

Stig Nordqvist

Kuka, mikä ohjaa teknillistä muutosta

Mistä ovat teknilliset muutokset lähtöisin, mihin suuntaan ne kulkevat ja mitkä ovat niiden seuraukset on ongelma, joka viime aikoina on yhä enemmän askarruttanut mieltä eri tahoilla. Kysymystä eivät ole pohtineet vain tekniikan historioitsijat ja alan taloustieteilijät vaan myös tekniikan miehet ja suuri yleisö. Kysymys on hyvin kiinnostava sekä käytännön kannalta että teoreettisesti, koska on olemassa kasvavaa tarvetta ohjata teknillistä kehitystä yhteiskunnan eri alueiden sisällä ja puolesta. Eräillä tahoilla on esiintynyt melko lapsellista uskoa tekniikan kehityksen ohjattavuuteen. Tämä on osittain ilmennyt ns. teknologian seurausvaikutusten arvioinnin vaatimuksena.

Alla esitetyt näkemykset näihin kysymyksiin on esittänyt ruotsalaisen Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) jäsen professori Stig Nordqvist, Nordiska Institutet för Samhällsplanering. Hänen alkuperäistä kirjoitustaan (IVA-Nytt 1982/1) on hieman lyhennetty.

Ohjausta ei ole tutkittu

Kun tietoa ja kilpailukykyä tutkitaan, tämä vaikuttaa teknilliseen muutokseen. Kun joku ryhmä vastustaa autoliikennettä, tai kun joku kunta päättää mitata pakokaasujen määriä ja kun hallitus päättää tehdä pakokaasuselvityksen, tämä vaikuttaa teknilliseen muutokseen. Samoin tapahtuu kun YK pitää ympäristönsuojelukonferenssin tai kun keksijä saa uuden idean ja joku satsaa rahaa tämän idean toteuttamista varten. Kun Heramme suo lumirikkaan talven, myös tämä vaikuttaa teknilliseen muutokseen, jne.

On siis vaikea vastata kysymykseen kuka ja mikä vaikuttaa teknilliseen muutokseen, tai - käytän sanoja synonyymeina - ohjaa sitä. Tätä kysymystä ei käytännöllisesti katsoen ole tutkittu. Kysymys on kuitenkin hyvin mielenkiintoinen. Se on mielenkiintoinen niille, jotka haluavat jouduttaa teknillistä muutosta ja siten edistää taloudellista kasvua. Se on mielenkiintoinen myös niille, joiden mielestä teknillinen muutos tuo mukanaan monia ongelmia, ja jotka sen vuoksi haluavat muuttaa tai jarruttaa tätä muutosta.

Uskon, että monet ovat ilman muuta valmiit pitämään teknillistä muutosta pääasiallisesti myönteisenä. Ongelmat voidaan ratkaista tekniikkaa lisäämällä tai parantamalla. Uskon myös, että monet asiaa lähemmin mietittyään tunnustavat, että teknilliseen muutokseen sisältyy useita konflikteja, joihin ei ole aivan helppo ottaa kantaa. Konflikteja syntyy rationaalisuuden ja tunteen, tehokkuuden

ja tasa-arvon, hyödyn ja riskin sekä säännöstelyn ja valinnan vapauden välillä. Mikäli automaatiota, elintarviketeknologiaa, synteettisten aineiden valmistusta, puolustusteknologiaa ja ihmisen toimenpiteiden vaikutuksia luontoon ekstrapoloidaan, häämöttää tulevaisuudessa yhteiskunta, jonka laatua voimme pitää hyvin kyseenalaisena.

Nämä jakautuneet mielipiteet tekniikasta ovat yleismaailmallisia ja niitä tapaa läpi koko historian. Jo huomattava teknillinen kehitys Euroopassa 1100- ja 1200-luvuilla johti moniin ja voimakkaisiin reaktioihin. Mainitsen eräitä esimerkkejä, jotta voisin ulottaa tarkastelukulman pitemmälle kuin 1800-luvulle, jonne teollistumisen ongelmien alku ehkä useimmiten ajoitetaan. Ranskalainen historioitsija Jean Gimpel kertoo, miten Englannissa valitettiin voimakkaasti kivihiilen käytöstä Southwarkissa, Wappingissa ja East Smithfieldissa Lontoon alueella. Vuonna 1366 säädettiin Ranskassa laki nahkureille ja teurastajille, missä he saivat harjoittaa elinkeinoaan että vedet eivät likaantuisi.

Myös tunnereaktiot tekniikkaa vastaan ovat olleet ja ovat edelleen jakautuneita. Seuraavassa eräitä myönteisiä ja ehkä yllättäviäkin reaktioita. Rousseau, jota emme ilman muuta pidä tekniikan kehityksen puolesta puhujana, kertoo mitä hän tunsu nähdessään roomalaisen akveduktin, (lähde: Florman, "The existential pleasures of engineering"). "Askelteni kaiku valtaviin holvien alla sai minut kuvittelemaan voivani kuulla niiden miesten voimakkaat äänet, jotka olivat ne rakentaneet. Oman pienuuteni aistien tunsin kuin jokin olisi nostattanut sieluni. Huokaisin itsekseen, oi jospa olisin syntynyt roomalaiseksi".

Florman kertoo myös Fernand Légerin, Marcel Duchampin ja Constantin Brancusin yhteisestä käynnistä lentokonenäyttelyssä. Dunchamp sanoi Brancu-

sille: "Maalaaminen on nyt loppunut. Kukapa voisi tehdä jotakin, joka olisi potkuria parempi?" Léger kertoo myöhemmin: "Itseäni kiinnostivat moottorit enemmän. Mutta muistan vielä nuo suuret potkurit. Hyvä Jumala, mikä ihme!"

Tekniikan autonomia

Mikäli haluaa tutkia sitä voimien moinimutkaista rakennetta, joka ohjaa teknillistä muutosta, voi aluksi esittää kysymyksen: Onko luultavaa että teknillistä muutosta ylipäänsä voidaan tietoisesti ohjata määrättyyn suuntaan, suuressa laajuudessa ja tulevaisuutta ajatellen?

Teknillinen muutos ei ilmeisesti ole autonominen siinä merkityksessä, että se tapahtuisi itsestään omien päätöstensä mukaisesti. Se voi kuitenkin olla autonominen toisessa merkityksessä.

Tekniikka voidaan nähdä metodina, joka perustuu rationalisuus- ja tehokkuusihanteisiin. Nämä ovat niin määrääviä kaikelle inhimilliselle toiminnalle, että muut piirteet ihmisessä, rationaalista lukuun ottamatta, tukahdutetaan. Kvantitatiiviset pyrkimykset ovat vallalla tunkien syrjään sellaiset arvot kuin koskemattomuuden, rohkeuden, rakkauden ja kauneuden, joita ei voi kvantifioida. Voidaan väittää, että teknillinen asennoituminen on-tunkenut niin syvälle ihmiseen, että hän ei enää voi vapautua siitä. Tällöin teknillistä muutosta voidaan pitää autonomisena siinä merkityksessä, että se on ehdoton ja muuttaa yhteiskuntaa omien lakiensa mukaisesti. Tämän rullinnan ovat etupäässä kehittäneet ranskalainen vastarintamies, pappi ja filosofi Jaques Ellul ja saksalainen filosofi Martin Heidegger.

Jaques Ellul esittää ajatuksensa teoksessa "The technological society". Martin Heideggerin ajatukset voi, joskin vavalla omaksua esim. eräästä hänen ruot-

siksi käännetystä esseekokoelmastaan nimeltä "Teknikens väsen". Mikäli asiat ovat niinkuin Heidegger ja Ellul väittävät - kuinka näin on käynyt? Ovatko asiat toisin muissa kulttuureissa? Tarastelkaamme Kiinaa ja Islamia.

Aikaisemmin niin voimakas teknillinen kehitys Kiinassa loppahti 1600-luvulla ja jatkui vasta 1900-luvulla. Miten tämä on mahdollista? Asiaa on yritetty tulkita monin tavoin. On painotettu, että Kiinassa ei syntynyt kapitalistista taloutta, jolla luultavasti on ollut suuri merkitys länsimaisen teknologian kehitykselle. On myös painotettu, että kiinalainen yhteiskunta oli ilmeisen vakaa ilman sentapaisia mullistuksia kuin renessanssi, uskonpuhdistus ja Ranskan vallankumous. Nämä liikkeet saivat eurooppalaisen asennoitumaan uudestaan Jumalaan, luontoon ja yhteiskuntaan, ja ne vapauttivat siten uusia voimia uusille ideoille, teorioille ja kokeiluille. Kiinassa ei myöskään esiintynyt henkistä ilmapiiriä vaikiintuneiden oppien asettamiseksi kyseenalaiseksi. Euroopassa 1600-luvulta lähtien kehittyneelle edistysopille ei myöskään ollut vastinetta Kiinassa. Eikä siellä esiintynyt senlaatuista muodollista logiikkaakaan, joka kehittyi kreikkalaisessa filosofiassa. Tiede jäi empiiriselle tasolle, joka ei mahdollistanut tieteeseen perustuvaa teknillistä kehitystä.

Islam on myös kulttuuri, joka meidän päiviimme asti on jäänyt syrjään teknillisestä kehityksestä vaikka sen luonnontieteet jo varhain kehittyivät korkealle tasolle. Kuinka tämä on mahdollista? Fundamentalismi, voimakas sidonnaisuus Koraaniin kaikissa toiminnoissa, lienee todennäköinen selitys. Islamilainen tieteen historioitsija Seyyed Hossein Nasr kirjoittaa teoksessa "Islamic science", että kaikki tieteen perusteet sisältyvät Koraaniin. Koraani on luonut edellytykset tieteelliselle työlle selittämällä, että tiedon etsiminen todistaa Jumalan ykseyttä. Muslimilaisen kulttuurin tunnusomaisena piirteenä on ollut samankaltainen liikkumattomuus ideoiden suhteen kuin mitä kiinalaisen kulttuurin osalta on jo voitu todeta.

Vuonna 1981 järjestettiin Tukholmassa symposiumi islamilaisesta teknologiasta ja tieteestä. Siihen otti osaa useita muslimitiedemiehiä. Kuva, jonka siellä sai oli juuri sellainen, että islamilainen kulttuuri tavallaan kangistui Koraaniin jo 1000-luvulla. Aatteiden välinen kamppailu ja edistysdoktriini, jotka ovat olleet ominaisia länsimaiselle kulttuurille, puuttivat.

Eräässä samaa aihepiiriä käsittelevässä näyttelyssä Lontoossa 1976 oli näyttelyluettelossa mielenkiintoinen maininta mekaniikasta, joka pitkään on muodostanut länsimaisen teknologian ytimen: "Monimutkaisten mekaanisten laitteiden tieteeseen liittyi muslimin mielestä magiaa ja tämä tiede rajoitettiin yleisesti huvittaviin leikkikaluihin ja ihmeellisiin laitteisiin mieluummin kuin taloudellisesti mielekkäisiin teknologioihin.

Kehitys Kiinassa ja islamilaisessa maailmassa todistaa, että länsimainen kehitys ei ole ollut ainoa mahdollinen. Mikäli asetamme oman kehityksemme etusijalle, voi tämä olla osoituksena juuri siitä, että Ellul ja Heidegger ovat oikeassa. Suhtautumisemme tekniikkaan on jo niin juurtunut meihin, että emme enää voi vapautua asenteittemme kahleista. Tässä mielessä voidaan teknillistä muutosta tavallaan pitää autonomisena.

Autonomiasta voidaan kuitenkin puhua myös toisessa merkityksessä. Vuosisatojen vieressä on pala liitetty palaan ja tuloksena on yhä kiihtyvällä nopeudella monimutkaistuva teknillinen järjestelmä. Tämä järjestelmä on vuorostaan nivoutunut hyvin monimutkaiseen poliittiseen ja taloudelliseen järjestelmään. Kokonaisuutta ei enää näe eikä sitä voi ohjatakaan. Ideat ja aloitteet syntyvät pääasiassa spontaanisti ilman mahdollisuutta ennakoida niiden syntymistä. Uusi tekniikka mahdollistaa tai vaatii uutta tekniikkaa, jota emme aikaisemmin tulleet ajatelleeksi. Toimenpiteet saavat yllättäviä seuraamuksia. Päätöksiä tehdään usealla taholla ja vailla koordinaatioita. Tämä pätee erityisesti kansainvälisessä ympäristössä. Myös tässä merkityksessä voidaan puhua tietynlaisesta autonomiasta. Asioiden kulkuun voidaan tosin puuttua ja niihin voidaan vaikuttaa, mutta tietoista pitkän aikavälin ohjausta ei saada aikaan. Kokonaisuus kehittyy ilman ohjausta. Yrittäkäämme kuitenkin päästä eteenpäin.

Teknillispoliittinen malli

Kykenemme ilmeisesti havaitsemaan eräitä tapahtumia, joiden kulkuun voimme puuttua ja jotka todennäköisesti enemmän tai vähemmän vaikuttavat teknillisiin muutoksiin. Jotta voisimme paremmin ymmärtää näitä ilmiöitä meidän on pyrittävä saamaan niistä parempi yleiskuva. Tarvitsemme luonnoksen, mallin, jonka avulla voimme selostaa havaintojamme. Yrittäkäämme rakentaa tällainen malli.

Muutoksilla on kaksi perustavaa laatua olevaa piirrettä. Toisaalta on olemassa ristiriita niiden voimien välillä, jotka pääasiallisesti taloudellisiin kriteereihin nojaten aikaansaavat teknillisen muutoksen. Toisaalta on olemassa voimia, jotka eettisiin, sosiaalisiin ja biologisiin kriteereihin nojaten pyrkivät rajoittamaan tätä muutosta.

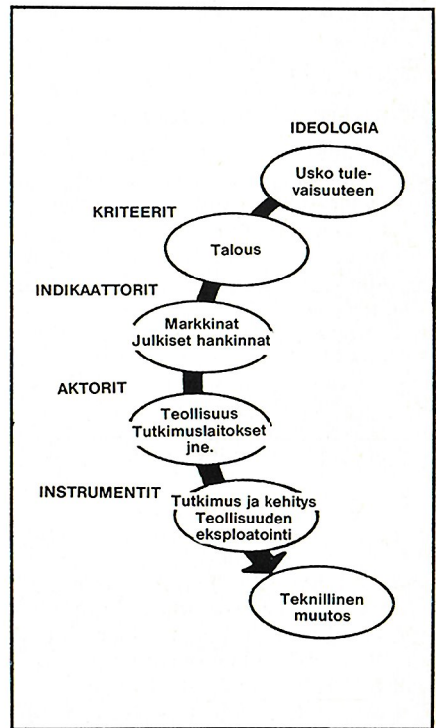
Voidaan todeta, että teknillinen muutos, joka on pääasiallisesti tapahtunut 1600-luvulta meidän päiviimme, on, ellemmme ota huomioon puolustustekniikassa tapahtunutta muutosta, rakentunut edistyksen uskon varaan. Kriteerit sille, mitä pidetään edistysaskeleena ovat olleet taloudellisia.

Taloudellisuuden indikaattoreina ovat länsimaissa olleet markkinat. Myös julkistalouden hankinnat ovat ajoittain olleet hyvin merkityksellisiä. Tämän muutoksen aktoreina ovat olleet teollisuus, teknilliset korkeakoulu ja eri tutkimuslaitokset. Muutosten aikaansaami-

sen instrumentteina ovat olleet keksintö- ja tutkimustoiminta sekä teollisuuden tarve hyödyntää keksintöjä ja tutkimustuloksia.

Kysymyksessä on ollut yksiselitteinen ja offensiivinen pyrkimys, joka kuten olemme voineet havaita, on jo varhain, jo keskiajalla, joutunut rajoitusten kohteeksi silloin kun se on aiheuttanut vakavaa ympäristön likaantumista tai muuta vahinkoa.

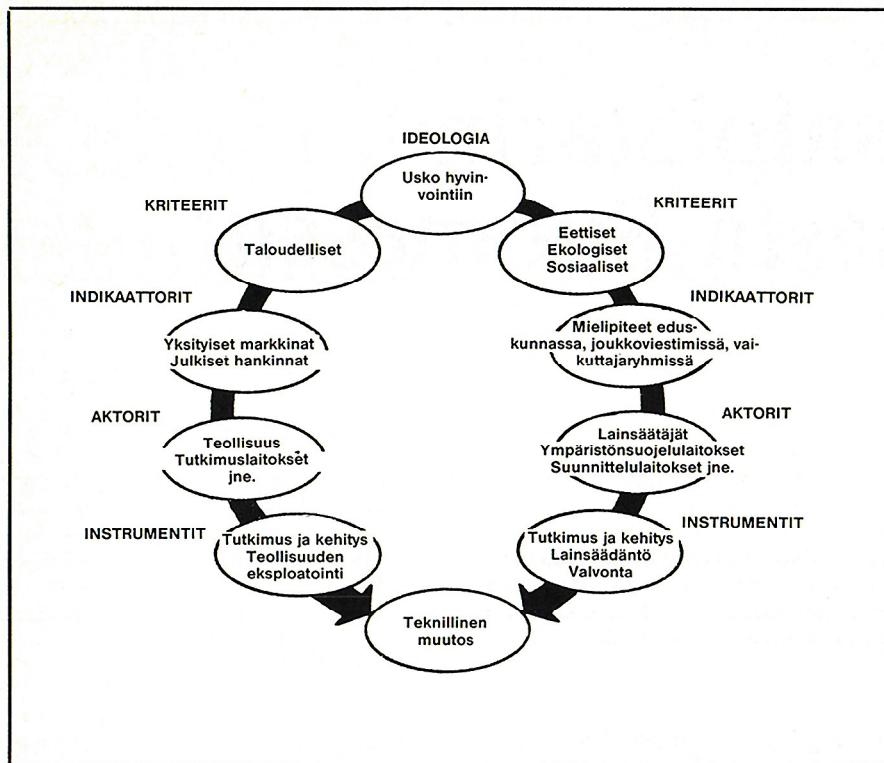
Tällä vuosisadalla ja erityisesti viime vuosikymmeninä ovat offensiivisen teknillisen muutoksen odottamattomat ja ei toivotut vaikutukset muuttuneet niin vakaviksi, että itse edistysoppi on järkkynyt. Voidaan sanoa, että tämä oppi on modifioitumassa hyvinvointiopiksi ja että on kehitetty voimia, jotka puuttuvat teknilliseen muutokseen lähinnä defensiivisesti. Nämä voimat ovat lähtöisin sosiaalisista ja biologisista kriteereistä. Indikaattoreina eivät enää ole markkinat vaan mielipiteet eduskunnassa, joukkoviestintävälineissä ja eri vaikuttajaryhmissä. Nyt toimivat eduskunta ja monet julkisen hallinnon laitokset sekä tutkimuslaitokset. Instrumentteina ovat tutkimus, lainsäädäntö ja erilaiset valvontatoimenpiteet.



Mallin tarkastelua

Osapuolten voimajakauma

Tässä mallissa, jota voimme sanoa teknispoliittiseksi, on offensiivinen puoli perinteisesti vahvempi. Teollisuus, jota ovat tukeneet koulutus ja tutkimus korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa, on pitkään ollut teknillisen muutoksen puolestapuhuja taloudellisiin kriteereihin. Näin on edelleenkin. Defensiivinen puoli on kuitenkin ollut kasvamaan päin tällä vuosisadalla ja etenkin viime vuosikymme-



ninä. Kuluttajavalituslautakuntia, asuntohallituksia, työsuojelulautakuntia jne. on syntynyt kuin liukuhihnalta, ja ne ovat kehittyneet useimmissa teollisuusmaissa etenkin 70-luvulla.

Lähentymistä osapuolten välillä?

Lähentymistä molempien osapuolten välillä tapahtuu monin tavoin. Offensiivisen puolen indikaattorit ottavat myös huomioon sosiaaliset ja biologiset kriteerit. Tämä koskee julkisia hankintoja mutta myös markkinoita. Eduskunnassa ja joukkoviestimissä esitetyt väittämät vaikuttavat teollisuuteen, joka omien etujensa vuoksi pyrkii ennakoimaan tulevat rajoitukset. Defensiivinen puoli ottaa osaa teknilliseen kehitykseen myös offensiivisesti etupäässä sosiaalisin ja biologisin kriteerein.

Teknologian vaikutusten arviointia

voidaan pitää äärimmäisenä osoitukse- na pyrkimyksestä yhdistää molemmat osapuolet harmoniseksi kehitykseksi, joka tasapainottaa taloudelliset, sosiaaliset, biologiset ja mahdolliset muut intressit. Käsite sisältää, kuten tunnettua, ajatuksen, että ennenkuin päätökset uudesta teknillisestä kehityksestä tehdään, pitäisi voida ennakoita ja arvioida kehityksen taloudelliset, sosiaaliset, biologiset ja muutkin seurausvaikutukset. USA:ssa syntyi vuonna 1973 Office of Technology Assessment auttamaan kongressia tekemään päätöksiä teknillisestä kehityksestä.

Tämä molempien osapuolten lähentyminen teknologiapoliittisessa pelissä saattaa vaikuttaa loogiselta ja toivottavalta. Mutta onko se sitä todella?

Kokemukset teknologian arvioimisesta voivat valaista asiaa. Office of Tech-

nology Assessmentin toiminta on heilunut herätyskellopanostuksen ja melko lyhyen tähtäyksen neuvontatoiminnan välillä. Nykyinen toiminta pyrkii hyvin läheiseen yhteistyöhön kongressin kanssa ja tyydyttämään sen tarpeen saada tietoja ennen päätöksentekoa. Välillä taas yritettiin itsenäisemmin ennakoita ja osoittaa ongelmia, joita saattaa syntyä tulevaisuudessa teknillisen kehityksen seurauksena. Kummassakaan tapauksessa ei ole onnistuttu tekemään tyhjentyviä arviointoja tietyntä muutoksen seurauksista. On jääty perinteisiin teknillisiin ja taloudellisiin kysymyksiin. Jossakin määrin on käsitelty myös vaikutuksia väestönkehitykseen ja työllisyyteen. Monipuolisia arviointoja ei kuitenkaan ole onnistuttu tekemään. Tämä ei lainkaan hämmästyttää. Tässä ei nimittäin ole kysymys vain helpommin saavutettavista ja yksiselitteisistä taloudellisista ja teknillisistä seurausvaikutuksista, vaan myös vallanjaosta, sukupuolirooleista, alienaatiosta, perhesuhteista ja työoloista laajemmasta merkityksessä, eli lyhyesti sanottuna koko elämäntilanteesta. On kysymys seurausvaikutuksista, joista tiedämme perin vähän, joita tuskin voidaan mitata kvantitatiivisesti ja joita eri ihmiset arvostavat eri tavalla. On yksinkertaisesti kysymys asioista, joihin voi saada vastauksen vain jatkuvasti neuvottelemalla eri osapuolten edustajien kanssa. Tämä puhuu sen tosiasian puolesta, että tekniikan ohjaus jaettaisiin usealle osapuolelle, jotka saisivat puolustaa eri intressejä esim. hahmottelemassani defensiivisessä ja offensiivisessä puolessa.

Tämän lisäksi voidaan kysyä onko kompromissi kaikkien osapuolten kesken jo kehityksen alkuvaiheessa paras tapa edistää kehitystä. Kuten Florman sanoo ". . . insinööri, joka suunnittelee monorailvaunua ei voi antaa parasta panostaan suunnittelijana, mikäli hänen samalla on oltava akustiikan, kaupunkisuunnittelun, ornitologian ja ajoneuvo-tekniikan asiantuntija ja mikäli hänen tämän lisäksi pitää olla levoton jokaisen toimenpiteensä eettisestä sisällöstä".

Eläköön siis vastakohtaisuudet ja dialektinen prosessi!

Teknillisellä Museoyhdistyksellä valtakunnallinen merkitys

Suomen Teknillinen Museoyhdistys perustettiin vuonna 1926 perustamaan ja hoitamaan "Suomen Teknillistä Museota". Yhdistys keräsi ja tallensi esineistöä museota varten ja yritti ratkaista museon tilakysymystä, siinä kuitenkin onnistumatta. Kun Tampereelle 1950-luvun lopulla perustettiin tekniikan museo, lahjoitti yhdistys sille pääosan keräämistään esineistöä.

1960-luvulla yhdistys työskenteli tekniikan museon aikaansaamiseksi myös Helsinkiin. Tämä tapahtuikin vuosikymmenen lopulla, kun Helsingin kaupunki luovutti ja kunnosti vesilaitoksensa käytöstä vapautuneet tilat tekniikan museon tarkoituksiin. Museota hoitamaan perustettiin vuonna 1971 laajapohjainen Tekniikan museo säätiö.

Näytti jo siltä, että Suomen Teknil-

linen Museoyhdistys oli osansa näytellyt. Yhdistyksen kohtaloa pohtinut työryhmä päätyi kuitenkin ehdotukseen, että yhdistyksen tulisi ottaa nimensä mukaisesti valtakunnallinen rooli ja ryhtyä edistämään tekniikan museotoimintaa kokonaisuudessaan. Täysin uudistettujen sääntöjen mukaisesti yhdistys on toiminut vuodesta 1978 alkaen.