

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Metsäteknologian tutkimusosasto

6/1979

MUISTIINPANOJA PUUANATOMIAN KONGRESSISTA HOLLANNISTA

26.8. - 30.8.1979

MATTI KÄRKKÄINEN

Helsinki 1979

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS**

Kirjasto



## SISÄLLYS

	Sivu
1. JOHDANTO	2
2. ROYAL TROPICAL INSTITUTE	2
3. HAVAINTOJA ESITELMISTÄ	4
4. HOUNTINSTITUUT TNO	11
5. OSOITTEITA	13

## 1. JOHDANTO

IAWAn (International Association of Wood Anatomists), IUFROn (International Union of Forest Research Organizations) ja KNBVn (Royal Botanical Society of the Netherlands) yhteisesti järjestämä puutieteilijöiden kongressi pidettiin Hollannissa 26.8...30.8.1979. Osanottajia oli 94 kaikista maanosista. Norjaa ja Suomea edusti kumpaakin yksi osanottaja, Ruotsia kaksi osanottajaa. Noin puolet osanottajista oli IUFROn jäseniä toisen puolen ollessa lähinnä puhtaita kasvitieteilijöitä, jotka olivat erikoistuneet puuanatomiaan.

Jäljempänä olevissa luvuissa selostetaan kokouksen aikana tehtyjen muistiinpanojen perusteella asioita, joilla saattaa olla kiinnostavuutta myös laajemmalti metsäntutkimuksen piirissä. Yhdenmukaisuuden vuoksi käytetään eri paikoista englanninkielisiä nimiä, koska niitä näytetään käytettävän kansainvälisessä kanssakäymisessä. Liitteenä on esitetty tärkeimmät osoitteet.

## 2. ROYAL TROPICAL INSTITUTE

(Koninklijk Instituut voor de Tropen)

Kokouksen pitopaikka oli Royal Tropical Institute (Koninklijk Instituut voor de Tropen). Kun tämä on erityisesti kehitysmaatutkimuksen, mutta myös kehitysmaiden metsätalouden ja ulkomaisten puulajien tuntemuksen kannalta tärkeä paikka, sitä selostetaan seuraavassa lähemmin.

Royal Tropical Institute on tieteellinen laitos, joka kerää materiaalia trooppisista ja subtrooppisista maista. Instituutilla on läheiset suhteet Hollannin hallitukseen ja lukuisiin hollantilaisiin ja ulkomaisiin organisaatioihin ja laitoksiin. Henkilökunnan kokonaismäärä on 400.

Instituutilla on kolme osastoa sekä erillinen trooppinen museo. - Maataloustutkimuksen osaston alueena on laajassa merkityksessä maatalous. Siihen luetaan tässä yhteydessä

kuuluvaksi myös puutarhanhoito, kotieläintalous, maataloustuotteiden kauppa sekä myös metsätalous. Trooppisen terveydenhuollon osasto käsittelee taas ihmisten terveyden tilaan kuuluvia kysymyksiä. Kolmantena osastona on sosiaalitutkimusten osasto, jonka piiriin kuuluvat sosiaaliset, kulturaaliset ja väestötieteelliset kysymykset.

Trooppinen museo on pääasiassa näyttelytilaa. Sen kokoelmassa on kuitenkin runsaasti myös tieteellisesti arvokasta materiaalia.

Metsäntutkimuksen kannalta maataloustutkimuksen osaston puujaosto on erityisen kiintoisa. Se kerää tietoja trooppisista puista ja trooppisten metsien hyödyntämisestä sekä näiden puutuotteiden kaupasta. Sen tehtävänä on huolehtia keräämiensä tietojen tallentamisesta ja välittämisestä hollantilaisille ja ulkomaisille asiasta kiinnostuneille henkilöille, laitoksille ja järjestöille.

Monet puujaoston tehtävistä ovat hyvin käytännön läheisiä. Kysymykseen voi tulla trooppisten puulajien tunnistaminen, trooppisten metsien hyödyntämisen suunnittelu ja siitä konsultoiminen, trooppisten puutuotteiden markkina-analyysit, eri puulajien työstöominaisuuksien selvittäminen jne.  
- Monia näitä tehtäviä on jo tehty yli 100 vuoden ajan.

Pujaoston lisäksi erityisen hyödyllinen saattaa olla instituutin yhteydessä toimiva keskuskirjasto. Sen kirjavarat ovat nykyisin 85 000 kirjaa. Lisäksi kirjastossa on 4 000 kausijulkaisua sekä noin 20 000 karttaa. Erityisen hyödyllisiä ovat epäsäännöllisin väliajoin julkaistavat, trooppisten maiden taloutta koskevat bibliografiat ja katsaukset. Kirjastossa toimii myös kehitysmaiden dokumentointikeskus, jonka tehtävänä on luetteloida kehitysmaakysymyksiä koskevat julkaisut sekä ylläpitää kysymys- ja vastauspalvelua.

Instituutin historia alkoi vuonna 1864, jolloin Haarleemiin perustettiin siirtomaamuseo. Erinäisten vaiheiden jälkeen Instituutille on tullut nykyinen julkisoikeudellinen asema. Vuonna 1926 Instituutille valmistuivat omat, poikkeuksellisen edustavat tilat. Rakennuskompleksin pinta-ala on peräti 11 835 m<sup>2</sup>, rakennuksen tilavuus on 154 000 m<sup>3</sup>. Taloa pidetään merkittävänä sekä taiteellisessa että historiallisessa mielessä.

Instituutilla on rakennuksia myös eräissä kehitysmaissa, lähinnä lääketieteellisiä tarkoituksia varten.

### 3. HAVAINTOJA ESITELMISTÄ

Kokouksen aikana pidettiin lukuisia esitelmiä, joista esitetään jäljempänä joitakin näkökohtia suomalaista metsäntutkimusta silmälläpitäen.

H.R. Höster Saksan liittotasavallasta piti esityksen suolan aiheuttamista vahingoista tienvarren puille. - Saksassa, kuten monissa muissakin maissa, on suolan käyttö lisääntynyt talvella liikenneturvallisuuden hyväksi. Kaduille ja teille kylvetty suola aiheuttaa kuitenkin vahinkoja tienvarren puille. Vahingot ovat kahta tyyppiä. Toisaalta suolan roiskuminen voi suoranaisesti vaurioittaa puita, toisaalta taas sadeveden mukana maahan huuhtoutuva suola aiheuttaa erityisesti kloorionin vuoksi vahinkoja puiden terveydelle. Eräissä tapauksissa vaikutus voi ulottua laajallekin: moottoritien varrella ojien puuttuessa vaikutukset saattavat olla havupuille havaittavia jopa 100 m päässä.

Esitelmässä keskityttiin pääasiassa selvittämään kaupunkien puistopuiden kestävyyttä. Tulosten mukaan vanhastaan paljolti käytetyt puistopuut, erityisesti lehmus ja vaahtera, ovat herkkiä saamaan suolavaurioita. Ne näkyvät kasvun romahdusmaisena heikkenemisenä muutaman vuoden aikana, jonka jälkeen puu voi kuolla.

Saksalaisten kokemusten mukaan tietyt lehtipuut kestävät kohtalaisen hyvin suolavahinkoja. Suomen oloissa näistä lehtipuista tulee lähinnä kysymykseen tammi ja jalava. Muut Keski-Euroopassa kestävät lehtipuut eivät menesty Suomen oloissa.

L.J. Kučera Sveitsistä piti esityksen pyökillä tavattavista vuosiluston painautumista. Samanlaiset painautumat ovat tunnettuja myös suomalaisista lehtipuista, joskin ne ovat harvinaisia. Myös visaa voi eräissä muodoissaan pitää tällaisena ilmiönä, koska tällöin olennainen ulkonäköön vaikuttava piirre on juuri vaippapinnan kuoppaisuus.

Pyökillä, kuten myös plataanilla ja lehmuksella kuopat aiheutuvat ilmeisesti siitä, että nilassa on sklerenkyymisolukkoa, joka aiheuttaa jälleen epätasaisen toiminnan. Ilmeisesti kysymyksessä on paljolti mekaaninen paineen keskittyminen tiettyihin kohtiin. Ilmiötä voi pitää lähinnä haitallisena, koska ilmiö vaikuttaa monien maun mukaan epäedullisesti puun ulkonäköön. Toisaalta kannattaa harkita mahdollisuuksia myös ilmiön hyödyntämiseksi, koska samanlaista ilmiötä käytetään mm. Amerikassa hyväksi erikoisen vanerin valmistuksessa (lunnunsilmäpuu).

J. Bauch Saksan liittotasavallasta käsitteli työtovereineen laatimassaan esitelmässä vaahteraan ja koivuun tehtyjen keino- tekoisten vaurioiden vaikutusta värivian syntyyn. Tutkimuksessa havaittiin, että värivika oli koivussa moninkertainen vaahteraan verrattuna. Syitä tutkittaessa ilmeni, että avainasemassa on mekanismi, jolla puun solukot sulkeutuvat ilman hapettavan vaikutuksen estämiseksi. Vaahterassa putkilosolut täyttyivät läheisten parenkyymisolujen muodostamista aineista ja näin sulkivat hyvin tehokkaasti hapettavan vaikutuksen. Koivulla vastaavaa ilmiötä ei syntynyt, vaan hapettava vaikutus pystyi ulottumaan putkilosoluja pitkin kauas haavoittamiskohdasta.

Saadut tulokset ovat hyvin kiintoisia ajatellen mm. kasvukairojen aiheuttamia värivikoja koivussa. On ilmeistä, ettei ole

riittävää tukkia pelkästään reikä jollakin sellaisella materiaalilla, joka ehkäisee sienten kasvun. Olennaisempaa on tukkia kairan tekemä reikä siten, että hapettava vaikutus estyy. Mahdollisesti tässä yhteydessä kysymykseen voisivat tulla esim. hiilidioksidia muodostavat aineet, jotka voisivat torjua hapen pääsyä. - Tällaisia kokeita ei ole vielä tehty.

P.D. Burggraaf Alankomaista piti esitelmän putkilosolujen muodostumisesta saarnen puuaineessa. - Uuteen teoriaan putkiloiden muodostumismekanismista päädyttiin lähtien siitä havainnosta, että putkilosoluja oli saarnilla erityisen niukasti niissä jäljen soluriveissä, jotka eivät olleet yhteydessä ydinsäteisiin. Tästä päädyttiin tiettyjen välivaiheiden kautta päätelmään, että putkiloelementtien muodostumiseen vaikuttaa jäljen eri solujen aineuttama paine. Havainnot eivät ole ristiriidassa tämän teorian kanssa. - Samassa yhteydessä tehtiin myös mielenkiintoinen havainto, että putkilosoluista melkoinen osa muodostaa lyhyitä putkiloja, jotka päättyvät ylä- ja alasuunnassa suhteellisen lyhyellä matkalla. Tämä on kiintoisa havainto monien sovellutusten kannalta, koska mm. permeabiliteettilaskelmissa yleensä oletetaan, että poikkileikkauksessa näkyvät putkilot voivat toimia tehokkaasti veden ja ilman kulkureitteinä.

P.G. Butterfield (Uusi Seelanti) esitti työtovereineen laatimansa esityksen kookospalmun "puuaineen" rakenteesta. - Kuten tunnettua, kookospalmu ei ole puu, sillä siinä ovat puuta muodostavat johtojänteet hajallaan poikkileikkauksessa eikä yhtenäistä jälttä esiinny .

Kookospalmun rakenteen tekee kiintoisaksi se, että puu lakkaa tuottamasta hedelmiä muutaman kymmenen vuoden ikäisenä. Tästä aiheutuu, että tietyissä maissa on runsaasti kookospalmuja, jotka täytyy vuosittain poistaa ja tilalle istuttaa uusia. Esimerkiksi pelkästään Filippiineillä tulisi vuosittain hakata yli 4 milj. m<sup>3</sup> kookospalmuja pois. Pienilläkin alueilla ongelma on mittava. Esimerkiksi Fizi-saarella vastaava määrä on 260 000 m<sup>3</sup>.

Esitelmässä kuvattiin kookospalmun rakenne yleisesti ja pääteltiin, että sopivien, todella laajamittaisten käyttömuotojen keksiminen on todella suuri ongelma. Sellun tekeminen on epäilyttävä vaihtoehto heikon saannon ja muiden tekijöiden vuoksi. Varmin käyttö on tällä hetkellä polttopuiksi, joskin hakkuiden järjestäminen ja tuotteen jakelu näyttää tuottaneen eri maissa vaikeuksia.

D.M. Catling Englannista piti esityksen kasvikuittujen tunnistamisesta. Tämä on ongelma mm. kaupallisia sellulajeja tutkittaessa, selvitettäessä eri kuitujen alkuperää tullauksen yhteydessä ja myös rikostutkimuksissa.

Esitelmässä todettiin, että monet yleisesti hyväksytyt käsitykset kasvikuittujen eroista olivat harhaisia. Esimerkiksi kuvaukset kuitujen päiden suippoudesta, koukkumaisuudesta, leveydestä jne. osoittautuivat tällaisiksi myyteiksi: samassakin kuitulajissa saattoi esiintyä kaikkia muotoja. Samoin havaittiin, että kuitumurtumat olivat pikemminkin seurausta kuitujen mekaanisesta käsittelystä joko kasvin kasvaessa tai myöhemmässä teollisessa jalostuksessa. Sitä vastoin luotettaviksi tunto-merkeiksi osoittautuivat erilaiset epäpuhtaudet. Kaupallisten kuitujen mukaan on nimittäin yleensä parenkyymisoluja, joiden perusteella voidaan erottaa tärkeimpiä kuitulajeja toisistaan. Lisäksi päätelmiä voidaan tehdä tuhkan perusteella, koska eri kuitulajit poikkeavat toisistaan mineraalikoostumukseltaan.

D. Eckstein Saksan liittotasavallasta luennoi ihmisten vaikutuksesta puihin ja sen tutkimisesta. - Puihin kohdistuvat stressit voidaan havaita jo alkuvaiheessa tutkimalla syntyvän puuaineen rakennetta ja ominaisuuksia. Näin ollen voidaan tutkimuksissa rekonstruoida tapahtumien kulku vuosien tarkkuudella ja selvittää joltisellakin tarkkuudella, mikä on aiheuttanut puun rappeutumisen ja mahdollisen kuoleamisen.

Monet ihmisen haitalliset vaikutukset puuhun näkyvät reaktiona puun vedenottosysteemissä. Usein jälleen muodostama puuaine muistuttaa hyvin kuivilla kasvupaikoilla muodostunutta saman puulajin puuainetta. Monissa tapauksissa tällainen sopeutuminen

saattaa johtaa puun kuolemaan, kun syntyvän uuden solukon rakenne ei vastaa vaatimuksia.

Esitelmässä pääteltiin, että tietyt puuaineen ominaisuudet saattavat olla apuna ihmisten haitallisten vaikutusten kestämisessä. Mahdollisesti tulevaisuudessa tätä pystytään hyödyntämään jalostuksessa kehittämällä erityisiä kaupunkipuita, jotka kestävät myös saastuneissa oloissa.

R.B. Miller Yhdysvalloista piti suurta huomiota herättäneen esitelmän puulajien tunnistamisesta tietokoneen avulla.

- Monet puulaboratoriot eri maissa joutuvat käyttämään huomattavan osan tutkijoidensa työpanoksesta puulajien tunnistamiseen, koska puulajien tunnistaminen kiinnostaa ihmisiä ja sillä on myös taloudellista merkitystä. Tämän vuoksi on pyritty kehittämään sellaisia järjestelmiä, jotka helpottaisivat työtä. Ongelma on erityisen mittava silloin, kun laboratorioon tuodusta näytteestä ei tiedetä kasvupaikkaa edes puolen maapallon tarkkuudella.

Yhdysvaltain metsäntuotelaboratoriossa kehitetty tietokonejärjestelmä perustuu siihen, että puista on valittu joukko tunnuksia, jotka on kerätty tietopankiksi. Osa tunnuksista on dikotomisista, ts. jokin ominaisuus on olemassa tai sitä ei ole (esim. ydinsäteet: niitä joko on tai ei ole). Osa tunnuksista on taas moniluokkaisia, esim. voidaan todeta, millainen on putkilosolujen rakenne. Osa tunnuksista on taas mittauksia: solujen lukumäärä ydinsäteessä pituussuunnassa, ydinsäteiden korkeus mikrometreinä jne.

Kun laboratorioon on saatu näyte, tietokoneelle voidaan syöttää tärkeimmät ja helpoimmin havaittavat tunnuksiset näytteestä. Tämän perusteella tietokone karsii mahdottomuudet pois. Tietokoneohjelmassa voidaan käyttää joko ehdotonta moodia, jolloin yksikin kaavasta poikkeava havainto aiheuttaa puulajin hylkäämisen, tai moodia, jossa sallitaan haluttu määrä poikkeavuuksia.

Jos ongelma on erityisen vaikea, tietokonetta voi käyttää tehtävän ohjaamiseen. Ohjelman rakenne on sellainen, että tietokone voi

ohjata ominaisuuksien selvittämistä: kulloinkin tehdään sellaisia havaintoja, jotka sulkevat maksimaalisen määrän puulajeja pois. Esim. tietyn vaiheen jälkeen tietokone voi ilmoittaa, että tutkimalla ydinsäteiden kokoa näytteestä voidaan eliminoida niin ja niin monta puulajia.

Esitelmän perusteella käydyssä keskustelussa todettiin, että maailmalla on useita tämän kaltaisia järjestelmiä. Kun koordinaatio on paikallaan todella tehokkaan maailman laajuisen systeemin luomiseksi, todettiin tarve selvittää kysymystä perinpohjaisesti.

Suomessa ongelma ei ole erityisen tärkeä, koska puulajien tunnistamistehtävät kohdistuvat yleensä kotimaisiin tai suhteellisen suppean alueen puulajeihin. Näin ollen esim. Metsäntutkimuslaitoksessa selvittää hyvin eurooppalaisten puulajien tuntemisella. On kuitenkin huolehdittava siitä, että jos päästään maailmanlaajuisiin tietokonejärjestelmiin, myös Suomella on oma osuutensa tulosten hyödyntämisessä.

D.J. Dickinson Englannista piti työtovereineen laatimansa esitelmän puunsuoja-aineiden ja puuanatomian yhteyksistä. Esitelmässä korostettiin sitä erityisesti amerikkalaisen Shigon esille tuomaa seikkaa, että puun biologisessa tuhoutumisessa on yleensä kyse monivaiheisesta tapahtumasta, johon ottavat osaa mahdollisesti bakteerit, levät, sädesienet ja luonnollisesti perinteelliset lahottajat. Bakteerien vaikutus on hyvin välillinen: puun lujuuteen bakteeritoiminta ei vaikuta, mutta kun bakteerit iskeytyvät huokosiin, muiden organismien mahdollisuudet päästä puun sisälle kasvavat suuresti. Ilman bakteerien toimintaa monien sienten iskeytyminen olisi ilmeisesti hitaampaa. - Sama sopii myös sinistäjiin. Sinänsä ne eivät alenna puun mekaanista lujuutta, mutta niiden hyyfien tekemät reiät antavat mahdollisuuden myös muille organismeille tunkeutua puuhun.

Esitelmässä kosketeltiin lyhyesti myös havu- ja lehtipuiden eroja kyllästämisen tehokkuutta ajatellen. Ilmeistä on, että perinteelliset rusko- ja valkolahottajat voidaan hyvin torjua

sekä havu- että lehtipuissa sopivien puunsuoja-aineiden käytöllä. Sitä vastoin tulokset ovat lehtipuilla olleet heikohkot katkolahon suhteen. Vasta aivan viime aikoina on ilmestynyt tutkimustuloksia, joiden mukaan myös lehtipuita voidaan tehokkaasti suojata katkolahottajia vastaan.

A. Leclercq Belgiasta piti kiintoisan esitelmän pyökin anomiasta ja sen suhteesta puuaineen fysikaalisiin ja mekaaniisiin ominaisuuksiin. Aineistona oli 68 pyökkirunkoa, jotka oli kerätty 16:lta kasvupaikalta. Erilaisia testikappaleita tehtiin kaikkiaan 2 000. Materiaalia voitiin pitää kohtalaisen laajana.

Olellainen tulos oli, että lujuutta pystyttiin ennustamaan mitattujen anatomisten tekijöiden avulla paremmin kuin pelkästään puun tiheyden avulla. Voitiin havaita, että puun tiheyden pysyessä vakiona, mutta tiettyjen anatomisten tunnusten vaihdellessa puun lujuus muuttui huomattavasti. Erityisesti kuidun pituus vaikutti huomattavasti erinäisiin lujuusominaisuuksiin, kuten staattiseen taivutuslujuuteen, iskutaivutuslujuuteen ja puristuslujuuteen.

Tutkimustekniikka oli mielenkiintoinen. - Koska on selvää, että anatomisten seikkojen tutkiminen leikkeiden avulla on aikaa vievää, kuitujen ja putkiloiden osuus määritettiin upottamalla näyte elohopeaan. Kun painetta lisättiin vähitellen, elohopea tunkeutui aluksi suuriin putkiloihin sitten pienempiin putkiloihin ja lopuksi jopa pieniin kuituihinkin. Näin menetellen saatiin selville eri solutyyppeiden osuudet. - Varsinainen laskenta perustuu luonnollisesti siihen, että tiedetään, millaista painetta käytettäessä elohopea pystyy tunkeutumaan minkin kokoisiin kapillaareihin.

Menetelmä on tiettävästi jo kauan tunnettu, mutta sitä on sovellettu suhteellisen vähän laajamittaisesti. Hankaluutena on mm. tiettyjen elohopeayhdisteiden myrkyllisyys. - Jos elohopea voidaan korvata jollakin toisella, vaarattomammalla nesteellä, tällä menetelmällä saattaa olla laajempaa käyttöä.

W. Schoch Sveitsistä piti esityksen anaerobisessa tilassa olleiden ja siellä osin muuttuneiden puuesineiden säilytyksestä. - Esihistoriallisten puuesineiden ollessa kyseessä ongelmana on, miten ne tulisi käsitellä, jotta ne säilyisivät mahdollisimman hyväkuntoisina museoissa. Tämä ongelma tulee esille mm. silloin, kun esineitä löydetään veden alta, turvekerroksista tai muualta, missä ainoastaan anaerobista hajoantumista on voinut tapahtua.

Esityksessä verrattiin erilaisia menetelmiä. Jonkin verran johtopäätöksiin vaikutti se, millaisesta tarpeesta oli kyse. Jos tavoitteena oli säilyttää väri, tietyt menetelmät olivat muita parempia. Toiset menetelmät valittiin kuitenkin silloin, kun tärkeää oli näytteen säilymiselle tarpeellinen lujuus. Esityksen perusteella voidaan tehdä kuitenkin yleinen johtopäätös, että Carbowax (kaupallisen aineen nimi) on sopiva tällaisten puuesineiden säilömiseen.

Kongressin aikana pidettiin lukuisia muita esitelmiä, mutta niitä ei tässä yhteydessä selosteta niiden vähäisemmän kiinnostavuuden vuoksi.

#### 4. HOUTINSTITUUT TNO

Kongressin aikana oli tilaisuus tutustua myös Hollannin puuntutkimuslaitokseen TNO, joka sijaitsee Delftissä. Itse asiassa TNO on sovellettujen tieteiden laajempi tutkimuslaitosverkko, johon kuuluu kaikkiaan 35 laitosta ja jonka henkilökunta on melkein 5 000. Sen vuosibudjetti on miljardin markan suuruusluokkaa. - Seuraavassa keskitytään TNO:n puuntutkimuslaitokseen.

Puuntutkimuslaitos saa suhteellisen niukan osuuden TNO:n resursseista: suullisen tiedon mukaan henkilökuntaa on n. 30. Tästä huolimatta tehtäväkenttä on laaja. Anatomiajaoksessa on n. 10 000 puun näytekokoelma, joita apuna käyttäen tehdään puulajimäärityksiä halukkaille heidän näytteistään. Tämä on erityisen tärkeää Hollannissa, jonne tuodaan satoja trooppisia puulajeja. Vakavampia tehtäviä ovat puunsuoja-aineiden tutkiminen, puulevytuotteiden laadun valvonta, puuntyöstömenetelmien

kehittäminen, liimausmenetelmien kehittäminen, sahatuotteiden kuivauskaavioiden kehittäminen tai vaikkapa huonekalujen lujuuden testaaminen, joka myös kuuluu instituutin tehtäviin.

Valtaosa instituutin rahoituksesta tulee teollisuudelta ja muilta tilaajilta, jotka suorittavat koetuksia. Yleensä ne ovat vapaaehtoisia ja kuuluvat lähinnä teollisuuden tuotekehittelyyn. Esimerkiksi juuri käynnin aikana tutkittiin ikkunoiden säänkesto-ominaisuuksia valmistajan laskuun. Toisessa paikassa tehtiin taas eräiden kemiallisten aineiden myrkyllisyystutkimuksia kalojen, simpukoiden ja eräiden alempien eläinten avulla.

Kun valtaosan tutkimustoiminnasta rahoittavat tilaajat, niistä ei yleensä tehdä tutkimusraportteja yleiseen käyttöön. Poikkeuksena ovat kuitenkin tapaukset, jolloin esim. kuluttajansuojayhdistykset tilaavat vertailevia testejä. Tällöinkin on heidän asiansa julkistaa tulokset, ei instituutin.

Instituutilla on kuitenkin jossakin määrin myös omaa julkaisu-toimintaa. Tärkein niistä on neljännesvuosittain ilmestyvä raportti, jossa on esitetty tiivistelminä eri tutkimusten tulokset. Tämän lisäksi on laajempia kirjasia, joissa selvitetään jotakin erityiskysymystä. Lisäksi instituutti on julkaissut puutieteen alalta mm. puulajien ominaisuuksien käsikirjat, erilaisia oppaita käytäntöä varten ja pienempiä opasvihkosia.

Kirjallisten dokumenttien mukaan sekä myös suullisesti kerrottuna korostettiin tiedon välittämisen tärkeyttä. Periaatteeksi mainittiin, että vain käytäntöön saatettu tieto on hyödyllinen. Tämän vuoksi instituutti on katsonut tarpeelliseksi järjestää erilaisia käytännöllisiä kursseja tutkimustiedon välittämistä silmälläpitäen. Lisäksi instituutin tutkijat toimivat erilaisissa asiantuntijatehtävissä, osallistuvat standardisointitoimintaan yhteistyössä muiden laitosten kanssa ja yleensäkin pyrkivät viemään tietoa sen käyttäjille. Puhdasta tiedettä sen itsensä vuoksi ei tunnuttu hyväksyttävän. Toisaalta tämä on ymmärrettävää, koska valtaosa rahoituksesta tulee tilaajien lyhytaikaisina projekteina. Toisaalta keskusteluissa tutkijat

tuntuivat asennoituvan itsekin siten, että tavoitteena oli muutosten saaminen käytännössä esille, ei niinkään julkaisujen tekeminen.

5. OSOITTEITA

1. Royal Tropical Instituut

63 Mauritskade  
1092 AD Amsterdam  
The Netherlands  
puh. 020-924949

2. Houtinstituut TNO

P.O. Box 151  
2600 AD Delft  
The Netherlands

(Katuosoite: Schoemakerstraat 97)

puh. 015-569330

J  
-  
-  
A

•  
-  
-  
A

