100$ ja
 $r_k = 0,0044 \cdot 0,27 \cdot 100 - 0,26 = -0,14$ ja $q_{\text{kev. max } 2\%} = 10(87 :$
 $: 101^{0,14})^{1 + 0,14} = 776 \text{ l/sek. km}^2$.

Seega on antud juhul soo vesikonnast maksimaalse äravoolu moodul
 (tõenäosusega $P = 20\%$) $776 : 229 = 3,4$ korda väiksem kui lagedast
 soostumata vesikonnast.

Peale soo kuivendamist $r_k = 0,0044 \cdot 0,5 \cdot 100 - 0,26 = -0,04$ ja
 $q_{\text{kev. max } 2\%} = 10(87 : 101^{0,14})^{1 + 0,04} = 526 \text{ l/sek. km}^2$.

Nagu näha, võib soode kuivenduse mõjul maksimaalse äravoolu
 moodul, tõenäosusega $P = 20\%$, suurenda $526 : 229 = 2,3$ korda.

Kui $P = 20\%$ ja teised komponendid jäävad endiseks, siis madal-
 soo vesikonnas $q_{\text{kev. max } 20\%} = 129 \text{ l/sek. km}^2$, lagedalt kuivalt
 maalt aga on siis $q_{\text{kev. max } 20\%} = 347 \text{ l/sek. km}^2$. Seega on keskmis-
 selt viie aastase korduvusega maksimaalse äravoolu mooduli suu-
 rus soovesikonnast ligikaudu 2,7 korda väiksem kui soostumata
 lagedast vesikonnast ja peale soo kuivendust on siin suurenemine
 ligikaudu kahekordne.

Toodud arvutustest selgub, et sood vähendavad tugevasti keva-
 dise suurvee tippe ja harva korduvatele suurematele maksimu-
 midele on see mõju suurem kui väiksematele maksimumidele.
 Pärast kuivendust kaob suurem osa soode reguleerivast mõjust
 tulvavee äravoolule.

Soode mõju valingvihmadest tekitatud maksimaalsele äravoo-
 lule on võimalik hinnata järgmise valemi alusel:

$$q_{\text{süg.-suv. max } P\%} = \frac{1}{q} \left[\frac{26 - 11,5 \lg(P + 1)}{(F + 1)^{0,11}} \right]^{1 - k_{95\%}} - r_s, \quad (5)$$

kus $q_{\text{süg.-suv. max } P\%}$ — sügis-suvise maksimaalse äravoolu moodul tõenäosusega $P\%$ l/sek. km²;

$$r_s = 0,0047 [A_{\text{sm}} + 1,5A_s + 0,30A_{\text{km}} + 0,20(B_k - C_1)] - 0,28, \quad (6)$$

kus A_s — madal- ja kõrgsoode protsent vesikonna üldpinnast;

B_k — metsamaade protsent vesikonnas, mis ei vaja kuivendust või mis asuvad kuivendatud mineraalmaal;

C_1 — kuivendatud või kuivendust mittevajavate lagedate või võsastunud mineraalmaade protsent, välja arvatud vett hästi juhtivad maa-alad.

Teiste komponentide tähistused on endised.

Analoogiliselt kevadisele maksimaalsele äravoolule võib valemite (5) ja (6) alusel näidata, et madalsoo vesikonnas, kus $F = 100$ km², $q = 10$ l/sek. km², $k_{95\%} = 0$ ja $P = 2\%$, on maksimaalne äravool soo-vesikonnas ligikaudu 7,5 korda väiksem kui kuivadelt mineraalmaadelt. Pärast soode kuivendust võib valingvihmadest põhjustatud maksimaalne äravool, $P = 2\%$ puhul, suureneda kuni 4,2 korda.

Kui $P = 20\%$, siis samas vesikonnas on madalsoode mõjul maksimaalne äravool ligikaudu 4,5 korda väiksem kui lagedalt parasiiskelt mineraalmaalt ja soode kuivenduse tagajärjel ligikaudu 3 korda suurem kui kuivendamata soodest.

Nagu näha, kiireneb soode kuivenduse mõjul suurvee äravool ja tõusevad tunduvalt suurvee maksimumid jõgedes. Nii see peabki olema, sest maid kuivendatakse selleks, et liigveest kiiremini vabaneda. Selle tagajärjel aga halveneb äravoolurežiim jõgedes ja halveneb veemajanduse olukord. Suurvesi voolab ära kasutult, tekitades kahjulikke uputusi ja purustusi, kuid madalvee ajal võib veest suur puudus olla. Sellepärast tuleks mõelda sellele, kuidas saaks ühtlustada äravoolu veerežiimi, et vähendada kasutult suurvee äravoolamist ja suurendada äravoolu veepuuduse ajal. Selleks otstarbeks tuleks organiseerida basseiniid, kus on võimalik suurvett tagavaraks koguda.

KALAKASVATUS JA VEEVARUD

N. Mikelsaar

Kalakasvatuses kasutatakse nii looduslikke kui ka tehisveekogusid. Intensiivne kalakasvatus kui loomakasvatuse üks haru kasutab ikka enam erilisi, selleks ehitatud basseine. Kalu võib kasvatada isegi hoonete sees, analoogiliselt koduloomade kasvatamisele lautades. Moodne kalamarja inkubeerimine toimub isegi täiesti veekoguta või basseinita — veeduši all. Alati on aga kalakasvatuseks vaja küllaldaselt hulgal kvaliteetset vett, kusjuures intensiivse kalakasvatuse basseinide vee kohta on nõuded isegi suuremad kui looduslike veekogude vee suhtes.

Veeorganismide intensiivseks elutegevuseks ja kala- või pardi- kasvatuseks soodsad hüdrobioloogilised tingimused veekogus ei tarvitse olla alati soodsad veekogu kasutamise jaoks teistel eesmärkidel. Näiteks intensiivne vetikate, rändkarpide või teiste organismide pealekasvamine vesiehitustele võib olla suureks nuhtluseks nende hüdrotehnilisel kasutamisel. Vastupidi, hüdrotehnika poolt loodud tingimused veekogus võivad üsna sageli põhjalikult häirida kalakasvatust.

Vaatleme Eesti NSV veevarudest kõigepealt siseveekogusid. Eesti NSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi poolt hiljuti koostatud uus järvede nimestik (koostaja geograaf I. Kask) näitab, et meil on järvi ehk järvelisi veekogusid pindalaga alates 0,5 ha-st (kaasa arvatud väikesed veehoidlad, rannikujärved ja rabajärved) 1080. Kui kaasa arvata Peipsi järve ja Narva veehoidla Eesti NSV osad, siis on meie järvede kogupindala kokku umbes 211 500 ha. Ilma nende suurte veekogudeta on järvede kogupindala 44 600 ha, sellest hõlmab Võrtsjärv üksi 27 070 ha, vähemad järved — 17 530 ha. Lisaks nendele on meil üle 20 000 rabalauka kogupindalaga umbes 1600 ha.

Meie järvede perspektiivset keskmist kalatoodangut on hinnatud umbes 40 000 tsentnerile aastas, millest Peipsi Eesti NSV osa peab andma vähemalt 30 000—32 000 tsentnerit (Peipsi on tegelikult andnud mitmel aastal üle 35 000—36 000 tsentneri), Võrtsjärv umbes 6500 ts ja väikejärved vähemalt 4000 ts.

Peale selle on meil Hüdro meteoroloogia Teenistuse Valitsuse andmetel ligi 400 sellist jõge, mille pikkus ületab 10 km ning suur hulk väikseid sissevoolusid ja kanaleid. Kalamajanduslikult on meie jõed tähtsad peamiselt merekalade kudemisbaasina.

Mis puutub tiigikalakasvatuse, siis selles oleme oma naabritest kaugele maha jäänud, kuid viimastel aastatel rakendatud abinõud töötavad siin peatset olukorra paranemist. Perspektiivsete kalatootmise plaanide täitmiseks peaksid meil loodavad tiigimajandid andma vähemalt 6000 ts hinnalist kala aastas. Selleks on aga vaja vähemalt 1500—3000 hektarit soojaveelisi karpkalade tiike, või paarsada hektarit külmaveelisi forellitiike.

Kuigi arvukate väikeste ojade, allikate või lihtsalt vihma- ja lumevete baasil on meie vabariigis võimalik luua palju väikesi üksiktiike, siis majanduslikult tasuvate suuremate, vähemalt paarikümne- kuni 100-ha pindalaga tiigimajandite rajamiseks ei ole kerge leida vajalikul hulgal sobivaid kohti. Seal, kus leidub tiikide rajamiseks vaba maa, ei ole sobiv maapinna reljeef või puuduvad eeldused loodavate tiikide varustamiseks veega. Kus aga maapind sobib ja vesi on olemas, seal on meil tavaliselt juba ees kultuurkõlvikud: põllud, kultuurniidud jne.

Suhteliselt kergem on luua, eriti meie vabariigi põhjapoolsetes osades, külmaveelisi ehk forellitiike, sest nende jaoks leidub kohati isegi väga soodsaid tingimusi. Nende tiikide ja kogu forellimajandi pindala ei tarvitse olla kuigi suur — hektarist kuni paarikümne hektarini, oluline on, et leiduks rohkesti allikavett. Häid allikaid leidub meil, eriti Põhja-Eestis, rohkesti. Peamiselt siin asusid ka ligi paarkümmend tsaariaegset tiigimajandit, mis peaaegu kõik olid forellimajandid. Mitmed neist on suhteliselt kergesti taastatavad või kasutatavad. Tähelepanu tuleks juhtida eelkõige Paide rajoonis asuvale endise Vohnja mõisa tiigimajandile ja Vodja kunagisele tiigimajandile; Rakvere rajoonis Essus, Udriku vanadekodus, Palmes jm. olevatele ja osalt ka praegu veega täidetud tiikidele.

Uute forellitiikide rajamine on tavaliselt märksa kallim kui uute soojaveeliste karbi-, linaski- jt. tiikide ehitamine. Siinjuures tuleb arvestada ka seda, et forellikasvatus baseerub praktiliselt täielikult nn. «käest» söötmisel, peamiselt loomse söödaga (tapamajade ja kalatööstuse jäätmed jne.).

Vesi, mida kasutatakse suhteliselt väikestes forellimajandites, jääb pärast tiikidest väljumist ikkagi küllalt puhtaks ja tema kasutamine teistes majandusharudes, isegi kommunaalmajanduses, on tavaliselt täiesti ohutu. Paljudel juhtudel kehtib see ka soojaveeliste tiigimajandite kohta.

Sisevete kalakasvatuse arendamiseks peame kasutama kõiki võimalusi, kõiki veeressursse. Eelkõige tuleb selleks ära kasutada kõik olemasolevad looduslikud veekogud. Arvestades hästi juhitava intensiivse tiigikalakasvatuse suurt majanduslikku efektiivsust, tuleb teha kõik, et see kalakasvatuse kõrgem vorm leiaks ka meil edukat kasutamist.

Tiigikalakasvatuse arendamise vajadust sunnib eriliselt rõhutama veel teine asjaolu, mis tuleneb looduslike veekogude majandamise kaasaegsetest meetoditest. Nimelt ka looduslike veekogude kalatoodangu tõstmise ja kalasaakide liigilise koosseisu parandamise huvides on otstarbekohane kasutada olemasolevaid ja rajada uusi kalatiike. Tiike tuleks kasutada maimude ja noorkalade ettekasvatamiseks enne nende järvedesse laskmist. Kui oletada, et järve iga 100 ha kohta on vaja keskmiselt 1 ha tiike, siis tuleks ainuüksi meie vabariigis järvede intensiivsel majandamisel rajada umbes 2000 ha ulatuses tiike, et tõsta kalatoodangut, eriti aga selle kvaliteeti.

Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeerium on juba rajanud uusi kalatiike. Uus mitmekümnehektarine tiigimajand Haaslaval alustas osaliselt juba tööd. Mainitud kalamajand oli alguses mõeldud peamiselt Peipsi järve jaoks siivastsete kasvatamiseks. Selliseid tiigimajandeid vajab Peipsi mitu. Et järve kasutavad ka Vene NFSV kalamajandid, siis peaks ka Vene NFSV kalamajanduse asutused selliseid majandeid organiseerima. Kuni kindlakavase koostöö organiseerimiseni kasutatakse Haaslava majandit vabariigi siseveekogude teenindamiseks. Tiigimajandite abi vajavad ka Võrtsjärv ja teised sisejärved haugi, koha jt. hinnaliste kalade asustusmaterjali kasvatamiseks.

Kui teadlikult ja organiseeritult kasutada kõiki kaasaegse hüdrobioloogia ja kalandusteaduse saavutusi — viia läbi rööbiti veekogude majandamise arendamisega vajalikke katse- ja kontrolltöid, et selgitada raba- ja rannikuveekogude kasutamise võimalusi; forsseerida produktsiooni bioloogiaalaseid eksperimentaalseid uurimistöid ja rakendada kalakasvatuses kaasaegset tehnikat —, osutub meie siseveekogude kalamajanduslik kasutamine kõrge tasuvusega ja rahva toitlustamisel väga väärtuslikuks majandusharuks.

Hästi organiseeritud siseveekogude kalamajandus eeldab loo-

duse tähtsa komponendi — veekogude — säilitamist kalakasvatuseks vajalikus kvantiteedis, veel enam aga kvaliteedis.

Eesti merevetest on kalakasvatuse seisukohalt olulised eelkõige rannalähedased veed. Kalakasvatuseks sobivad veed on Soome lahe rannal hakanud reovete mõjul kahanema. Saarte ja läänerranniku piirkonnas leidub aga üsna rohkesti merest eralduvaid lahti ja juba eraldunud lõukaid, millede kasutamiseks merekalakasvatuse huvides on mitmeid ettepanekuid tehtud, millede praktilise teostamise üheks esimeseks ürituseks oli Saaremaa umbes 100 ha suuruses Harju lahes merisiiamaimude kasvatamise katse. Sellesuunaliste tööde edasiarendamiseks on vaja spetsiaalseid kompleksseid uurimistöid, millest võtaksid osa nii mere- kui sisevee hüdrobioloogid, ihtüoloogid ja kalakasvatajad.

Looduskaitse alal on viimasel ajal üheks tähtsamaks probleemiks kujunenud veevarude kaitse ja säilitamise küsimus.

Eesti NSV kliimatilistes tingimustes ei ole kalakasvatajatel veeressursside kvantitatiivse külje osas seni olnud suuri pretensioone veevarude teistele kasutajatele. Nimetada tuleb siiski seda, et Narva hüdroelektrijaama angerjatrepi mittetöötamise üheks põhjuseks on asjaolu, et jõujaam ei ole huvitatud vee laskmisest angerjakäilku.

Meie veeressursside looduslik jaotamine on küllalt soodne suuremate tiigimajandite loomiseks, kuid sageli takistavad seda põllumajanduslikud kõlvikud, mida ei raatsita vähendada. Lääne-Eestis ei ole seni leitud sobivat kohta forellitiikide rajamiseks. Pärnu, Virtsu jt. merekalatööstuste lähedus võimaldaks ratsionaalselt lahendada kalade sööda küsimust merekalatööstuse jäätmete baasil. Võimalik, et siin saab tiike toita arteesia kaevudest.

Üheks tõsisemaks probleemiks on aga vee kvaliteet kalakasvatuses kasutatavate reostamata veekogude üha kiirem kahanemine. Nagu uurimistööd näitavad, ohustavad reoveed juba märgatavalt kalakasvatuses kasutatavaid veekogusid, kohati isegi merd. Põhja-Eesti jõgede reostamine areneva tööstuse poolt on nende kalamajanduslikku tähtsust lõhede ja meriforellide koelmutena tugevasti vähendanud.

Teiste siseveekogude reostuse kahjulik toime kalamajandusele näib vähemana, sest veekogude majandamise intensiivsus on väiksem. Ühe näitena võib märkida Tallinna omaaegse tiigimajandi — Löwenruh — väljasuremist kasutatava vee reostamise tõttu.

Veeressursside kasutamise üheks võimaluseks on tarvitatud tööstusvete kalamajanduslik kasutamine. Eriti väär-

tuslikud võivad selles suhtes olla tööstuste soojenenud jahutusveed.

Erakordselt soodsaid eeldusi intensiivsele kalakasvatusele pakuvad Balti soojuselektrijaama umbes 10° võrra soojenevad jahutusveed. Viimaste hulk on väga suur, kuid kahjuks pole suudetud vältida selle vee reostamist. Jahutusvete reostamisega soojuselektrijaam mitte ainult ei hävita oma poolt loodud suurepäraseid kalakasvatuse võimalusi, vaid reostab ka Narva veehoidlat.

Veekogusid ja ühtlasi nendes olevaid veorganisme saame pikema ajaks säilitada vaid väheseid — neid, mis asuvad suhteliselt stabiilsetes maastikutingimustes. Et tulevastele põlvetele säilitada veekogusid, näiteks paljusid meie järvi, peame võitlema nende kinnikasvamise ja mudastumise vastu.

VETE LOODUSKAITSE JA KOOL

V. Masing

Nähes ja kuuldes häirivaid fakte selle kohta, kuidas veevarusid ebaperemehelikult kasutatakse, tekib küsimus, kuidas on võimalik, et meie ühiskonnas kasvavad inimesed, kes on selles otsest süüdi.

Mõeldes eilsetele ja tänastele vigadele looduse kasutamises ja nende vigade võimalikule vältimisele homme, meie mõtted ja pilgud pöörduvad koolile — taimelavale, kus kasvab tulevaste tootjate ja tootmiskomandöride järelopv. Meie ei taha, et koolist võrsuksid lühinägelikud majandusmehed, haistmisvõimeta reostajad, tuimad, südametunnistuseeta tootmisjuhid ja loodusvarade mõtlematud ekspluateerijad.

Ei ole mõtet rääkida niivõrd sellest, mis on seni meie kasvatustöös tehtud valesti või jäetud hoopis tegemata. Aega ei saa pöörata tagasi ja vete reostamise süüdlasi ei saa sundida uuesti koolipinki, et õpetada neile looduse kasutamise aabitsatõdesid, mis omal ajal sõja tõttu või muul põhjusel jäid omandamata.

Me peame tõsiselt mõtlema neile, kes õpivad praegu ja kellele me oma loodusrikkusi usaldame alles edaspidi. Mitte kusagil ei ole nii eluliselt vajalik vaadata ja arvestada ette kui koolis, kus kasvatatakse inimesi mitte tänaste, vaid homsete ülesannete jaoks. Õpetades praegusi koolijütse, võib üpris kindel olla, et just nemand on aastakümne või paari pärast need, kellel on otsustav sõna öelda mitmesugustel elualadel.

Arvestades teaduse ja tehnika kiirenevat progressi, peame arvama, et 10—20 aasta pärast on loodusvarude kasutamise probleem palju teravam kui nüüd. Rahvamajanduse areng kiireneb pidevalt, tööstused laienevad, linnad ja tööstusasulad suurenevad. See aga tähendab eelkõige seda, et vesi, mis juba praegu on probleemiks, hakkab veel suuremal määral dikteerima, kuhu

saab rajada uusi tööstusi ja asulaid. Puhas vesi kujuneb üheks kõige defitsiitsemaks, hinnalisemaks loodusvaraks.

Rahvarohkemate maade kogemused näitavad aga ka seda, et asustustiheduse suurenemisega hakkavad laiad massid lausa janunema looduse järele ja tekib palju teravam vajadus uute puhkealade, parkide ja looduskaitsealade järele; nende pindala võib mitmekordistuda. Inimese suhtumine loodusesse kindlasti muutub.

Sellised on vaid mõned jooned neist probleemidest, millega puutuvad oma elus kokku meie praegused kasvandikud. Mida peaksime siis juba praegu ette võtma, et meie noori paremini varustada edaspidiseks eluks looduse kasutamise oskustega?

Kõigepealt on vaja üldiselt parandada looduskaitse põhimõtete õpetamist koolis.

Otsustades nende keskkoolilõpetajate järgi, kes siirduvad ülikooli, on enamikul neist keskkoolist kaasa toodud üpris udune kujutus looduskaitsest. Looduskaitset seostatakse peamiselt haruldaste taimede ja loomade kaitsega, rõhutatakse asulate haldamist ja lindude jaoks pesakastide ülespanemist, mõned nimetavad looduse ilu säilitamist — ja see on peaaegu kõik. See kõik on vajalik, kuid tänapäeval pole see enam peamine. Kaasaegse looduskaitse peaprobleemideks on loodusvarade ratsionaalne kasutamine, taastuvate loodusrikkuste taastootmine ja võitlus elukeskkonna tervislikkuse säilitamise eest. Nendel küsimustel aga pole koolis veel küllaldast kõlapinda.

Siin on süüdi kõigepealt looduskaitsetegelased ise, kes ei ole suutnud ajakohaseid ideid vajalikul määral levitada ega trüki-sõnas õpetajateni viia.

Tuleks veelgi läbi vaadata õppeprogrammid alates koduloost ja lõpetades tootmisõpetusega, et neis kajastuks õige, leninlik suhtumine meie kodumaa loodusvaradesse. Erilist tähelepanu tuleb pöörata muidugi uutele bioloogia-, geograafia-, tervishoiu- jt. õpikutele, kus looduse käsitus peaks olema tihedamas seoses loodusvarade ratsionaalse kasutamise probleemidega, kus inimese tervist käsitletakse olenevuses elukeskkonna tingimustest. Selles osas on juba uutes programmides tehtud tubli samm edasi. Siiski on veel mitmesuguseid võimalusi selle teadmiste miinimumi väljatöötamiseks, mis on vajalik, et õpilases tekiks küllalt tugev ja mõjuv ettekujutus inimese suhetest loodusvaradega ning nende suhete õigest suunast sotsialistlikus ühiskonnas.

Teine tee otsese õpetamise kõrval on kasvatuslik mõjutamine. Õppe- ja kasvatustöö peaksid ka looduskaitse küsimustes olema lahutamatu seotud. Kasvatada aga saab kõige mõjusamalt, nagu

on korduvalt tõestatud, eeskätt tegude kaudu. Hea mõte, nakatav eeskuju, kollektiivne tegevus üldsuse kasuks — need on lülid, mis viivad ka looduskaitse küsimustes kõige kiiremini sihile. Toredaid kogemusi, nagu metsaistutamine looduskaitsepäevadel ja parkide rajamine, tuleks laiendada ka teistele looduse rikastamise aladele.

Kui tuleb juttu koolide õppeprogrammide revideerimisest, siis tõuseb kohe nagu tume vari õppekoormuse küsimus. On selge, et igasuguste täiendustega tuleb olla väga ettevaatlik ja neid saab teha ikkagi eeskätt olemasoleva õppematerjali arvel.

Pealegi on veel suuri aja ja võimaluste reserve ka peale programmilise õppetöö; varu, mida õpetajad ei ole veel alati otstarbekalt ja küllaldaselt osanud ära kasutada. Ei tohi unustada suviseid pioneeri- ja kolhoosilaagreid, pikapäevarihmi ja isegi lasteaedu. Kui palju on siin veel tuima rutiini või lihtsalt minnalaskmist selle asemel, et aega huvitavalt ja lapse arengu jaoks maksimaalse kasuteguriga ära kasutada! Kui sageli me võime näha, et ekskursioon — läbiproovitud efektiivsusega õppevorm — kipub manduma kiirmatkaks autokastis või paremal juhul arvestusliku marsruudi läbimiseks, mille kõige tavalisemaks hindamiskriteeriumiks on kilomeetrite arv ja seljakoti raskus.

Mis puutub kitsamalt vete looduskaitse küsimuste käsitluse koolis, siis siin on kehtiv muidugi kõik eespool, üldiselt looduskaitse ülesannete kohta öeldu. See on erijuhtum looduskaitse ja -kasutuse õpetamisel. Siin aga lisanduvad mõned spetsiifilised jooned.

Kõigepealt põrkame mõningatele meetodilist laadi raskustele. Vetekaitse on keerukas vastuolude sõlm, milles ristuvad tööstustehnoloogia, ökonoomika, sanitaartechnika ja hüdrobioloogia probleemid — kõigist neist on õpilastel väga vähe aimu. Ja mis veelgi olulisem — õpilased ei saa siin üksnes oma jõuga midagi olulist ära teha.

See raskus on seda suurem, et vete reostus teatava määrani on asutuste tihenemisel ja tööstuse arendamisel paratamatu. Ülesanne on aga selles, et kasutades laialdaselt selgitus- ja kasvatus-tööd, viia miinimumini see osa vete reostamisest, mis on tingitud töötajate vastutustundetusest ja hoolimatusest. Just sellele lõigule tuleb suunata kasvatustöö teravik, et mitte väärkujutlust luua, nagu oleks looduskaitseüritus majanduse ja tehnika progressi vastaseks.

Esimesel pilgul tundub võrdlemisi lootusetu olevat neid nii tähtsaid küsimusi teha õpilastele südamelähedaseks ja arusaadavaks.

Kui aga otsida abi senisest looduse õpetamise praktikast, rakendades pedagoogika põhitõdesid, see probleem võib-olla polegi nii

raske. Lähtuda õpilasele lähedastest, tuttavast ja konkreetsest, et siis järk-järgult minna kaugemate, võõramate, üldisemate probleemide juurde — see tee on käidav ka siin.

Kas me ei peaks alustama tiigis, järves või jões elunevate veeorganismide mitmekesisuse, elutingimuste ja kohastumiste põhjalikumast selgitamisest? See pakub õpilastele alati ja igas vanuses huvi. Pealegi on meil olemas õpetajatele abiks kirjandust ja metoodilisi juhendeid. (Meenutagem vana-meister V. Voore sellealaseid töid). Seni on teemat «Elu veekogus» veel nõrgalt kasutatud nii faktiliste teadmiste laiendamise kui ka õppe-kasvatuslike järelduste osas. Veekogu miniatuuris — akvaarium — kooli elavnurgas ei ole veel saanud kõikjal õpetaja lahutamatuks abivahendiks. Käsitledes praegustes lõpuklassides ühe sissejuhatava teemana veeorganismide mitmekesisust, võivad õpetajad kogeda, kui vähe ja halvasti õpilased tunnevad seda nii paeluvat lõiku meie loodusest.

Meenub ühe Leningradi kooli kogemus. Suvises kolhoosilaagris õpilased pühendasid iga päev kaks tundi praktiliseks looduse uurimiseks järvel, oja ääres, kalatiikidel jm. Kus veel, kui mitte suvel, palavaga, saab veekogude ääres ühendada meeldiv vaheldus töös kasuliku ja huvitava looduseuurimisega. Ja siit on ainult üks samm veekogu osatähtsuse selgitamiseni. Pole raske seletada, kuidas veekogu kuivakslaskmine, saastamine ja vee mürgitamine mõjub organismidele, kuidas elust kihav maaliline järv võib muutada haisvaks paiseks maastikus.

Teine praktiline lähtepunkt vete looduskaitse käsitlemiseks võiks olla kala: kalade käsitlus koduloos, zooloogias, majandusgeograafias, kalade käsitlus klassis, ringis, pioneerilaagris. Kalapüük kui tootmisharu või kui harrastus on tuttav paljudele õpilastele.

Kus ja kuidas kalad elavad, millest toituvad, milliseid tingimusi vajavad — sellest võib rääkida palju. (Abiks võiks olla kogumik «Õngemees kalavetel»). Järgmine küsimus — kalade paljunemine — viib juba mõtte koelmutele ja kudemistingimustele. Lisame huvitavad lood kalade rännetest (A. Hindi «Angerja teekond») ja kõnelgem kalatreppidest hüdroelektrijaamade juures. Edasi kala kasvu ja suuruse seostamine (kala vanuse määramine soomuselt on väga huvitav) viib juba vahetult kokkupuutesse kalavarude juurdekasvu probleemiga: missuguseid kalu võib püüda, missugused peavad veel kasvama ja kui palju saab üldse välja püüda, et kalavarud ei kahaneks.

Kala koolitiigis, kala Emajões, Peipsis, Läänemeres, Atlandi ookeanis või maailma meredes üldse — kõik need teemad võivad

olla mitte ainult huvitavad, vaid ka õpetlikud, sest neis saame näidata nii loodust kui ka selle kasutamist.

Veel üks vana tuntud teema — vee ringkäik looduses. Me võime modifitseerida seda teemat vastavalt vanusele ja erialasele kallakule. Koduloo tasemel on see «Veetilga elukäik», geograafias omandab see teema näiteks kuju «Kust tuleb ja kuhu läheb vihmavesi» või, nagu sõnastas oma huvitava raamatu pealkirja N. Gorski, «Vesi kui loodusime». Tõepoolest selgub palju imelist, kui jälgime vett selle mitmesugustes avaldusvormides, selle toimet õhule, mullale, selle tähtsust taimedele, loomadele, inimesele. Tahaks loota, et eesti keeles ilmub populaarteaduslikke raamatuid veest; põnevaid raamatuid, milles ei oleks liigset «vett» ja mis ei oleks liiga «kuivad».

Meil on hulk hüdrolooge, hüdrobiolooge, hüdrotehnikuid, hüdro-melioraatoreid ja teisi spetsialiste, kes võiksid paeluvalt jutustada kohalikest veekogudest, nende elust, kes võiksid vestelda veest, mida kasutame ja mis teatavasti moodustab suurema osa meie endi kehast. Kirjutagem meie koolinoorsoole, kirjutagem õpetajaile, kirjutagem kõigile, millist osa etendab vesi ja kuidas üheskoos tuleb teda hoida; kirjutagem sellest, et elu tekkis vees ja elu lakkab, kui pole vett!

**ÜLEVAADE EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
LOODUSKAITSE KOMISJONI TEGEVUSEST
AASTATEL 1955—1967**

V. Hang

Looduskaitse Komisjon loodi Eesti NSV Teaduste Akadeemia Presiidiumi otsusega 23. novembrist 1955. Sama otsusega kinnitati komisjoni põhimäärus ja liikmete nimekiri. Komisjoni põhimäärust on hiljem mitmel korral muudetud ja täiendatud, kuid tema põhifunktsioonid ja töötamise kord on üldjoontes jäänud samaks. Tõuke komisjoni loomiseks andis NSV Liidu Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni moodustamine 1955. aasta alguses. Viimase tööst hakkas Eesti NSV esindajana osa võtma prof. E. Kumari, kelle juhtimisel toimusid ka ettevalmistused Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni asutamiseks.

Komisjoni asutamisel kuulusid selle koosseisu prof. E. Kumari esimehena, dots. E. Varep aseesimehena, bioloogia kandidaat H. Trass teadusliku sekretärina ning prof. K. Orviku, dots. A. Karu, prof. K. Eichwald, V. Masing, H. Viiding, E. Lall, A. Niine, A. Valsiner ja R. Špor liikmetena. Hiljem on komisjoni koosseisu korduvalt muudetud. Kuni 1962. aastani kuulusid komisjoni peamiselt bioloogid, geograafid, geoloogid ja metsateadlased. Seoses sellega, et komisjon on hakanud üha enam tähelepanu pöörama kogu loodusliku keskkonna (maastikkude) ja kõigi looduslike ressursside kaitsmisega seotud probleemidele, täiendati 1962. aastal komisjoni koosseisu mitmete teiste teadusalade ja tehnika erialade (ehituse, meditsiini, maaparanduse jt.) esindajatega. Komisjoni praeguse põhimääruse ja isikulise koosseisu kinnitas Eesti NSV Teaduste Akadeemia Presiidium 16. mail 1967.¹

Kuni 1957. a. töötas komisjon täielikult ühiskondlikel alustel. 1957. a. eraldas ENSV Teaduste Akadeemia Presiidium komisjonile

¹ Vt. lisad 1 ja 2.

koosseisulise sekretäri (noorema teadusliku töötaja) ja laborandi ametikoha. Samast aastast alates töötas teadusliku sekretäri ametikohal J. Eilart ja laborandina V. Hang (1965.—1968. a. teadusliku sekretärina). Komisjoni haldamine toimub ENSV Teaduste Akadeemia Zoologia ja Botaanika Instituudi kaudu, kelle ruumides komisjon praegu ka paikneb Tartus (Vanemuise t. 21).

Vaadeldaval ajavahemikul võib komisjoni tegevuses üldjoontes eristada kaht etappi. Aastail 1955—1957 langeb komisjoni tegevuse raskuspunkt looduskaitse seadusandlike materjalide ettevalmistamisele ja mitmesuguste organisatoorsete küsimuste lahendamisele. Teisel etapil, mis algab looduskaitse seaduse vastuvõtmisega Eesti NSV Ülemnõukogu poolt 1957. aastal ja sellele järgnenud Eesti NSV Ministrite Nõukogu määruse jõustumisega, millega loodi Looduskaitse Valitsus (praegune Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Looduskaitse Valitsus), on komisjon siirdunud uute ülesannete täitmisele, mis teda kui akadeemilist komisjoni iseloomustavad — teadusliku uurimistöö organiseerimisele ja koordineerimisele looduskaitse alal. Aastail 1955—1967 on komisjon pidanud 67 üldkoosolekut ja korraldanud 9 looduskaitse pleenumit.

Komisjon on trükkis avaldanud 9 artiklite kogumikku ja brošüüri. Neile lisandub üle 500 mitmesugustel looduskaitse teemadel kirjutatud üksikartikli, mida komisjoni liikmed on avaldanud nii Eesti NSV kui ka üleliidulistes ja välismaa väljaannetes.

Et komisjon asutati 1955. aasta lõpul, kujunes praktiliselt esimeseks tegevusaastaks 1956. See oli ühtlasi ka töörohkemaid aastaid. 1956. aastal korraldati kaks Looduskaitse Komisjoni pleenumit. Esimesel pleenumil (14. jaan. 1956) arutati looduskaitsealase töö arendamise küsimusi vabariigis ning püstitati lähemad ülesanded. Pärast pleenumit asuti kaitset vajavate üksikobjektide (põlispuude, rändrahnude, geoloogiliste paljandite, parkide jt.) nimekirjade, looduskaitse- ja keelualade projektide ning looduskaitseseaduse ja Eesti NSV Ministrite Nõukogu määruste projektide koostamisele. Eeltöid selleks oli juba varem teinud Loodusuurijate Seltsi looduskaitsesektsioon, kellega nüüd arendati tihedat koostööd. Pingsa töö tulemusena võidi sama aasta lõpul (24. novembril 1956) toimunud Looduskaitse Komisjoni II pleenumil arutada esialgsel kujul valminud kaitse- ja keelualade projekte ning looduskaitseseaduste ja määruste eelnõusid. Juba varem arutati ja täiendati eespool märgitud projekte komisjoni koosolekutel. Korduvalt käisid komisjoni esimees prof. E. Kumari ja aseesimees dots. E. Varep neid projekte arutamas Eesti NSV Teaduste Akadeemia Presiidiumis ja Eesti NSV valitsus-

organeis. Looduskaitse üksikobjektide säilitamise ning kaitse- ja keelualade võrgu loomise käsitus oli Looduskaitse Komisjoni töös ainult üks osa tegutsemisest kaasaegse looduskaitse organiseerimisel. Juba II Looduskaitse Komisjoni pleenumil tõstatati loodusliku keskkonna (maastikkude) ja kõigi looduslike ressursside kaitsmisega seotud teaduslike probleemide uurimise vajadus, märkides pleenumi resolutsioonis muuhulgas, et «...looduskaitse ülesandeks on mitte ainult säilitada haruldasi ja eripäraseid looduse objekte, vaid ka otsida abinõusid ja teha ettepanekuid kõikide loodusrikkuste kaitseks, mis on üleekspluateerimise ja hävimise ohus».

1957. aastal jõuti kauaoodatud looduskaitse seaduse kehtestamiseni vabariigis. Eesti NSV looduskaitse seaduse projekt arutati läbi ja kinnitati Eesti NSV Ülemnõukogu poolt 7. juunil 1957. Istungjärgu tööst võtsid osa komisjoni aseesimees dots. E. Varep ja teaduslik sekretär J. Eilart. Eesti looduskaitse seadus on Nõukogude Liidus esimene taoline vabariiklik seadus. Seadusele järgnes 11. juuli 1957. a. Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrus abinõudest looduskaitse organiseerimiseks Eesti NSV-s, mille põhjal asutati kaitse- ja keelualad ning alustas tööd Ministrite Nõukogu juures Looduskaitse Valitsus.

Seoses Looduskaitse Valitsuse loomisega, kellele kui riiklikule asutusele langes kogu administratiivne, organisatsiooniline ja inspekteeriv töö looduskaitse alal vabariigis, pööras Looduskaitse Komisjon järgnevalt peatähelepanu looduskaitse ideede tutvustamisele ja propageerimisele. Komisjon lähtus asjaolust, et ilma looduskaitse eesmärke ja vajalikkust mõistvate töötajate ja kogu üldsuse aktiivse toetuse ja kaasabitaga ei suudeta looduskaitse, sealhulgas ka looduskaitse teadusliku uurimistöö alal vajalikku edu saavutada.

Koos Eesti Riikliku Kirjastusega organiseeriti vabariiklik fotovõistlus, mille tulemusena laekus ligi 400 fotot looduskaitse objektidest ja maastikest. Kogunenud fotodest eksponeeriti näitus Tartu Riikliku Ülikooli Teaduslikus Raamatukogus ning neid kasutati albumi «Eesti kaunis loodus» (1957) koostamiseks.

1957. aasta jooksul pidasid komisjoni liikmed üle 70 looduskaitsealase loengu (E. Kumari, E. Varep, J. Eilart, V. Masing, H. Viiding jt.), peamiselt vabariigi koolides, õpetajate nõupidamistel, kultuuritöötajate seminaridel jm. Looduskaitse loengutega alustati Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures perioodiliselt toimuvail partei- ja nõukogude töötajate alalistel kursustel (J. Eilart).

Fotovõistluste organiseerimise ja loengulise tegevuse tradit-

sioon on jätkunud ka järgnevatel aastatel. Aastail 1958—1959 korraldatud fotovõistluse «Eesti loodus» materjali kasutati hiljem «Looduse kalendri, 1963» koostamiseks (V. Maavara), mis on esimene taoline Eesti NSV-s. Fotovõistlustel kogunenud pildimaterjal on aluseks komisjoni fotoarhiivile.

Looduskaitse propagandale pühendati ka III looduskaitse pleenum (23. nov. 1957). Sellel tõstatati küsimus looduskaitse aluste õpetamise vajadusest kõrgemates koolides (dots. K. Veermets, H. Trass) ja üldhariduslikes koolides (A. Valsiner) ning selgitati võimalusi looduskaitse ideede propageerimiseks muuseumide, raadio, ajakirjanduse ja uudse üritusena looduskaitse päeva kaudu (A. Mank, J. Eilart). Prof. E. Kumari tutvustas pleenumil Saksa Demokraatliku Vabariigi looduskaitsealaseid kogemusi.

1958. aastast alates lülitatigi Tartu Riikliku Ülikooli ja Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppeplaani looduskaitse aluste kursus. Seda kursust hakkas lugema J. Eilart ja 1961. aastal ka prof. K. Eichwald. Komisjoni ettepanekul hakatakse vabariigis tähistama looduskaitse päeva iga aasta maikuu teisel pühapäeval. Esmakordselt toimus see 11. mail 1958. Samal aastal alustas J. Eilarti juhendamisel tegevust Tartu Riikliku Ülikooli ja Eesti Põllumajanduse Akadeemia üliõpilaste ühine looduskaitsering, kes valmistab ette ühiskondlikke looduskaitse instruktoreid.

Komisjoni initsiatiivil on astunud samme looduskaitse aluste kursuse sisseviimiseks Eesti NSV kesk- ja eriõppeasutuste õppeplaani, 1962. aastal koostati selle õppeaine vastavad programmid.

Koos Eesti NSV Ministrite Nõukogu ja Looduskaitse Valitsusega viidi 1958. ja 1959. aastal lõpule alatiste keelualade piiride kirjelduste ja põhimääruste lõplik fikseerimine. Seadusandlike määruste ja looduskaitse objektide nimekirjade kinnitamine jõudis lõpule 1959. aastal, mil Looduskaitse Valitsuse töötajate poolt koondati need kogumikku «Looduskaitse põhimaterjale» (1959). Seoses sellega sai komisjon 1958. aastal enam tegelema hakata teadusliku uurimistöö probleemidega looduskaitse alal. Seda hoogustas looduskaitse küsimuste arutamine Eesti NSV Ülemnõukogu Presiidiumis 23. augustil 1958. Vastuvõetud otsusega kohustati kõiki vabariigi teaduslikke asutusi alustama intensiivset teaduslikku uurimistööd ka looduskaitse- ja keelualadel. 29. novembril 1958 toimus IV looduskaitse pleenum, mis oli täielikult pühendatud kompleksse teadusliku uurimistöö organiseerimisele vabariigi looduskaitse- ja keelualadel. Samal aastal alustati ka aperioidiliselt ilmunud «Looduskaitse bulletin» väljaandmist. Selle esimene number, millesse on koondatud kõnesoleva pleenumi materjalid, ilmus 1959. aastal. Vastavalt pleenumi otsusele koos-

tas Looduskaitse Komisjon (koostöös looduskaitsealade töötajatega) looduskaitsealadel tehtavate teaduslike uurimistööde plaanid aastaiks 1961—1965. IV looduskaitse pleenumil vastuvõetud otsused on aluseks ka käesoleval ajal ning järgnevatel aastatel looduskaitsealase teadusliku uurimistöö organiseerimisel Eesti NSV-s.

Komisjoni liikmete juhendamisel algas juba 1958. aastal looduskaitse- ja keelualadel teaduslik uurimistöö. See on pidevalt jätkunud ka järgnenud aastatel. Looduskaitsealade koosseisulistele töötajatele kõrval on sellesse lülitunud mitmesuguste teaduslike asutuste ja organisatsioonide esindajad ning üliõpilased. Intensiivset teaduslikku uurimistööd tehakse Matsalu ja Vaika looduskaitsealal prof. E. Kumari juhendamisel. Komisjoni liikmed on juhendanud ja juhendavad uurimistöid Viidumäe (K. Eichwald, J. Eilart) ja Nigula kaitsealal (V. Masing), Neeruti, Aegviidu-Nelijärve, Ahja jõe ürgoru, Valgejõe ürgoru, Võhandu jõe ürgoru jt. maastikulistel keelualadel. Komisjoni initsiatiivil on looduskaitse seisukohalt vajalikke uurimistöö teemasid sisse võetud Eesti NSV TA Zoologia ja Botaanika Instituudi (eeskätt zooloogiasektori), Tartu Riikliku Ülikooli (Bioloogia-geograafia teaduskonna) ja Eesti Põllumajanduse Akadeemia uurimistööde plaanidesse.

Teadusliku uurimistöö kõrval jätkatakse andmete kogumist uute kaitset vajavate objektide ja maa-alade kohta. 1964. aastal esitati Looduskaitse Valitsusele riikliku kaitse kehtestamiseks vajalikud andmed ligi 40 objekti kohta. Samal aastal kinnitati Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrusega komisjoni poolt esitatud projektide alusel uute maastikuliste keelualadena Vooremaa järvestik ja Võhandu jõe ürgorg, hiljem veel Piusa jõe ürgorg jt. Tehakse ettevalmistusi metsanduslike ja ornitoloogiliste keelualade asutamiseks. Komisjon teeb ettepanekuid kaitse- ja keelualadel looduse õpperadade rajamiseks. Komisjon on organiseerinud arvukaid väljasõite kaitse- ja keelualadel tehtava uurimistöö ning kaitstavate üksikobjektide olukorraga tutvumiseks.

26. novembril 1960 tähistas komisjon V pleenumiga looduskaitse 50. aastapäeva Eestis. Pleenumi ettekanded (E. Kumari, M. Margus, V. Voore, J. Ristkok, H. Ling jt.) avaldati «Looduskaitse bulletinis» teises numbris, mis ilmus 1961. aastal. 1960. aastal töötati välja looduskaitse märgi põhimäärus ning juba samal pleenumil andis Looduskaitse Valitsuse esindaja looduskaitse aktivistidele looduskaitse märgid. Tõhusaks panuseks looduskaitse propaganda alal oli komisjoni liikmete ühise tööna valminud looduskaitse teatmeteos «Looduskaitse teatmik» (1960).

1961. ja 1962. aastal ei ole komisjon teaduslikku uurimistööd organiseerivas tegevuses piirdunud enam ainult kaitse- ja keelualadel tehtava tööga, vaid aktiivselt sekkunud ka looduslikku keskkonda (maastikke) kui tervikut ja looduslikke ressursse puudutavate aktuaalsete probleemide uurimisse. 1961. aasta mais organiseeriti koos Looduskaitse Valitsuse ja Loodusuurijate Seltsiga vabariiklik nõupidamine maastikkude kaitse ja planeerimise küsimustes. Selle materjalid avaldas komisjon trükis kogumikuna «Maastike kaitsest ja planeerimisest Eesti NSV-s» (1964). Komisjoni liikmed (E. Varep, A. Niine, J. Eilart) on neis küsimustes mitmel korral esinenud üleliidulistel nõupidamistel. 1962. aastal koostati komisjoni initsiatiivil Pühajärve ümbruse puhkemaastiku kujundamise generaalplaan. 8. detsembril 1962 viidi läbi VI looduskaitse pleenum, mis oli pühendatud vetekaitsele. 1. veebruaril 1964 peeti Tallinnas komisjoni VII laiendatud pleenum, kus käsitleti õhu saastamise probleeme. See oli ühtlasi esimene taoline vabariiklik üritus, kus kõnesolevaid probleeme käsitleti komplekselt, mitmete eriala spetsialistide osavõtul. Pleenumil esines ettekandega ka NSV Liidu tuntumaid eriteadlasi õhu tööstusliku saastamise küsimustes, akadeemik N. Tomson (Leningradist). VIII pleenum toimus 27. märtsil 1965, kus käsitleti vabariigi taimestiku ja loomastiku looduskaitse küsimusi. Pleenumi materjalid avaldati trükis pealkirja all «Taimestiku ja loomastiku looduskaitsest» (1967). Kui I looduskaitse pleenumist 1956. aastal võttis osa 27 isikut, siis 1965. aastal toimunud VIII pleenumil viibis üle 200 mitmesuguste asutuste ja organisatsioonide esindaja ja külalisi teistest liiduvabariikidest. IX looduskaitse pleenum peeti 15. oktoobril 1966. aastal teemal «Kool ja looduskaitse», mille ettekannete kogumik on trükiks ette valmistatud.

Looduskaitse ideede senisest laiemaks levitamiseks rahvahulkades on komisjon A. Valsineri initsiatiivil algatanud looduskaitseliste loengute ja teiste ürituste läbiviimist ametiühingu organisatsioonide kaudu. Komisjoni liikmed on juhendajate ja konsultantidena osa võtnud looduskaitseteemaliste filmide tegemisest. Komisjoni liikmetest koosneval autorite kollektiivil on trükivalmis saamas mahuka õpiku «Looduskaitse» käsikiri.

Looduskaitse Komisjonil on aastate jooksul välja kujunenud tihedad tööalased sidemed paljude kodu- ja välismaiste looduskaitse asutustega. Vahetatakse informatsiooni teiste liiduvabariikide looduskaitse komisjonidega. Komisjoni liikmetel (E. Kumari, E. Varep, E. Eichwald, J. Eilart, V. Masing jt.) on ilmunud mitmes üleliidulises väljaandes looduskaitsealaseid artikleid.

Võetakse osa kõikidest üleliidulistest looduskaitse nõupidamistest (E. Varep, V. Voore, J. Eilart, M. Margus). Peetakse sidet Rahvusvahelise Looduse ja Looduslike Ressursside Kaitse Liiduga. Komisjoni esimees E. Kumari võttis osa nimetatud liidu VI (Kreekas, 1958) ja VII (Poolas, 1960) peassamblee tööst. 1962. aastal Prantsusmaal toimunud soode- ja vetekaitsealase nõupidamise puhuks ilmus komisjonilt brošüür («Water Deposits and Wetlands Require Conservation»), mis käsitleb vetekaitsealast uurimistööd Eesti NSV-s. Peale selle peetakse sidet Saksa Demokraatliku Vabariigi, Soome, Rootsi, Inglise, Argentiina jt. maade looduskaitse organisatsioonidega.

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
LOODUSKAITSE KOMISJONI
PÕHIMÄÄRUS

I. Üldsätted

1. Looduskaitse Komisjon asub Eesti NSV Teaduste Akadeemia Keemia ja Bioloogiateaduste Osakonna juures ja on NSV Liidu Teaduste Akadeemia Üldbioloogia Osakonna juures oleva probleem nõukogu «Elava looduse kompleksne biogeotsünootiline uurimine ja ratsionaalne kasutamise ning kaitse teaduslikud alused» regionaalseks sektsiooniks alajaotuse «Looduskaitse teaduslikud alused» osas.

2. Looduskaitse Komisjon tegutseb ühiskondlikel alustel ja arendab teaduslikku, teaduslik-metoodilist ning teaduslik-organisatoorset tegevust Eesti NSV looduse, loodusliku keskkonna ja looduslike ressursside kaitse alal.

3. Oma tegevuses tugineb Looduskaitse Komisjon Eesti NSV Teaduste Akadeemia, vabariigi teiste teaduslike ning kõrgemate õppeasutuste ja loodusesõprade aktiivi tööle.

4. Looduskaitse Komisjon annab looduskaitse teaduslikes ja teaduslik-metoodilistes küsimustes nõu vabariigi kõikidele asutustele ja organisatsioonidele.

II Komisjoni ülesanded

5. Looduskaitse Komisjon täidab põhiliselt järgmisi ülesandeid:

(1) juhatab ja koordineerib vabariigis tehtavat teaduslikku tööd looduskaitse alal;

(2) töötab välja Eesti NSV loodusliku keskkonna, looduslike

ressursside ja üksikute maa-alade ning looduslike objektide looduskaitse uurimise ja kaitse korraldamise teaduslikud alused, pühendades peamist tähelepanu konkreetsete looduskaitsealaste teaduslike küsimuste lahendamisele ning üldistades seejuures nii kodu- kui ka välismaiseid kogemusi selles valdkonnas;

(3) aitab kaasa loodus- ja maastikukaitsealaste teadusliku uurimistöo organiseerimisele ja uurimismetoodika väljatöötamisele;

(4) võtab osa looduskaitse õpetamise programmide väljatöötamisest vabariigi õppeasutuste jaoks ja korraldab konsultatsioone looduskaitse teaduslikes ja metoodilistes küsimustes;

(5) organiseerib looduskaitsealaste raamatute, brošüüride, ülletanide, ajakirja- ja ajaleheartiklite koostamist ning abistab autoreid nende kirjutamisel;

(6) ettenähtud korras kutsub kokku koosolekuid ja nõupidamisi looduskaitse teaduslik-metoodiliste küsimuste alal;

(7) peab vastavas korras sidet vabariigi teiste asutustega, teiste liiduvabariikide teaduste akadeemiate looduskaitse komisjonidega kui ka teiste kodu- ning välismaiste organisatsioonidega, kes tegelevad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni kompetentsi kuuluvate küsimuste lahendamisega.

(8) Looduskaitse komisjon võtab ettenähtud korras osa vabariiklike, üleliiduliste ja rahvusvaheliste teaduslike seltside, ühingute, nõupidamiste ja kongresside tööst.

III Komisjoni töökord

6. Komisjoni tööd juhhib tema juhatus koosseisus: esimees, kaks aseesimeest ja teaduslik sekretär, mille kinnitab Eesti NSV Teaduste Akadeemia Presiidium 4 aastaks.

7. Komisjoni kompetentsi kuuluvad põhilised küsimused otsustatakse komisjoni koosolekul, mis kutsutakse kokku vajaduse järgi, kuid mitte harvemini kui kord kvartalis.

8. Looduskaitse põhilisi teaduslikke ja teaduslik-metoodilisi küsimusi arutatakse Looduskaitse Komisjoni pleenumitel ning vajaduse korral konverentsidel.

9. Looduskaitse Komisjoni embleemiks on lendav suitsupääsuke, mida kasutatakse komisjoni kirjavahetuse blankettidel ja trükistel.

10. Looduskaitse Komisjonil on kolmnurkne pitsat komisjoni nimetusega eesti ja vene keeles.

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA LOODUSKAITSE
KOMISJONI ISIKULINE KOOSSEIS

1. VEEBRUARIL 1969

1. KUMARI, Eerik — Zoologia ja Botaanika Instituudi direktori asetäitja tead. alal, ENSV TA korrespondentliige, professor, biol. doktor (esimees);
2. VAREP, Endel — TRÜ geograafia kateedri juhataja, dotsent, geograafia kand. (aseesimees);
3. VALSINER, Aleksander — ENSV teeneline õpetaja, pensionär (aseesimees);
4. RENNO, Olaf — Zoologia ja Botaanika Instituudi noorem tead. töötaja, biol. kand. (teaduslik sekretär);
5. HANG, Vaike — TRÜ geoloogia kateedri noorem tead. töötaja;
6. EICHWALD, Karl — TRÜ taimesüstemaatika ja geobotaanika kateedri professor, biol. doktor, TRÜ geograafia kateedri assistent;
7. EILART, Jaan — ENSV Looduskaitse Seltsi aseesimees;
8. JÄNES, Harri — Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituudi vanem tead. töötaja, med. kand.;
9. KASK, Kalju — Eksperimentaalbioloogia Instituudi vanem tead. töötaja, biol. kand.;
10. LING, Harri — TRÜ zoologia kateedri dotsent, biol. kand.;
11. LUIK, Heino — ENSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi Looduskaitse Valitsuse juhataja;
12. MAAVARA, Vambola — Zoologia ja Botaanika Instituudi vanem tead. töötaja, biol. kand.;
13. MARGUS, Malev — Tallinna Botaanikaiaia tead. sekretär, põllumaj. tead. kand.;

14. MASING, Viktor — TRÜ taimesüsteematika ja geobotaanika kateedri dotsent, biol. kand.;
15. NIINE, Aleksander — Tallinna Botaanikaia vanem tead. töötaja, põllumaj. tead. kand.;
16. ONNO, Sven — Zoologia ja Botaanika Instituudi noorem tead. töötaja, biol. kand.;
17. POLONSKI, Vladimir — ENSV Ehituse Teadusliku Uurimise Instituudi direktor, tehnika-tead. kand.;
18. RANDALU, Ilme — Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi taimekaitse osak. juhataja, põllumaj. tead. kand.;
19. RISTKOK, Jüri — TRÜ zoologia kateedri dotsent, biol. tead. kand.;
20. VEERMETS, Kaarel — EPA metsakorralduse kateedri dotsent, põllumaj. tead. kand.;
21. VIIDING, Herbert — Geoloogia Instituudi direktori asetäitja tead. alal, geol.-miner. kand.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЭСТОНСКОЙ ССР

Резюме

План развития народного хозяйства Эстонской ССР предусматривает строительство большого количества новых предприятий, реконструкцию и расширение существующих, а также рост населенных пунктов, что вызовет дальнейшее увеличение потребления воды. Однако и сейчас в городах и промышленных районах чувствуется недостаток в чистой воде.

Расчеты показывают, что водные ресурсы республики в бедные осадками годы не смогут отвечать всем требованиям. Поэтому уже теперь необходимо принимать различные меры для уменьшения водопотребления.

Дефицит воды увеличивается еще и потому, что водоемы в значительной степени загрязняются промышленными и хозяйственными сточными водами. Таким образом, борьба с загрязнением вод становится одной из предпосылок планомерного развития народного хозяйства. В рамках составления перспективного плана развития народного хозяйства составляются и схемы пользования и охраны водных ресурсов.

Уже на протяжении нескольких лет ведутся комплексно-научные (гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и микробиологические) исследования водоемов силами нескольких институтов по единой программе.

Кафедра сантехники и гидравлики Таллинского политехнического института совместно с кафедрой гигиены Тартуского госуниверситета, институтами Академии наук ЭССР и санитарно-эпидемиологическими станциями с 1962 года проводит комплексное изучение состояния водоемов.

Работами гидробиологов Института зоологии и ботаники АН ЭССР установлено, что в Эстонии 1080 озер (площадью более 0,5 га) и что общая площадь этих озер (включая части Чудского озера и Нарвского водохранилища) составляет 211 500 га. Перспективную среднюю годовую рыбную продукцию из озер Эсто-

нии можно оценить в 40 000 ц. Прудовые хозяйства должны давать в год по меньшей мере 6000 ц ценной рыбы, для чего необходимо создать 1,5—3 тыс. га новых тепловодных карповых прудов или же несколько сотен га холодноводных форелевых прудов. Интенсивное и высокопродуктивное рыбоводство требует много чистой, незагрязненной воды.

Дальнейшая важная задача — развивать у всего населения правильное понимание необходимости охраны вод. Уже в школе детям должны прививать навыки того, как человек социалистического общества должен использовать природные богатства.

Настоящий сборник содержит материалы VI пленума по охране природы, организованного Комиссией по охране природы при АН ЭССР для ознакомления с вопросами охраны водных ресурсов республики. Кроме того, приводится краткий обзор деятельности Комиссии по охране природы.

PROBLEME DER NUTZUNG UND DES SCHUTZES DER WASSERVORRÄTE DER ESTNISCHEN SSR

Zusammenfassung

Der Volkswirtschaftsplan der Estnischen SSR sieht die Errichtung vieler neuer Betriebe, die Erweiterung und Rekonstruktion bereits vorhandener und den Ausbau von Siedlungen vor.

Mit dem Wachsen der Städte und Siedlungen steigt auch ihr Bedarf an Wirtschafts- und Trinkwasser. Gleichzeitig mit dem ständig steigenden wirtschaftlichen Wasserbedarf steigt auch der industrielle Wasserverbrauch. Schon jetzt macht sich in der Nähe von Städten und Industriegebieten die Erschöpfung der Wasservorräte bemerkbar.

Angestellte Berechnungen zeigen, dass die in der Republik vorhandenen Wasservorräte in wasserarmen Jahren nicht alle Bedürfnisse befriedigen können. Daher ist Vorsorge zu treffen. Wichtig sind Speicheranlagen, aber auch Wasserzuführung von naheliegenden Gewässern, der Kampf mit Wasserverlusten, ferner noch Veränderungen in der Produktionstechnologie der Betriebe, um den Wasserverbrauch zu vermindern.

Das Wasserdefizit wird dadurch vertieft, dass die Gewässer in hohem Masse durch Abwässer der Betriebe, aber auch durch Fäkalien der Siedlungen verunreinigt werden.

Somit ist der Kampf mit der Verunreinigung der Gewässer zu einem allgemeinen Problem geworden, dessen Lösung eine Voraussetzung für die planmässige Entwicklung der Volkswirtschaft ist.

Gleichzeitig mit der Aufstellung eines Perspektivplans der Entwicklung der Volkswirtschaft wird ein Schema zur Nutzung und zum Schutz der Wasservorräte entworfen.

Seit mehreren Jahren wird eine wissenschaftliche komplexe (hydrologische, hydrochemische, hydrobiologische und mikrobiologische) Erforschung der Gewässer durchgeführt. Mehrere Institute beteiligen sich an dieser Arbeit einem einheitlichen Programm gemäss.

Der Lehrstuhl für Sanitätstechnik und Hydraulik des Polytechnischen Instituts zu Tallinn in Mitarbeit mit dem Lehrstuhl für Hygiene der Staatlichen Universität Tartu, mit den Instituten der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR und den sanitären Seuchenbekämpfungsstationen haben in 1962 komplexe Untersuchungen zur Aufklärung des hygienischen Zustands der Gewässer angestellt.

Die Arbeiten der Hydrobiologen des Institutes für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften haben erwiesen, dass es in Estland 1080 Seen von einer Fläche über 0,5 ha gibt, und dass die Gesamtfläche unserer Seen ca 211 500 ha (einschliesslich Teile des Peipussees und des Stausees von Narva) beträgt. Die voraussichtliche Fischerzeugung der Seen Estlands kann auf 40 000 dz jährlich veranschlagt werden. Fischteiche müssen jährlich mindestens 6000 dz Edelfisch erzeugen, wozu auf einer Fläche von 1500—3000 ha neue Warmwasser-Karpfenteiche, oder einige hundert Hektar Kaltwasser-Forellenteiche angelegt werden müssen. Eine intensive hochproduktive Fischzucht unter künstlichen Bedingungen benötigt nicht weniger geeignetes Wasser als die Fischerei in natürlichen Gewässern.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist es, bei der gesamten Bevölkerung das richtige Verständnis für Wasserschutz zu erwecken. Die Kinder sollten in der Schule angewiesen werden, wie der Mensch der sozialistischen Gemeinschaft die Natur zu nutzen hat.

Der vorliegende Sammelband enthält die Vorträge des von der Naturschutzkommission der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR organisierten VI. Plenums des Naturschutzes, das dem Problem der Nutzung der Wasservorräte und ihrem Schutz gewidmet war.

Der Band enthält auch eine kurze Übersicht über die Tätigkeit der Naturschutzkommission.

SISUKORD

Saateks	3
R. Valter, Veeressursside kasutamisest ja kaitsest Eesti NSV-s	5
L. Tepak s, Veevarude seisukorrast Eesti NSV-s	9
H. Velner, Veekogude kaitsest reostumise vastu	13
A. Verte, Põhjavete olukorrast ja kaitse vajadusest	18
K. Hommik, Soode ja nende kuivendamise mõju Eesti NSV vesikondade veerežiimile	24
N. Mikelsaar, Kalakasvatus ja veevarud	29
V. Masing, Vetē looduskaitse ja kool	34
V. Haug, Ülevaade Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni tegevusest aastail 1955—1967	39
Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni põhimäärus	47
Eesti NSV Teaduste Akadeemia Looduskaitse Komisjoni isikuline koosseis	49
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЭСТОНСКОЙ ССР	51
PROBLEME DER NUTZUNG UND DES SCHUTZES DER WASSERVORRÄTE UND ESTNISCHEN SSR	53

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ЭСТОНСКОЙ ССР

На эстонском, русском и немецком
языках.

Редакционно-издательский совет
Академии наук Эстонской ССР.

Таллин, ул. Сакала, 3.

TKN toimetaja O. Reemet. Tehniline toime-
taja K. Kurmiste. Korrektor M. Laur.

Laduda antud 5. 11. 1968. Trükkida antud
25. III 1969. Paber 54×84/16. Trükipoog-
naid 3,5. Tingtrükipoognaid 2,87. Ar-
vutuspoognaid 2,97. Tiraaž 800.
MB-03109. Tellimise nr. 6756. Trükikoda
«Kommunist», Tallinn, Pikk tn. 2.

Hind 30 kop.

30 kop.

V/-

A

29 925

134 972

J

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00410737 3