



Virtanen esitelmöimässä juustojen käymisestä vuonna 1950. J. Poutiainen, Valio.

MITEN TUNNETUIN SUOMALAINEN INNOVAATIOTEHDAS TOIMI

Valion laboratorion kompleksin Helsingin Pitäjänmäellä tunnetaan maan rajojen ulkopuolellakin. Laboratoriossa tehty tutkimus takaa toimeentulon maatalouden perustuotannossa työskentelevien lisäksi kymmenille tuhansille meijeri- ja kuljetusalan työntekijöille, puhumattakaan maataloustuotantoon liittyvistä kaupan työpaikoista. Laboratorion historia on tärkeä osa suomalaista teknillistä kulttuuria.

Suomalaisten maitotaloustuotteiden laatu kiinnostaa myös ulkomaisia ostajia. Valtavan tuotantojärjestelmän laatutason kohottaminen ei ole helppoa. Vaikka järjestelmän purkaminen onnistuisi nopeasti, on maailman parhaiden maitotaloustuotteiden kehittäminen vaatinut noin kuudenkymmenen vuoden työn. Tässä erityistapauksessa voidaan mainita yksi henkilö, joka vaikutti ratkaisevasti koko järjestelmän rakentamiseen. Matti Heikonen tuntee A.I. Virtasen työn läpikotaisin. Hänen kaksi tuoretta kirjaansa, 'Isänmaan aika' ja 'Keksintöjen aika' ovat herättäneet laajaa huomiota. Kysymme Heikonselta, miten biokemiallisen tutkimuksen kehittyminen Suomessa oli yleensä mahdollista. Haastattelu on tehty helmikuun lopulla.

Kansallinen tutkimusjärjestelmä osuustoiminta-aatteen varassa

– Nobelin palkinto juontaa juurensa niihin töihin, jotka AIV teki -20- ja -30-luvuilla. Palkinnon perusteissa mainitaan esimerkiksi rehunsäilytysmenetelmä eli AIV- menetelmä, ja sen jälkeen ravintokemialliset tutkimukset ja maatalouteen liittyvät tutkimukset.

– Jos pohditaan tilannetta, missä tutkimus tehtiin, niin silloin joudutaan katsomaan 20- luvun olosuhteita. Valion laboratorio perustettiin vuonna 1916. 1920-luvulla Valion laboratorio sijaitsi Kalevankatu 61:ssä, silloisessa pääkonttorissa. Laboratorio oli paljolti samankaltainen kuin nykyaikaiset laboratoriot, instrumentit vain puuttuivat ja lasitavaraa oli tavattoman paljon enemmän.

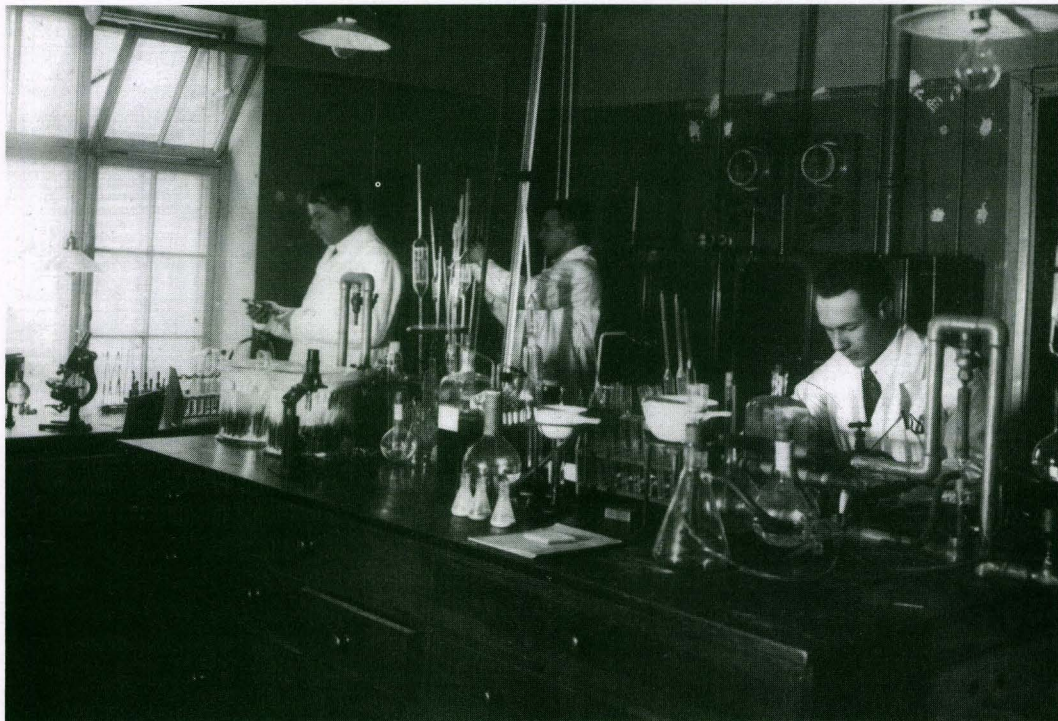
– Meijeriteollisuus on yksi teollisuuden ala, joka vaatii tutkimusta kuten kaikki muutkin teollisuuden alat. Tunnustettiin, ettei mitään teollisuuden haaraa voida kohottaa kyllin korkealle yksinomaan käytännöllisessä työssä saavutettujen kokemusten perusteella. Tarvittiin välttämättä tiede avuksi. Meijeriteollisuus on yksi laji teollisuutta, ja sen edelleen kehittämiseksi oli tieteen apu yhtä tarpeen kuin minkä muun teollisuuden haaran tahansa. Tämä oli Valion johtokunnan perusteena laboratoriota perustettaessa.

– Valio perustettiin vuonna 1905. Historiasta muistetaan vuoden 1905 tärkeät tapahtumat. Oli esi-

merkiksi suurlakko. Siihen aikaan oli valtava kansallinen innostus. Suomessa lähdettiin siitä, että me emme kuulu itäiseen suurvaltaan. Meidän ainoa keino oli nostaa kansallinen tiedon ja taidon taso muiden kansakuntien joukkoon. Tieteet oli yksi osa kulttuuria, joka oli osin jo kansainvälistynyt – esimerkiksi maalaustaiteet, musiikkipuolella Sibelius ja niin edelleen. Silloin katsottiin, että meidän on panostettava myös talouselämän kehittämiseen. Suomi oli maatalousvaltio. Ymmärrettiin hyvin, ettei maatalous kehity ilman työtä. Tässä tarvittiin osuustoimintaa, joka pyrki nostamaan maaseudun taloudellista tasoa. Osuustoimintaliike sai monia muotoja. Tuli osuuskauppoja ja mejereitä. Osuustoiminnallisista yrityksistä muodostui kylien henkisen elämän keskuksia. Niihin sisältyi valtava henkinen voimavara. Huipulla oli hyvin aktiivisten isänmaallisten voimien vetämä Pellervo-seura.

– Miksi AIV tuli Valiolle? Hänhän oli perehtynyt terpeeneihin eli puun pihka-aineisiin. Siihen aikaan melkein kaikki orgaaniset kemistit Suomessa olivat jonkinlaisia terpeenikemistejä, niin Aschan kuin Komppa. Odotettiin, että terpeeneistä tulisi samanlainen rikkauden lähde kuin kivihiiliterva oli Saksassa. Tutkimukseen saatiin rahaa, ja terpeeniväitöskirjoja on tullut miltei näihin päiviin asti.

– Valion laboratorion ensimmäinen johtaja, Sandelin, myöhemmin toimitusjohtaja, oli myös väitellyt terpeeneistä. AIV oli väitellyt terpeeneistä. Mutta niin kuin hyvin tiedetään, terpeeneistä ei tullut Suomeen odotettua teollisuuden haaraa. AIV:kaan ei voinut saada siltä puolelta työpaikkaa. Hän työskenteli vähän aikaa Keskuslaboratoriossa, ja sitten hän oli Valtion vointarkastuslaitoksessa. Hän haki Suomen Sokerille, mutta sieltä ilmoitettiin, että valitettavasti vapaana ollut kemistin paikka on täytetty. Hän ajautui kuin sattumalta Valiolle, ja asetti työpaikkansa ehdoksi sen, että hän pääsee tutustumaan ulkomaisiin laboratorioihin. Pian Valiolle tulonsa jälkeen hänet nimitettiin johtajaksi. Hän lähti ensin Ruotsiin ja sen jälkeen Keski- Eurooppaan tutustumaan laboratorioihin, joissa sai biokemiallisen herätyksen. Siitä alkoi hänen biokemistin uransa. Hänen mielenkiintonsa oli kuitenkin jakaantunut ikään kuin kahtia. Ensimmäinen oli maitotalouteen liittyvä tutkimus, ja toisena syvä-



A.I. Virtanen (vas.) laboratorionsa bakteriologisella osastolla talvella 1927. Valio.

Biokemiallisen tutkimuslaitoksen erikoistyöntekijöiden huone keväällä 1948. Edessä biokemiallisten barjoitustöiden assistentti N. Rautanen, Virtanen takana vasemmalla. A. Pietinen, Valio.



linen biokemian tutkimus. -30-luvun alkupuolella hän osti maatilan, Sipoonjoen suusta, ja hetken kulluttua hän oli jo Suomen eturivin maanviljelijä.

Harvat pystyvät kokoamaan tiedosta kultajyviä

– 1920-luvulla Valiolla oli vaikeuksia. Suomalainen hapan voi ei kestänyt varastointia, ja nurmirehun säilöntä oli oloissamme hyvin ongelmallista. Jos ei lehmiä ruokittu kunnolla, niin ei voitu myöskään tehdä emmentaljuustoa. Siinä oli melkoinen pulma, jonka AIV ratkaisi käden käänteessä. Tarkka pH:n mittaus oli tutkimuksen lähtökohta. pH-instrumentin hän oli saanut Ruotsista 20-luvun alussa.

– Virtasen ajatus perustui jo tunnettuihin tosiasioihin. Kyllähän tiedettiin, että jos voi neutraloidaan,

niin se säilyy. Mutta ongelma oli neutralointi, kun ei ollut käytettävissä pH-mittaria, ja happamuus pitäisi säätää noin 6–6.5:een. -20 luvulla piti miettiä ole-massaolevia keinoja. Säätö oli teknisesti vaikeaa. Kun pH-mittaus kesti tunnista kahteen, ja jouduttiin pikkuhiljaa lisäämään jotain alkalia, niin työhön meni koko päivä. Eihän sellaisesta tule yhtään mitään. AIV:n nerokas ratkaisu oli, että kun voi joka tapauksessa suolataan, niin puskuroivat aineet pantiin suolaan mukaan. Ja pH pamahti automaattisesti aina 6–6.5 välille. Hän ymmärsi puskuriseosten käyttömahdollisuuden, joka oli muille mysteeri. Vielä neljätoista vuotta keksinnön jälkeen ruotsalaiset kävivät ihmettelemässä, miten suomalaiset sen tekivät. Kyllä he tiesivät, että voi täytyy jotenkin neutraloida, mutta miten meijerit pystyvät sen suorittamaan? Kun ruotsalaiset kävivät täällä, niin eiväthän he nähneet yhtään pH- mittaria missään.

AIV-rebun valmistusta Helsingissä, Kalevankatu 56:ssa vuonna 1932. Portailla vasemmalla ylinnä A.I. Virtanen ja Henning Karström (valkoisessa takissa). Valio.



– Ruotsalaisilla oli kaikki elementit käsissään. He mittasivat voin happamuutta ja näkivät selvästi, että sillä on joku merkitys. He eivät kuitenkaan pystyneet ratkaisemaan teknillisessä mittakaavassa, miten neutralointi tehdään.

– Mitään tietoa keksinnön syntytavasta ei ole. AIV itse sanoi, että mitatessaan voin happamuuksia hän totesi, että on säädettävä. Mistä hän sitten keksi tämän puskurisulaseoksen, on näitä ikuisia kysymyksiä. Kun on tietty määrä elementtejä, niin toiset pystyy yhdistelemään tietoa – toiset eivät.

– Kyllähän rehujen happosäilöntämenetelmiä tunnettiin. Kaikki hapot joita nykyään käytetään, muurahaishappo, suolahappo ja muut hapot, olivat silloin tunnettuja. Niillä oli kokeiltu ja niillä oli patenteja. Myös säilörehujen pH:ta oli mitattu. pH:ta ei vain ymmärretty säätösuureena. Kriittinen raja, mistä alkaa säätö, oli tuntematon. AIV ymmärsi, että pH:n täytyy olla 3–4, ja se täytyy nopeasti alentaa tälle tasolle. Tämä oli täysin AIV:n keksintö. Se oli ainutlaatuista.

– Rehunvalmistusta lähdettiin kokeilemaan, ja siihen oli suuri innostus. Mutta rehun teko oli työteknisesti hyvin vaikeaa vielä -60-luvulle saakka, jolloin niittosilppurit tulivat. Märkä rehu ja painot täytyy rahdata torniin ja lisätä happo. Se oli raskasta työtä. Sen takia heinä korjuu oli aika yleistä.

– On keskusteltu siitä, kuka rehun on keksinyt: AIV vai Karström, joka oli tässä mukana erittäin taitavana apulaisena. Karström kirjoittaa itse, että AIV antoi hänelle hyvin selkeästi tehtäväksi suorittaa nämä kokeet happolisäyksillä ja asetti tämän pH 4-ajan. Karströmillä oli kuitenkin täysin ratkaiseva merkitys, kun keksintöä sovellettiin käytäntöön. Ei siinä ole mitään kieltämistä.

Tiede ja ulkopolitiikka

– Sitten kun Valio näki, mitä ihmeitä kemialla voidaan saada aikaan, perustettiin Biokemiallinen tutkimuslaitos Kalevankadulle. Sinne tuli Kemiantutkimus – Säätiö biokemian perusilmiöille, ja alakerrokset kuuluivat Valion laboratoriolle. Säätiön puolella ruvettiin tutkimaan muun muassa biologista typensi-

dontaa. Tutkimus oli hyvin monipuolista. Siinä oli mikrobiologiaa ja siihen piti liittää pH- ja kasvilajikekysymykset. Projektissa oli erittäin paljon työtä. AIV tutki myös typensidonnin mekanismia, mutta siinä hän harhautui täysin. Samanaikaisesti alkoivat ravitsemustutkimukset. -30-luvulla Suomen ravitsemustilanne oli paikoitellen uskomattoman alkeellinen. Tutkimuksissa käsiteltiin esimerkiksi vitamiineja.

– Kun ruotsalaiset antoivat Nobelin palkinnon, niin uskon, että siinä oli mukana myös voisuolakysymys. Sehän oli Ruotsille erittäin tärkeä. Sitä ei kuitenkaan mainita perusteluissa, joissa todetaan yleisesti vain ravintotutkimukset. Ruotsillahan oli valtavat ongelmat ennen neutraaloivan voisuolan käyttöä. Maatalous- ja meijerijärjestöt olivat ajamassa Nobelin palkintoa AIV:lle. AIV rehulle annettiin tietenkin suuri merkitys Ruotsissa sodan aikana, sillä väkirehujen tuonti oli sodan takia pysähdyksissä. Eihän Ruotsissakaan ollut yllin kyllin elintarvikkeita. Sielläkin vallitsi sota-ajan talous, ja kaikki kansantaloudellisesti merkittävät keksinnöt paransivat sota-ajan talouden hoitoa.

–30-luvulla Virtanen suhtautui täysin kielteisesti Hitleriin ja natsismiin. Osasyynä oli tietenkin se, että AIV rehu kohtasi Saksassa vastustusta. He eivät oikein halunneet hyväksyä ulkolaisia patenteja tällä alalla. Hänhän ei muutenkaan Hitleriä kannattanut, vaan inhosi Führeriä ja Saksaa totaalisesti. Kun Saksa hyökkäsi Norjaan keväällä -40, niin AIV halusi jopa peruuttaa julkaisunsa saksalaisissa aikakauslehdissä. Tilanne muuttui sitten talvisodan jälkeen. Saksa antoi mahdollisuuden korjata talvisodan tapahtumat. Silloinhan näytti, että Neuvostoliitto luhistuu. AIV hyväksyi Saksan aseveljeyden, sillä eihän oikeastaan ollut vaihtoehtoja. Kun jatkosota alkoi, hän näki että voisi syntyä uusi eurooppalainen yhteiskunta. Saksa voisi olla johdossa, jos se muuttaisi politiikkaansa... hänhän tiesi miten juutalaisia kohdellaan. Olihan sekin Suomesta katsoen parempi vaihtoehto kuin Neuvostoliiton yliote Euroopassa. Sodan jälkeen hän oli hyvin voimakkaasti sitä mieltä, että ilman Saksaa Euroopasta ei tule mitään. Sodan jälkeen Hitleriä ei enää ollut.

– AIV muuttui kriittiseksi Ruotsia kohtaan talvisodan aikana. Se johtui siitä, että liittoutuneitten

kaukkakulkua ei sallittu. Siitä AIV oli äärimmäisen kitkerä, ja hän syytti jatkuvasti ruotsalaisia turvatusta asemasta Suomen selän takana.

– Sodan aikana laboratorio oli riippuvainen ulkomaisista raaka-aineen toimittajista. Kemikaalit tuli pääosin Saksasta, jonne Suomella oli kauppayhteydet. Koko -40-luvun alkupuoli oli tavarantuutteen aikaa, äärimmäisen niukkaa. Jos tarvittiin rullalan-kaa, niin se täytyi anoa kansanhuoltoministeriöltä. Ehdoton tavarapula ajoi äärimmäiseen säästävyys-teen. Ruotsista tuli jonkun verran tukea professori Eulerin ja muiden kautta. Sodan jälkeen tilanne muuttui, kun AIV:llä oli Nobel-rahaa Tukholman pankissa. Sillä valuutalla hän osti -40-luvulla paljon kalustoa, joka olisi Suomessa ollut täysin mahdoton- ta muuten hankkia.

– Sodan jälkeenkin rahaa käytettiin äärimmäisen tarkasti, koska Suomessa oli valuuttapula. AIV sai sit- ten Yhdysvalloista Rockefellerin ja muitten rahoitusta ja sieltä tuli muutakin tukea Suomen tutkimukselle. AIV hankki itse Mettler-vaakoja, fotometrejä ja muita sellaisia omilla rahoitusmahdollisuuksillaan. Tästä johtui, että Biokemiallisella tutkimuslaitoksella oli erittäin hyvä varustetaso verrattuna muihin suoma- laisiin tutkimuslaboratorioihin. Tämähän oli -50-lu- vulla ykköslaboratorio. Täällä oli esimerkiksi massas- pektrometri, joka on nyt Tekniikan museossa. Se on lahjoitus Suomen tieteelle Yhdysvalloista.

Kylmän sodan varjoja?

– Yhdysvaltalaisen rahoituksen motiiveja voi vain aa- vistella. Sieltä tuli Eurooppaan paljon rahaa. Suomi ei ollut mukana Marshall-avussa, mutta tokihan Yh- dysvalloilla oli omat intressinsä kylmän sodan aika- na. Olihan siellä myös aika paljon sympatitaa Suomea kohtaan.

AIV oli Rockefellerin kanssa yhteistyössä jo -20-lu- vun loppupuolella kun biokemiallista laitosta suun- niteltiin. Pariisissa oli silloin Rockefellerin toimisto, josta hän etsi silloin isompia rahoituslähteitä Bioke- mialliselle tutkimuslaitokselle. Rahoitushan ratkesi sitten osuusliikkeiden kautta. Sitä saatiin Valion li- säksi SOK:lta, Elannolta, OTK:lta ja isommilta pan- keilta.

– Virtanen halusi olla suomalainen. Ja jos hän jonnekin suuntautui, se oli anglosaksiseen kulttuu- riin, anglosaksiseen maailmaan. Tietenkin hän mu- rehti Euroopan tulevaisuutta ja pienten kansojen kohtaloa Euroopassa.

Tutkimuksen rahoitus – Suomen elinehto

– AIV kantoi jatkuvasti huolta maaseudun tulevai- suudesta. Hän otti voimakkaasti kantaa maaseudun, talonpoikaisen elämänmuodon puolesta. Vaikka Suo- mi on teollistettava, ja teollistaminen perustuu tutki- mukseen, niin runko muodostuu kuitenkin elävästä maaseudusta. Hän oli aivan ehdoton tässä suhteessa. Sen takia hän oli suosittu puhuja maaseudun juhla- tilaisuuksissa.

Hän kiersi heti sodan jälkeen länsimaita, ja näki mihin suuntaan ne olivat menossa, mitä laborator- ioissa tapahtuu. Suomessa ei yleisesti ymmärretty- kään, millainen teollisen kehityksen kynnyksellä oli- tiin. Erilaiset tekniikat olivat kehittyneet nopeasti. La- boratorioissa oli jo erilaiset instrumenttitekniikat, ja Virtanen näki, mihin tulevaisuuden teollisuus perus- tuu. Hän ajoi voimakkaasti tutkimusrahoituksen ke- hittämistä. On erittäin valitettavaa, että hänen aja- tuksensa silloin -50-luvulla tutkimusrahoituksen li- säämisestä eivät toteutuneet. Ne toteutuivat sitten pal- jon myöhemmin SITRA:n ja TEKES:in kautta. Suo- messa ilmeisesti luultiin vielä -50- luvulla, että pala- taan -30-luvun idylliin.

Ajatustensa ajamiseksi Virtasella oli erittäin hyvä tukiryhmä Suomen Akatemiassa. Akatemian tehtävä- hän ei alunperin ollut tällainen kollegiaalinen. AIV muodosti sellaisen Akatemian kollegion, joka teki hyödyllisiä aloitteita. Myöhemmin tulivat sitten näi- den ehdotusten pohjalta atomienergiatoimikunta, rav- itsemustoimikunta ja tieteelliset toimikunnat. AIV kirjoitti esityksiä valmiiksi ja Akatemia hyväksyi niitä. Eihän Akatemian tehtävänä ollut ottaa luonnontie- teelliseen tutkimukseen kantaa, mutta se oli äärim- mäisen arvovaltainen. Kun se teki tällaisia ehdotuk- sia, niitä saatettiin jopa hyväksyä. Kuitenkaan ni- menomaan rahoituspuoli ei onnistunut.

On erittäin valitettavaa, että Suomi -50-luvulla jäi

kehityksen kerkasta. Teknillinen korkeakoulu ja VTT olivat aika vaikeassa tilassa rahoituksen suhteen.

-50-luvun tutkimusilmasto on hyvin mielenkiintoisen asia. Rahoituksesta puuttui selvä linjaus. AIV koettiin mielipiteineen ehkä liian modernina, monitieteellisenä ja radikaalina. Ongelma liittyy Yliopiston, Teknillisen korkeakoulun, teollisuuden ja valtiovalan välisiin suhteisiin.

Virtanen oli tavattoman paljon aikaansa edellä. Käsittääkseni se johtuu siitä, että kun AIV lähti -20-luvulla Ruotsiin, hän huomasi eron mikä vallitsi Ruotsin ja Suomen laboratorioden välillä. Ruotsissa oli merkittäviä yrityksiä, kuten Alfa-Laval, Nobel ja AGA. Siellä oli uskomattoman kehittyneet laboratoriot. AIV totesi jo silloin, ettei Suomen kansantalous voi kehittyä ilman tutkimuslaboratorioita. On käsittämätöntä, miten alkeellista Suomen teollisuus oli vielä -20-luvulla.

– Virtasen käsitykset kansantalouden rakenteesta muodostuivat tieteellisten kontaktien kautta. Hän kävi jo -20-luvulla opintomatalla Sveitsissä ja Saksassa, tutustui alan professoreihin ja pääsi hyvin nopeasti selville eri maiden kansantalouksien eroista. Kun käy ympäri Eurooppaa kansainvälisissä kongresseissa, tutustuu erilaisiin yhteiskuntiin ja niiden teollisuuteen, niin eihän voi tulla kuin harvinaisen selvään johtopäätökseen tutkimuksen merkityksestä. Kyllähän Saksa oli voimakas tutkimusmaa -20- ja

-30-luvulla, koko kemian teollisuus perustui tähän osaamiseen.

Suomessa ilmeisesti oli liian paljon muita ongelmia, kun itsenäisyys oli nuori. Meiltähän puuttui -30-luvulla perusteollisuutta, ja oli ihme että sotavuodet sujuivat niin hyvin ilman, että meillä oli raskasta teollisuutta kemian alalla.

Tiedemiehen asema yhteiskunnassa

– Suomalaisen yhteiskunnan voima oli agraariyhteiskunnassa: metsää, puunjalostusta, juustoa ja voitaa. Ruotsin teollisuusmahti oli jo -30-luvulla aivan eri pohjalla. Suomeen ei ollut kertynyt pääomia. Melkoinen pääomakerääntymä saatiin kuitenkin, kun osuusmeijerit muodostivat Valion.

Virtanen puhui paljon maataloustuotannon epäkohdista – että ensin tuotiin ulkomailta väkirehua, siitä tuotettiin voita, ja se vietiin taas pilkkahintaan ulos. Sehän kuului sen ajan järjestelmiin. Hän puhui siitä, että olemassa oleva maatalous olisi niin taloudellisesti hoidettua kuin mahdollista. Hänhän joutui tiettyyn ristiriitaan tuottajajärjestöjen kanssa, kun hän puhui maidon rasvapitoisuuden alentamisen puolesta. Kaikki perustui siihen aikaan maidon rasvapitoisuuden kohottamiseen. Nythän on toki tullu Virtasen linjoille, hän oli siinäkin monta kymmentä vuotta aikaansa edellä.