



EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel, 29.07.1998  
KOM(1998) 483 lopull.

## **YHTEINEN TUTKIMUSKESKUS**

### **VUOSIKERTOMUS 1997**

(komission esittämä)



## ESIPUHE

Komissio antaa vuosittain yhteisen tutkimuskeskuksen (YTK) vuosikertomuksen, jossa esitellään YTK:n toimintaa kuluneen vuoden aikana koko laajuudessaan ja annetaan tietoa työn hoitamista varten käytettävissä olleista henkisistä ja taloudellisista resursseista.

Komissio välittää YTK:n hallintoneuvoston huomautuksilla täydennetyn vuosikertomuksen neuvostolle, Euroopan parlamentille sekä talous- ja sosiaalikomitealle.

Tämä kertomus kattaa YTK:n toiminnan vuonna 1997. Se julkaistaan, koska neuvoston päätöksissä YTK:n erityisohjelmista (1995-1998) EY:n (Euroopan yhteisön)<sup>1</sup> ja Euratomin (Euroopan atomienergiayhteisön)<sup>2</sup> osalta ja suurvuoreaktoria koskevasta Euratomin vuosien 1996-1999 lisäohjelmasta<sup>3</sup> edellytetään niin.

Samalla vuoden 1997 vuosikertomus täyttää Euroopan yhteisön perustamissopimuksen 130 p artiklassa esitetyn vaatimuksen laatia kertomus yhteisön TTK-toiminnasta (tutkimuksesta ja teknologisesta kehittämisestä).

---

<sup>1</sup> EYVL L 361, 31.12. 1994, s. 114 .

<sup>2</sup> EYVL L 361, 31.12. 1994, s. 132.

<sup>3</sup> EYVL L 172, 11.7. 1996, s. 23.

## SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO .....	5
YHTEINEN TUTKIMUSKESKUS .....	6
HALLINTONEUVOSTON HUOMAUTUKSIA YTK:N VUOSIKERTOMUKSEEN 1997 .....	7
VUODEN 1997 TÄRKEIMPIÄ SAAVUTUKSIA .....	9
1. YHTEINEN TUTKIMUSKESKUS VUONNA 1997 .....	13
1.1 SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA	
1.1.1 SÄÄNNÖLLINEN TUTKIMUSTOIMINTA	
1.1.2 SÄÄNNÖLLINEN TIETEELLINEN JA TEKNINEN TUKI YHTEISÖN POLITIIKALLE	
1.2 KILPAILUTETTU TOIMINTA .....	21
1.3 YTK:N TIEDOTUSPÄIVÄT, JULKAISUT JA KONFERENSSIT .....	22
1.4 INHIMILLISET VOIMAVARAT .....	24
1.5 VARAINHOITO .....	27
2. YTK:N TUTKIMUSLAITOSTEN TOIMINTA VUONNA 1997 .....	28
2.1 MITTAUSTEN JA VERTAILUMATERIAALIEN TUTKIMUSLAITOS .....	28
2.2 TRANSURANIN TUTKIMUSLAITOS .....	31
2.3 KEHITTYNEIDEN MATERIAALIEN TUTKIMUSLAITOS .....	34
2.4 TIETO- JA JÄRJESTELMÄTEKNIIKAN JA TURVALLISUUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS .....	36
2.5 YMPÄRISTÖTUTKIMUSLAITOS .....	41
2.6 AVARUUSTEKNISTEN SOVELLUSTEN TUTKIMUSLAITOS .....	44
2.7 TEKNIIKAN TULEVAISUUDENTUTKIMUKSEN LAITOS .....	46

## JOHDANTO

Vuonna 1997 yhteisen tutkimuskeskuksen institutionaalista toimintaa kehitettiin asiakaslähtöisemmäksi ja useilla tutkimusaloilla päästiin moniin tieteellisiin saavutuksiin. Näitä saavutuksia tuodaan esiin tässä kertomuksessa. Erityisesti voidaan mainita, että uudentyypistä innovatiivista sädehoitoa kokeiltiin ensimmäistä kertaa hyvin nopeasti etenevästä aivosyövästä kärsiviin potilaisiin ja että alustavissa kliinisissä kokeissa saatiin hyviä tuloksia alfa-immunoterapian käytöstä leukemian hoidossa.

Vuoden aikana YTK jatkoi menestyksestä toimintaansa komissiota palvelevana puolueettomana organisaationa neuvoston YTK:n erityisohjelmia vuosina 1994-1998 koskevissa neuvoston päätöksissä asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Lisäksi YTK osallistui viidennen puiteohjelman valmisteluun laatimalla ehdotuksen tutkimuskeskuksessa tulevina vuosina tehtävästä tutkimustyöstä. Tässä yhteydessä tutkimuskeskus selvitti yleisesti sen asiakkaina olevien komission eri pääosastojen tieteellisen ja teknisen tuen tarvetta. Tämän analyysin tulosten perusteella painotetaan entistä voimakkaammin kuluttajansuojaa sivuavia biotieteiden kysymyksiä, petosten torjuntaa, tekniikan tulevaisuudentutkimusta ja kestäväää kasvua ja ympäristöä, jotka ovat komissiolle tärkeitä. Tutkimuskeskuksessa tehtävää tutkimusta pyritään suuntaamaan vahvemmin sosiaalis-taloudellisiin kysymyksiin ja näin korostamaan yksilöä ja kansalaista palvelevaa tutkimusta Euroopan unionin tulevien ohjelmien painotusten mukaisesti.

Erityisesti pyrittiin parantamaan YTK:n imagoa määrätietoisemmalla viestintäpolitiikalla. Euroopan parlamentin tutkimusta, teknologista kehittämistä ja energia-asioita käsittelevän valiokunnan jäsenten syyskuussa tekemän vierailun yhteydessä esiteltiin tulevaa strategiaa ja hankkeita, ja samalla tuotiin esiin laitoksen tieteellisen työn merkitystä Euroopan kansalaisille. Tiedelehtien toimittajien tutustumista yhteiseen tutkimuskeskukseen pyrittiin myös helpottamaan YTK:n tunnettuuden lisäämiseksi suuren yleisön keskuudessa.

Vuoden 1998 alussa komissio hyväksyi uuden teknologiansiirtoa koskevan aloitteen, joka poikkesi aiemmin suunnitellusta mallista, jonka mukaan olisi perustettu perinteinen teknologiakylä. Tätä mallia ei pidetty sopivana YTK:lle, vaan katsottiin tärkeäksi, että YTK säilyttää institutionaalisen luonteensa ja siihen liittyvän itsenäisyyden ja puolueettomuuden. Sen sijaan suunnitteilla on tutkimuslaitosten avaaminen joustavasti tekemällä käyttäjien kanssa tutkimusyhteistoimintasopimuksia suurten laitosten jakamisesta. Suunnitteilla on myös teknologiansiirto-rahasto, virtuaalinen teknologiakylä sekä koulutusaloitteita.

YTK on kehittänyt yhteistyötä muiden tutkimusorganisaatioiden kanssa niin jäsenvaltioissa kuin unionin ulkopuolellakin osallistumalla useisiin tutkimus- ja kehityshankkeita toteuttaviin verkostoihin. YTK sai toimeksi yhä enemmän kilpailutettuja toimia: se osallistui kustannustenjakoperiaatteella toteutettuun EY:n toimintaan ja sai toimeksiantoja ulkopuolisilta asiakkailta. Näyttääkin siltä, että nelivuotiskaudelle asetetut tavoitteet tältä osin saavutetaan ohjelman loppuun mennessä.

Hyödyntämällä poikkiteollisuuttaan yhteinen tutkimuskeskus on säilyttänyt toimintansa korkeatasoisena samalla kun se kokonaisuudessaan pyrkii yhä parempiin tuloksiin. Tutkimuskeskuksen sisäistä joustavuutta on pyritty lisäämään, ja näitä pyrkimyksiä jatketaan vuonna 1998.

## YHTEINEN TUTKIMUSKESKUS

Yhteinen tutkimuskeskus on Euroopan komission perustama Euroopan unionin tieteellinen ja tekninen tutkimuslaboratorio, jonka päämaja sijaitsee Brysselissä. Viidellä eri paikkakunnalla Belgiassa, Saksassa, Italiassa, Alankomaissa ja Espanjassa sijaitsee seitsemän tutkimuslaitosta, joista kukin on erikoistunut omaan tutkimusalaansa.

Tutkimuslaitokset ovat seuraavat:

<b>IRRM</b>	Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitos	<b>GEEL (B)</b>
<b>ITU</b>	Transuraanin tutkimuslaitos	<b>KARLSRUHE (D)</b>
<b>IAM</b>	Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos	<b>PETTEN (NL) ja ISPRA (I)</b>
<b>ISIS</b>	Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuus-tekniikan tutkimuslaitos	<b>ISPRA (I)</b>
<b>EI</b>	Ympäristöntutkimuslaitos	<b>ISPRA (I)</b>
<b>SAI</b>	Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos	<b>ISPRA (I)</b>
<b>IPTS</b>	Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos	<b>SEVILLA (E)</b>

Kiinteänä osana yhteisön tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen järjestelmää yhteinen tutkimuskeskus on vuosien mittaan kehittänyt erityistaitoja ja ainutlaatuisia työvälineitä puolueettoman ja Euroopan laajuisen asiantuntemuksen tarjoamiseksi. Näin voidaan parantaa tekniikan, talouden ja yhteiskunnan välistä ymmärrystä ja vuorovaikutusta. YTK:n tavoitteena on toteuttaa neuvoston valitsemia ja Euroopan unionin rahoittamia yhteisön erityisiä tutkimusohjelmia, tuottaa asiakaslähtöistä tutkimusta tieteellisenä ja teknisenä tukena yhteisön muulle politiikalle, kuten ympäristönsuojelulle, maanviljelylle tai ydinturvallisuudelle, sekä toimia yhä menestyksellisemmin kilpailuperiaatteella esimerkiksi osallistuen tasavertaisena osapuolena jäsenvaltioiden tai assosioitujen maiden teollisuuden, tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa yhteisön ohjelmiin, mm. puiteohjelmiin kuuluvaan kustannustenjakoperiaatteella toteutettavaan toimintaan. YTK tarjoaa myös maksullisia palveluita yksityiselle ja julkiselle sektorille.

Henkilöstösääntöjen perusteella palkatun henkilökunnan, toisin sanoen yhteisen tutkimuskeskuksen virkamiesten ja väliaikaisten ja ylimääräisten toimihenkilöiden määrä vuoden 1997 lopussa oli 2092. Lukuun on lisättävä 148 tutkimuskeskuksessa työskennellyttä tutkijaa, joiden palkkion YTK maksoi erilaisista vierailuohjelmista.

YTK:n määrärahat vuonna 1997 olivat yhteensä noin 291,316 miljoonaa ecua.

Tämän vuosikertomuksen tarkoituksena on antaa yleiskuva yhteisen tutkimuskeskuksen toiminnasta vuonna 1997.

Yhteisen tutkimuskeskuksen seitsemän yksittäistä tutkimuslaitosta julkaisevat omat vuosikertomuksensa, joista saa yksityiskohtaisempaa tietoa. YTK julkaisee myös runsaasti tieteellisiä kertomuksia, laatii kirjoituksia konferenssiin ja tieteellisiin julkaisuihin sekä järjestää seminaareja ja konferensseja levittääkseen tutkimustuloksiaan koskevaa tietoa.

## HALLINTONEUVOSTON HUOMAUTUKSIA YTK:N VUOSIKERTOMUKSEEN 1997

Hallintoneuvosto panee tyytyväisenä merkille, että vuoden 1996 vuosikertomuksessa näkyneet edistys jatkui ja vahvistui vuonna 1997, etenkin edistys yhteisen tutkimuskeskuksen tavoitteiden toteutumisessa Euroopan unionin politiikkojen tukijana. Kertomuksessa tuodaan esille useita kuluneen vuoden merkittäviä saavutuksia. Yhteisen tutkimuskeskuksen työhön kuuluu nyt olennaisena osana myös kilpailutettu toiminta, ja YTK onkin menestyksellisesti voittanut sopimuksia varsinkin kansallisten yhteistyökumppaniensa kanssa ja osallistunut kustannustenjaolla toteutettaviin toimintaohjelmiin.

### Tiedon hyödyntäminen

Hallintoneuvosto pitää myönteisenä sitä, että YTK on siirtymässä käyttämään ja kehittämään tietoaan ja asiantuntemustaan selkeämmin Euroopan unionin kansalaisten eduksi. Hallintoneuvosto odottaa, että YTK jatkaa tietovarantojensa mukauttamista merkittävän ja kaupallisen hyödyn lähteenä.

Kuten kertomuksesta käy ilmi, YTK kehittää yhteistyössä innovatiivista sädehoitoa, josta tehdään parhaillaan kliinisiä kokeita ja joka voi antaa toivoa tuhansille aivokasvaimesta kärsiville. YTK on osallistunut myös alfasäteilyä emittoivan radio-isotoopin kehittämiseen. Sitä voidaan käyttää syövän uudenlaisessa immunoterapiassa, josta tehdään parhaillaan erilaisia kliinisiä kokeita New Yorkin Memorial Sloan-Kettering Cancer Centressä sekä eurooppalaisissa sairaaloissa.

### Teknologian siirto

Yhteinen tutkimuskeskus kehittää yhtenäistä aloitesarjaa teknologian siirron, tutkimusyhteistoiminnan ja verkottamisen edistämiseksi Euroopassa. Parhaillaan tutkitaan yhtenäistä mekanismisarjaa, jonka odotetaan mahdollistavan joustavat työskentelymahdollisuudet YTK:n laitoksissa ja parantavan YTK:n tutkimustulosten, henkisen omaisuuden, asiantuntemuksen ja taitotiedon saatavuutta. Kohteena ovat kaikkialla Euroopassa sijaitsevat suur- ja pienyritykset, tutkimuskeskukset ja yksityishenkilöt. YTK pohtii myös, miten se voisi parhaiten hyödyntää sen eri tutkimuslaitoksissa olevia henkiseen omaisuuteen kuuluvia ideoita.

Hallintoneuvoston näkemyksen mukaan tämä kaikki on osa jatkuvaa pyrkimystä luoda paremmat yhteydet yhteisen tutkimuskeskuksen ja sen jäsenvaltioissa sijaitsevan asiakaskunnan välille ja luoda ryhmien välille verkkoja ja synergiaa Euroopan teollisuuden ja kansalaisten hyödyksi. Hallintoneuvosto aikoo seurata tarkkaan tätä kehitystä.

### YTK:n aseman kehitys

Komissio teki merkittävän teon vuonna 1996 päättäessään antaa YTK:lle itsenäisen pääosaston aseman, ja hallintoneuvosto arvosti päätöstä.

Hallintoneuvosto on aina puoltanut käsitystä, että YTK:lle on annettava tarvittava vapaus toimia itsenäisemmin ja toteuttaa kaikki mahdollisuutensa. Vuonna 1997 hallintoneuvosto antoi myönteisen lausunnon ehdotusluonnoksesta, jonka mukaan YTK:lle annettaisiin oikeushenkilön asema. Jos näin tehdään asianmukaisella tavalla, YTK:n on helpompi reagoida kilpailulliseen ympäristöön, jossa sen yhä selvemmin odotetaan toimivan.

### Arvioinnit

Hallintoneuvosto jatkoi vuonna 1997 niiden suositusten arviointia ja täytäntöönpanon valvontaa, jotka sisältyvät professori J.M. Rojon ja vieraillevien ryhmien vuoden 1996 lopussa tekemiin yksityiskohtaisiin ja horisontaalisiin arviointeihin. Tutkimuslaitokset toteuttivat vuonna 1997 systemaattisesti yksityiskohtaisia suunnitelmia suositusten toteuttamiseksi. Suosituksiin kuului muun muassa toiminnan laajentaminen ja ehdotuksia voimavarojen kohdentamiseksi ja keskittämiseksi. Suunta on oikea.

### Viides puiteohjelma

Hallintoneuvosto tutustui kiinnostuneena komission ehdotukseen viidenneksi puiteohjelmaksi. Hallintoneuvosto on seurannut ehdotuksen pohjalta käytyä keskustelua ja osallistunut siihen monella tasolla. Se on ollut yhteydessä Euroopan parlamentin tutkimusta, teknologista kehittämistä ja energia-

asioita käsittelevään valiokuntaan CERTiin, valmistellut ehdotusta tieteellis-tekniselle tutkimuskomitealle CRESTille ja ollut yhteydessä sen jäseniin ja kehittänyt omia näkemyksiään muun muassa ohjelman ja tutkimuskeskuksen kapasiteetin yhteensopivuudesta. Se antoi lokakuussa 1997 lausunnon, jossa se korosti YTK:n tehtävää ja sen puolueettomuutta, riippumattomuutta ja erityisosaamista, jotka ovat välttämättömiä Euroopan politiikan tukemiselle. Lausunnossa todettiin myös, että viidennen puiteohjelman säännöllistä tutkimustoimintaa koskevan budjetin on oltava reaalisesti samaa luokkaa kuin neljännen puiteohjelman, ja että kilpailutetun toiminnan tavoitteen olisi lisäksi oltava 15 % säännöllisen toiminnan budjetista.

Hallintoneuvosto uskoo, että viimeisten viiden vuoden aikana tapahtuneen tutkimuslaitosten vahvan kehityksen ansiosta YTK:lla on nyt paljon vahvemmat lähtökohdat osallistua viidennen puiteohjelman tavoitteiden saavuttamiseen.

### Henkilöstö

Pääjohtaja Jean-Pierre Contzenin päätös luopua tehtävistään heinäkuussa 1997 oli hallintoneuvostolle ikävä uutinen. Se haluaa tässä yhteydessä tuoda esille kiitollisuutensa hänen tekemästään arvokkaasta työstä YTK:n rakentamisessa ja sen luotsaamisessa uuteen kilpailulliseen asemaansa. Pääjohtajan tehtäviä hoiti vuoden 1997 loppupuolella apulaispääjohtaja Hugh Richardson.

Tämän vuosikertomuksen käsittelemän kauden jälkeen tammikuussa 1998 komissio valitsi ja nimitti Herbert Allgeierin YTK:n pääjohtajaksi. Allgeier tuntee hyvin YTK:n, koska hän on ennen toiminut sen Sevillassa sijaitsevan Tulevaisuudentutkimuslaitoksen ensimmäisenä osastopäällikkönä.

### Kiitokset

Hallintoneuvostolla oli joulukuussa 1997 tilaisuus vaihtaa laajasti näkemyksiä komission jäsenen Edith Cressonin kanssa monista tärkeistä kysymyksistä, muun muassa YTK:n tulevasta suuntauksesta. Hallintoneuvosto toivoo, että rakentava keskustelu komission jäsenen kanssa jatkuu myös tulevaisuudessa.

Hallintoneuvosto kiittää myös YTK:n koko henkilöstöä arvokkaasta työstä ja heidän tavastaan vastata YTK:lle suunniteltuihin uusiin suuntauksiin.



## VUODEN 1997 TÄRKEIMPIÄ SAAVUTUKSIA

YTK:n tieteellinen ja tekninen työ on enimmäkseen poikkitieteellistä ja kattaa lukuisia hankkeita.

Seuraavassa muutamia esimerkkejä, joista saa käsityksen YTK:n monipuolisesta toiminnasta ja erilaisista rahoitusjärjestelyistä vuonna 1997.

### **BOORINEUTRONISIEPPAUSHOITO (BNCT): INNOVATIIVINEN MENETELMÄ PAHANLAATUISEN AIVOKASVAIMEN HOITOON**

Noin 15000 eurooppalaista sairastuu vuosittain glioblastoomaan, äärimmäisen pahanlaatuisen aivosyöpään. Viimeisen 40 vuoden aikana alalla on tapahtunut vain vähän edistystä, sillä perinteisten hoitojen tehottomuuden takia potilaiden keskimääräinen elinaika ei ole merkittävästi pidentynyt. Yhteisen tutkimuskeskuksen (Petten, Alankomaat) suuruoreaktorin avulla kokeillaan nyt ensimmäistä kertaa Euroopassa uraauurtavaa sädehoitoa. Lokakuussa 1987 alkaneilla kliinisillä kokeilla on jo hoidettu viittä potilasta. Tavanomaisen sädehoidon korvaavaa boorineutronisieppaushoitoa (boron neutron capture therapy, BNCT) annetaan pian potilaan omassa kotimaassa tehdyn leikkauksen jälkeen. Tämän uuden hoitomenetelmän periaatteena on tuhota ainoastaan syöpäsolut ja jättää terveet solut koskemattomiksi.

On huomattava, että tämän hoidon kehittäminen on edennyt vasta klinisiin kokeisiin. Näiden kokeiden perusteella pitäisi olla mahdollista määrittää aivojen kannalta optimaalinen altistus neutronisuihkulle vaihtelemalla niiden kestoja, säteilyannosta ja hoitokertojen lukumäärää. Kyseessä on ensimmäinen monikansallinen kliininen sovellus Euroopassa, sillä yhdestä Euroopan maasta kotoisin olevaa potilasta hoitavat toisessa maassa kolmannesta maasta kotoisin olevasta lääkäriltä. Tämä avaa mahdollisuuksia sellaisille hoitojärjestelyille, joissa hyödynnetään teknisesti sofistikoitunutta, ainutlaatuisia laitteistoa tästä nopeasti etenevästä aivosyöpästä kärsivien potilaiden hoitoon.

### **HENKILÖMIINOJEN ETSINTÄJÄRJESTELMÄT JA -STRATEGIAT**

**Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos (SAI)** on tulossa tunnetuksi miinan paikantamisen ja tunnistamisen keskuksena. Se jatkaa työskentelyään yhteistyössä EU:n jäsenvaltioiden kansallisten ryhmien, kansalaisjärjestöjen, miinanraivausryhmien ja sellaisten maiden edustajien kanssa, joissa on miinoitettuja alueita.

SAI perusti ulkoilmassa sijaitsevan testausalueen sellaisten standardien laatimiseksi, joiden avulla voidaan validoida miinan paikannussensorien (esim. miinaharavien, maaperätutkien ja infrapunasensorien) toimintaa. Tämä "benchmarking"-toiminta käynnistyi lokakuussa 1997 järjestetyllä konferenssilla, johon osallistui edustajia YK:n rauhanturvaoperaatio-osastosta (UNDPKO), kansalaisjärjestöistä, miinanraivausjärjestöistä, miinaharavien valmistajilta (pk-yrityksiä), kansallisista tutkimusorganisaatioista, korkeakouluista sekä muista miinanraivaukseen liittyviä kysymyksiä käsittelevistä komission yksiköistä. Monet miinan paikannussensoreita valmistavat yritykset ovat käyttäneet testausaluetta. Sitä on käytetty myös henkilömiinojen paikantamiseen ja tunnistamiseen käytettävän monisensorijärjestelmän toteuttavuustutkimuksissa. Saatuja standardeja sovelletaan SAI:n tulevaisuudessa testeissä sekä Euroopan komission tukemissa miinanraivaushankkeissa maissa, joissa on miinoitettuja alueita.

## **YMPÄRISTÖNÄYTTEITÄ ANALYSOIVIEN LABORATORIOIDEN VERKOSTO**

*Irakin salaisen ydinaseohjelman paljastuminen johti Wienissä Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ydinmateriaaliturvallisuusjärjestelmän merkittävään vahvistamiseen. On tarpeen varmistaa, ettei ydinaseiden leviämisen estämisestä tehdyn sopimuksen allekirjoittaneissa valtioissa esiinny sellaisia ydinmateriaaleihin liittyviä toimia, joista ei ole ilmoitettu.*

*Erittäin herkäät ympäristönäytteiden analysointitekniikat ovat osa niitä uusia tärkeitä tekniikoita, joiden avulla luvattomat toimet havaitaan.*

*Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ja YTK:n välillä heinäkuussa 1997 allekirjoitetulla sopimuksella **Transuraanin tutkimuslaitos (ITU)** liittyi ympäristönäytteitä analysoivien laboratorioden verkostoon. Näin tutkimuslaitos edistää Euroopan unionin politiikkaa, joka tukee Kansainvälisen atomienergiajärjestön toimintaa ydinmateriaalivalvonnan alalla.*

*HPTA-analyysimenetelmien (high performance trace analysis) alalla tutkimuslaitos tekee läheistä yhteistyötä komission Euratomin turvavalvontalinjan (ESD) kanssa. ESD rahoittaa mittaustekniikan automaatioasteen nostamista.*

## **TEKNOLOGIAN SIIRTO, HENKINEN OMAISUUS JA VERKOSTOJEN RAKENTAMINEN YHTEISESSÄ TUTKIMUSKESKUKSESSA**

*YTK:n institutionaalista toimintaa täydentämään on toivottavaa ja jopa välttämätöntä kehittää yhtenäisiä toimintamalleja Euroopan laajuiseen teknologian siirtoon, tutkimusyhteistoimintaan ja verkottumiseen. Toteutettavuustutkimuksen avulla pyrittiin määrittelemään, miten tätä potentiaalia voitaisiin parhaiten hyödyntää ottaen kuitenkin samalla huomioon tarve säilyttää YTK:n institutionaalinen luonne sekä siihen läheisesti liittyvät puolueettomuus- ja toissijaisuusnäkökohdat. Analyysin tulosten perusteella tehtiin ehdotus järjestelyistä, joiden kautta suuret ja pienet yritykset, tutkimuskeskukset ja yksityishenkilöt kaikkialla Euroopassa pääsisivät joustavasti hyödyntämään YTK:n laitteistoja, tuloksia, henkistä omaisuutta, asiantuntemusta ja taitotietoa. Tavoitteena on päästä Euroopan laajuisiin tuloksiin ja tarjota sitä kautta joustavia vaihtoehtoja, kuten yhteistoimintasopimuksia ja innovaatioihin tähtäviä toimia. Pyrkimyksenä on kaikin tavoin helpottaa osallistumista YTK:n toimintaan osallistujan maantieteellisestä kaukaisesta sijainnista huolimatta ilman, että tarvittaisiin investointeja toimiloihin YTK:n laitoksissa. Ehdotettu lähestymistapa poikkeaa siten jyrkästi perinteisistä "teknologiakylistä", joiden tarkoituksena on houkuttaa investointeja ja joissa kiinteistökehityksellä on merkittävä asema.*

*Vuonna 1997 pyrittiin kiinnittämään YTK:n henkilöstön huomiota erityisesti henkistä omaisuutta koskeviin kysymyksiin. Koko henkilöstölle jaettiin esite, jossa selostettiin tarvetta ja menetelmiä suojata keksinnöt. Sanomaa vahvistettiin julisteella, jonka viesti oli "Patentoi ENSIN, julkaise sitten". Patenttikoordinaattoreille annettiin erityiskoulutusta ja pääsy erityisiin patenttitietokantoihin.*

## ALFA-IMMUNOTERAPIA

Alfa-immunoterapia on syntynyt Transuraanin tutkimuslaitoksessa (ITU) tehdyn perusaktiniditutkimuksen sivutuotteena. Se on saanut osakseen kasvavaa kiinnostusta ja huomiota syövän hoitomuotona.

**Transuraanin tutkimuslaitos (ITU)** on ainutlaatuisen ydinteknisen osaamisensa ansiosta onnistunut valmistamaan alfasäteilyä emittoivan radio-isotoopin Vismutti-213:n, joka soveltuu uudenlaiseen immunoterapiaan syövän hoidossa. Vismutti-213 on ydinjätteestä saatava ydinennergian sivutuote, jota on helpompi käsitellä kuin muita alfa-säteilijöitä ja joka menettää nopeasti radioaktiivisuutensa.

Leukemiapotilaille tehdyt alkuvaiheen kliiniset kokeet Memorial Sloan-Kettering Cancer Center -sairaalassa New Yorkissa osoittivat ensimmäistä kertaa, että alfahiukkasterapia on mahdollista ja vaikuttaa turvalliselta. Kohdealueen eli luuytimen, maksan ja pernan ulkopuolella ei todettu merkittäviä isotooppipitoisuuksia.

Samankaltaisia tutkimuksia tehdään parhaillaan Euroopan komission tuella Ranskan Nantesissa ja Saksan Heidelbergissä. Ranskassa tehtävä tutkimus keskittyy selvittämään, miten ex vivo -tekniikka soveltuu luuydinsiirteen puhdistamiseen syöpäsoluista, kun taas Saksassa tutkitaan in vitro -testien avulla non-Hodgkin-lymfooman (NHL) hoitoa. Vismutti-213:n käyttöä leukemian ja imusolmuke-syövän sekä mikrometastaattisten karsinoomien hoidossa tutkitaan. Alfahiukkasterapian käyttöä tutkitaan ensimmäistä kertaa in vitro -kokein myös eturauhassyövän hoidossa. ITU kehittää jo Vismutti-213:n lisätuotantoa yhdessä Karlsruheessa sijaitsevan Forschungszentrum für Technik und Umwelt -tutkimuslaitoksen syklotroniosaston kanssa.

## MATERIAALITEKNISET STANDARDIT JA NORMIT

Standardit ja normit ovat ensiarvoisen tärkeitä teollisuudelle varsinkin silloin, kun pelissä ovat luotettavuus ja laatu. Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitoksella (IAM) on monivuotinen kokemus normien kehittämisestä materiaaleille, ja erityistä huomiota kiinnitetään varsinaista normityötä edeltävään tutkimukseen eli toimiin, jotka edistävät normien ja standardien laatimista. IAM:ssä saadut tulokset ovat voimakkaasti edistäneet standarditestausmenetelmien kehittämistä mekaanisen suorituskyvyn arvioimiseksi, standarditestausmenetelmien kehittämistä uusille materiaaluokille (tekniset keraamit, komposiittimateriaalit) ja uusille testausmenetelmille (termomekaaninen väsyminen, keraamikomposiittien vaurionsietokyky, jäännösjännitys) sekä nykyisten standardien parantamiseen. IAM tekee läheistä yhteistyötä CENin (Euroopan standardointikomitea), VAMAS:n (Versailles project on Advanced Materials and Standards) ja ESIS:n (European Structural Integrity Society) kanssa.

## TUTKIMUSYHTEISTOIMINTA TURVALLISUUDEN JA JÄTTEIDEN KÄSITTELYN PARANTAMISEKSI

Energian turvallisen ja taloudellisen tuotannon tukemiseksi tehtiin laajoja tutkimuksia ja kokeita neutronien vuorovaikutuksesta aineen kanssa käyttämällä YTK:n IRMM:n ainutlaatuisia kiihdyttimiä.

Yhteistyötä Atomienergian tutkimuslaitoksen CEA:n (Commissariat à l'Énergie Atomique) kanssa jatkettiin analysoimalla  $^{99}\text{Tc}$ :n mitattuja vaikutusaloja.  $^{237}\text{Np}$ :n mittaukset resonanssialueella on aloitettu. Osana samaan tarkoitukseen tähtäävää yhtenäistä toimintaa aloitettiin  $^{208}\text{Pb}$ :n sironnan epäelastisten vaikutusalojen mittaukset. Neutroniresonanssien Doppler-levenemiseen liittyvää (niin ikään CEA:n kanssa tehtävää) kansainvälistä yhteistyötä jatkettiin  $\text{UO}_3$ :n,  $\text{NpO}_2$ :n ja  $\text{HG}_2\text{Cl}_2$ :n mittauksilla. Metallisten U:n ja  $\text{UO}_2$ :n mittaustietoja analysoitiin tuloksekkaasti yksinkertaisen kiinteän aineen mallin avulla; kyseiset mittaukset ovat tärkeitä laskettaessa reaktiivisuuden lämpötilakerrointa erityisesti korkeassa polttoaineen palamassa.

### **LIIKENNETURVALLISUUS**

Teollisuus teki läheistä yhteistyötä tieto- ja järjestelmätekniiikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitoksen (ISIS) kanssa LDTF-menetelmää (Large Dynamic Test Facility) käyttäen. Tutkimuksilla pyritään lisäämään tietoa materiaalien käyttäytymisestä suuren jännityksen alaisina (jotta voidaan kalibroida törmäystilanteita simuloivia tietokonekoodeja) ja testaamaan uusien kevyiden materiaalien törmäyskestävyyttä. Tämä auttaa teollisuutta täyttämään eurooppalaiset törmäystestistandardit ajoneuvoilla, jotka painavat vähemmän ja kuluttavat vähemmän. Vuonna 1997 saatiin merkittävää uutta tietoa yleisesti käytetyn autonrakennusteräksen käyttäytymisestä. LDTF-menetelmää voidaan nyt myös käyttää junan ja helikopterin osien törmäysenergian absorptiotutkimuksiin.

### **EUROOPAN YMPÄRISTÖN PILAANTUMISEN EHKÄISY- JA VALVONTATOIMISTO (EIPPC)**

Euroopan ympäristön pilaantumisen ehkäisy- ja valvontatoimisto (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau, EIPPC) perustettiin ympäristöasiain neuvoston syyskuussa 1996 antamalla direktiivillä. Direktiivillä pyritään ympäristönsuojelun yleisesti korkeaan tasoon ottamalla käyttöön parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan perustuvia laadukkaita toimintatapoja sekä vähentämään päästöjä ja niiden vaikutusta ympäristöön.

EIPPC:n toimisto toimii **Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitoksen (IPTS)** alaisuudessa. Laitos vastaa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevien viiteasiakirjojen laatimisesta ja jakelusta, standardien saavuttamista koskevan tiedonvaihdon järjestämisestä sekä politiikan täytäntöönpanossa tapahtuneesta kehityksestä tai mahdollisista muutoksista tiedottamisesta jäsenvaltioille. Toimisto on myös perustamassa erityistä tiedonhallintajärjestelmää helpottamaan nopeaa tiedotusta.

Vuonna 1997 EIPPC:n työ keskittyi seuraaville neljälle alalle: paperi ja sellu, sementti ja kalkki, rauta ja teräs, jäähdytys- ja tyhjiöjärjestelmät.

## 1. YHTEINEN TUTKIMUSKESKUS VUONNA 1997

### 1.1 SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA

#### 1.1.1 SÄÄNNÖLLINEN tutkimustoiminta

YTK:n tutkimustoiminta edistää tutkimusta useilla yhteisön puiteohjelmien aloilla vuosille 1995–1998 laadittujen YTK:n erityisohjelmien kautta.

- *Teollisuusteknologian ja materiaaliteknologian ohjelmaa* toteuttaa Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos IAM. Siihen kuuluu kehittyneitä materiaaleja, pintatekniikkaa ja teollisuuden rakennekomponenttien tarkastukseen käytettäviä ainetta rikkomattomia arviointitekniikoita käsitteleviä tutkimushankkeita.
- *Mittaus- ja testausohjelmassa* Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitos (IRMM) toteutti vertailumittauksia ja vertailumateriaaleja koskevia tutkimushankkeita ja Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos (ISIS) arvioi rakennusten ja rakenteiden kestävyyttä.
- *Ympäristö- ja ilmasto-ohjelman* hankkeisiin kuuluivat Ympäristöntutkimuslaitoksen (EI) toteuttamat ilmakehää, maaperää, vesiä sekä jätteiden aiheuttamaa pilaantumista koskevat tutkimukset, Maan tarkkailukeskuksen (CEO) – hajautetun eurooppalaisen tiedonhallinta- ja tiedotusjärjestelmän – perustaminen, Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitoksen (SAI) toteuttamat kaukohavainnointitekniikan sovellukset sekä Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitoksen (ISIS) toteuttamat teollisuuden vaaroja koskevat hankkeet.
- *Muun kuin ydinenergian* alan ohjelmaan kuuluivat Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitoksen (IAM) toteuttamat puhtaan teknologian materiaaleihin ja fotoenergialaitteiden standardointiin liittyvät tutkimushankkeet.
- *Kohdistettuun sosiaalis-taloudelliseen tutkimusohjelmaan* kuuluvat Tieteen ja teknologian seurantakeskuksen toiminta ja Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitoksen (IPTS) laatimat ennusteet. IPTS:n keskeinen tehtävä on kerätä aineistoa jäsenmaiden ja mahdollisuuksien mukaan myös unionin ulkopuolisten maiden asiantuntijoilta, konsulteilta, tutkimusorganisaatioilta ja -laitoksilta sekä analysoida, muokata ja yhdistää kerättyä tietoa puolueettomasti ja syvällisesti. Tavoitteena on suodattaa aineistosta selviä suuntauksia ja toimintatarpeita koskevaa tietoa päätöksentekijöille käyttökelpoiseen muotoon.
- *Ydinfission turvallisuusohjelman* lukuisiin tutkimustoiimiin kuului muun muassa Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitoksen (ISIS) ja Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitoksen IAM:n tekemiä reaktorien turvallisuutta koskevia tutkimuksia sekä ISIS:n ja Transuraanin tutkimuslaitoksen (ITU) toteuttamia ydinmateriaaliturvallisuuteen ja halkeamiskelpoisten materiaalien hallintaan liittyviä tutkimuksia. ITU:ssa tutkittiin ydinpolttoaineiden ja aktinidien turvallisuutta.
- *Hallitun lämpöydinfusion* ohjelmaa (teknologia ja turvallisuus) toteuttavat Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos (ISIS) ja Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos (IAM).

Tätä tutkimustyötä suoritetaan YTK:n seitsemässä tutkimuslaitoksessa taulukossa 1 osoitetulla tavalla, ja sen osuus YTK:n ohjelmatoiminnasta vuonna 1997 oli 65 prosenttia.

Taulukko 1 - YTK:n tutkimustoiminta

PUITEOHJELMIEN LINJAT	IRMM	ITU	IAM	ISIS	EI	SAI	IPTS
<b>Valmistus- ja materiaalitekniikka</b>							
Kehittyneet materiaalit ja teollisia innovaatioita koskevat standardit			x				
Pintatekniikkaa parannettuihin ominaisuuksiin ja uusiin teollisiin sovelluksiin			x				
Teollisuuden komponenttien ainetta rikkomaton arviointi-, testaus- ja tarkastustekniikka			x				
<b>Mittaus ja testaus</b>							
Rakennusmääräyksiä ja standardeja tukeva esinormatiivinen tutkimus, sis. seismiset suunnitteluohjeet (Eurocodes)				x			
Autojen turvallisuuden mittaus ja testaus				x			
Vertailumateriaalit	x						
Vertailumittaukset	x						
<b>Ympäristö ja ilmasto</b>							
<input type="checkbox"/> <b>Ilmastonmuutos</b>							
Maan tarkkailukeskus (CEO)				x		x	
Ilmakehän prosessit Euroopan alueella					x		
Maan biosfäärin kaukohavainnointi (maaperän laadun huononeminen Välimeren alueella, metsien tilan seuranta)						x	
Meren biosfäärin kaukohavainnointi (Pohjois-Atlantti, Välimeri)						x	
Kehittyneet maan havainnointitekniikat (ympäristön ja teiden kunnon seuranta ja maamiinojen paikantaminen)						x	
<input type="checkbox"/> <b>Ympäristön laatu</b>							
Ympäristön laadun seurantatekniikat ja -laitteet					x		
<input type="checkbox"/> <b>Innovatiivinen ympäristötekniikka</b>							
Ympäristön suojeluun käytettävä suurtehoinen tietotekniikka				x			
Luonnonmullistukset / Seisminen tutkimus				x			
Integroitu ympäristöarviointi				x			
Luonnonmullistukset / Tulvat, kuivuus						x	
<b>Muu kuin ydinenergia</b>							
Aurinkoenergia ja sähkön varastointi			x				
Puhtaan polttoteknologian materiaalit			x				
<b>Kohdistettu sosiaalis-taloudellinen tutkimus</b>							
Teknologian seuranta / teknologia, työllisyys, kilpailukyky							x
<b>Ydinturvallisuus ja turvalvonta</b>							
<input type="checkbox"/> <b>Reaktorien turvallisuus</b>							
Osien vanhenemiseen, tarkastustekniikkaan ja rakenteiden eheyteen perehtynyt eurooppalainen verkosto			x				
Vakavat onnettomuudet, sis. todennäköisyyslaskelmat				x			
<input type="checkbox"/> <b>Polttoainekierron turvallisuus</b>							
Perusaktiniditutkimus		x					
Ydinpolttoaineiden turvallisuus		x					
Pitkäikäisten aktinidien ja fissiotuotteiden vaikutusten lievennys		x					
Käytetyn polttoaineen luokittelu pitkäaikaista varastointia varten		x					
<input type="checkbox"/> <b>Turvalvonta ja halkeamiskelpoisten aineiden hallinta</b>							
Turvalvontaa koskeva t&k		x		x			
<b>Hallittu lämpöfuusio</b>							
Polttonesteiden erottelu ja rakenneanalyysi			x				
Fuusiomateriaalit			x				
Kaukokäsittely				x			
Vedyn ja materiaalien välinen vuorovaikutus			x				

Kertomuksen toisesta osasta löytyy yksityiskohtaisempia kuvauksia jokaisen tutkimuslaitoksen säännöllisestä (institutionaalista) tutkimustoiminnasta vuonna 1997. Kuitenkin myös tässä ensimmäisessä osassa otetaan esiin eräitä merkittäviä tuloksia, jotka kuvaavat, kuinka YTK:n

tutkimustoiminta on vaikuttanut tieteen ja teknologian kehitykseen edistäen siten Euroopan teollisuuden ja väestön hyvinvointia.

\*

\*

\*

**Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitoksen (IRRM)** ja Kliinisen kemian kansainvälisen yhdistyksen (IFCC) vuonna 1996 tekemä yhteistyösopimus sertifioitujen vertailumateriaalien (CRM) kehittämisestä on johtanut hankkeisiin biolääketieteen, ympäristön ja kansanterveyden suojelun vertailumateriaalien kehittämiseksi. Tällaiset sertifioidut vertailumateriaalit ovat tarpeen, jotta ihmisten sairauksien kliiniset diagnoosit olisivat tarkkoja ja maailmanlaajuisesti vertailtavissa. Toiminnalla näin ollen tuetaan terveysstandardien parantamista.

Laaduntarkkailua varten tarvittavia elintarvikkeiden sertifioituja vertailumateriaaleja valmistettiin helpottamaan alan eurooppalaisen lainsäädännön täytäntöönpanoa. Kosmetiikkatuotteiden analyysia ja tuoteturvallisuusasioiden tietopankkia kehitettiin edelleen. Erytynen kiinnostuksen aihe oli sertifioitujen vertailumateriaalien valmistus geneettisesti muunneltuja organismeja varten. Tätä koskevat neuvottelut teollisuuden kanssa on saatu päätökseen ja itse työ on päässyt alkamaan. Näillä sertifioiduilla vertailumateriaaleilla mahdollistetaan niiden analyttisten menetelmien validointi, joita sovelletaan uusielintarvikkeista annetun asetuksen (EY 258/97) täytäntöönpanossa.

IRMM työskenteli myös terveydenhoidon laadun parantamiseksi keskittymällä uudessa hankkeessa mahatautiin diagnostisointiin käytettävän non-invasiivisen ja kustannuksiltaan edullisen <sup>13</sup>C-isotooppisen mittausmenetelmän validointiin. Tämä tekniikka mahdollistaa sisätautiin huomattavasti kustannustehokkaamman ja vähemmän toimenpitein toteutettavan diagnoosin, ja samalla vältetään *Helicobacter Pylori* -tulehduksen vaara. Kyseinen bakteeri on merkittävä mahahaavan ja -syövän aiheuttaja.

Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) ja **Transuraanin tutkimuslaitoksen (ITU)** välillä heinäkuussa 1997 allekirjoitetulla sopimuksella laitos liittyi ympäristönäytteitä analysoivien laboratorioiden verkostoon. Tätä kautta tutkimuslaitos antaa aktiivisen panoksen Euroopan unionin politiikkaan, jolla pyritään tukemaan ja vahvistamaan Kansainvälisen atomienergiajärjestön toimintaa ydinmateriaaliturvallisuuden alalla. Lisäksi tutkimuslaitos tekee HPTA-analyysimenetelmiä (high performance trace analysis) koskevaa läheistä yhteistyötä komission Euratomin turvavalvontalinjan (ESD) kanssa ja antaa sille samanlaista tukea. Erittäin herkat ympäristönäytteiden analysointitekniikat ovat osa niitä uusia tärkeitä tekniikoita, joiden avulla luvattomat toimet havaitaan.

Aktinidien perustutkimuksen alalla työ keskittyi erityisesti sellaisten aktinidien ja aktinidiyhdisteiden elektronirakenteen selvittämiseen, jotka ovat kasvavan kiinnostuksen kohteena erikoislaatuisten kemiallisten ja kiinteän olotilan ominaisuuksiensa takia. Aktiniditutkimus kokonaisuudessaan on tärkeää polttoainekierron, jätteenkäsittelyn ja isotooppitutkimusten sovellusten puitteissa.

Tutkimuslaitoksessa työskennellään myös erittäin aktiivisen jätteen säteilymyrkyllisyyden vähentämiseksi entisestään. Ensimmäistä kertaa voitiin kokeellisesti esittää suljettu jakautumis- ja transmutaatioisykli, ja koe osoittaa, että on teknisesti mahdollista vähentää kevyempien aktinidien säteilymyrkyllisyyttä tekijällä 100.

Tutkimuslaitos osallistui myös alfanuklidi Bi-213:n kehittämiseen. Alfa-nuklidi Bi-213:sta on saatu lupaavia kokemuksia syövän hoidossa alfa-immunoterapialla.

**Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos (IAM)** pyrki kehittämään innovatiivisia kehittyneiden materiaalien prosessointi- ja testausmenetelmiä. Eryistä huomiota kiinnitettiin kustannustehokkuuteen, toimintakyvyn kohottamiseen ja standardointipotentialiin, jotta teollisuuden kilpailukykyä parannettaisiin.

Euroopan yhtenäismarkkinoiden toteuttamiseksi IAM kehitti myös teollisuudelle tärkeitä normeja ja standardeja läheisessä yhteistyössä tästä vastaavien kansainvälisten järjestöjen, kuten CEN:n, VAMAS:n ja ESIS:n, kanssa. Mekaanisten ominaisuuksien arviointiin kehitettiin standarditestausmenetelmiä uusille materiaaliiluokille (tekniset keraamit, komposiitit), uusille testausmenetelmille (termomekaaninen väsyminen, keraamikomposiittien vaurionsietokyky, sisäiset jännitykset) tai nykyisten standardien parantamiseksi. Tämä työ auttaa kehittämään eurooppalaisten standardien järjestelmää.

IAM jatkoi leikkuutyökalujen monifaasisen Ti-B-MoS<sub>2</sub>-päällysteen kehittämistä ympäristön ja terveyden eduksi. Tämän pysyvän päällysteen ansiosta saattaa useimmissa koneellisissa prosesseissa olla mahdollista luopua synteettisistä voiteluaineista, jotka eivät ole biologisesti hajoavia ja voivat aiheuttaa allergioita.

Tutkimuslaitoksen alaisuudessa toimivat ENIQ- (European Network for Inspection Qualification, tarkastusten pätevänti), NESC- (Network for Evaluation of Steel Components, teräskomponenttien arviointi) ja AMES- (Network on Ageing Materials Evaluation and Studies, vanhenevien materiaalien arviointi ja tutkimus) verkostot, joihin kuuluu teollisuuden, palvelualan, lisensointiviranomaisten ja tutkimuslaitosten edustajia. Näiden verkostojen tarkoituksena on taata ydinfysioreaktoreiden turvallisuus ja koskemattomuus kansalaisten ja ympäristön parhaaksi.

**Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos (ISIS)** pyrkii parantamaan turvallisuutta teollisuudessa ja lisäämään Euroopan väestön hyvinvointia. Tutkimuslaitos kehittää ja soveltaa asiantuntemustaan monella alalla, kuten ydinturvallisuudessa ja ydinmateriaalien turvavalvonnassa, teollisuuden ja kuljetusten turvallisuudessa, rakennusten sekä maa- ja vesirakennelmien seismisessä suojelussa, luonnonvarojen ja ympäristön hoidossa, petostenvastaisten toimien tukemisessa, kuluttajansuojassa ja kulttuuriperinnön säilyttämisessä. Vuonna 1997 tutkimuslaitos alkoi työskennellä yhä enemmän teollisuuden bioteknologian sääntelyn ja geenisiirron potentiaalisten riskien arvioinnin alalla.

Osana Maan tarkkailukeskus -hanketta (Centre for Earth Observation, CEO) ja samalla täydentäen Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitoksen (SAI) toimintaa ISIS hallinnoi ja päivitti tietojärjestelmiä satelliittien avulla saatujen maapalloa koskevien tietojen käytön edistämiseksi. Tähän työhön kuuluivat nykyään parhaana Maan havainnointitietojen lähteenä Euroopassa pidettävän EWSE-palvelimen (European Wide Service Exchange, Euroopan laajuinen palvelujen vaihto) päivitys, G7-ENRM-palvelimen (Environmental and Natural Resources Monitoring, G7-maiden ympäristön ja luonnonvarojen seuranta) vahvistaminen integroimalla se 20:een eri puolilla maailmaa sijaitsevaan ympäristönsuojelun tietokantaan, CILS-järjestelmän kehittäminen kehitysmaiden puolesta (CEOS Information Locator System, CEOS:n tiedonhakujärjestelmä) sekä uuden Internet-yhteyksikäytännön kehittäminen kaukohakuun avaruusgeologisissa tietokannoissa.

**Ympäristöntutkimuslaitoksen (EI)** toiminnasta valtaosa on Euroopan unionin politiikan muotoilussa ja täytäntöönpanossa tarpeellisen tieteellisen ja teknisen tuen tarjoamista muille komission yksiköille ympäristönsuojelun sekä elintarvikkeiden ja lääkkeiden kuluttajansuojan alalla.

Tutkimuslaitos harjoitti myös vesi- ja maaperäkäsytymyksiin liittyvää tutkimustoimintaa, johon kuului mm. teollisuuskiinteistöjen ja kaatopaikkojen maaperän saastumisen arviointi AMAL-laitteistolla (Advanced Mobile Laboratory, kehittynyt siirrettävä analyttinen laboratorio). Subalpiinisella ekoalueella toteutettiin itse paikalla neljä kampanjaa järveden laatua kuvaavien algoritmien kehittämiseksi ja kasviplanktonpigmenttien määrittämisessä käytettävien eri menetelmien vertailemiseksi.

Tutkimustyö jatkui tavoitteenaan kustannustehokkaiden työkalujen kehittäminen Euroopan järvien tilan seuraamista sekä vesivarjoja koskevan suunnittelun ja hallinnon optimointia varten. Analyttisten menetelmien yhtenäistäminen ja kehittäminen, mikä on veden laatua koskevien EY:n direktiivien täytäntöönpanon perusedellytys, jatkui AQUACON-hankkeessa (Analytical Quality Control, analyttinen laadunvalvonta).

Ilmakehän prosessien alalla tutkimustyö keskittyi lähinnä troposfäärin otsoniin, jolla on vaikutuksia ihmisten terveyteen, viljaan ja kasvillisuuteen, sekä ilmakehän aerosoleihin, jotka ovat keskeisessä asemassa ilmastoon liittyvien suuntausten arvioinnissa ja ennustamisessa. Tämän ymmärtäminen on yksi tärkeimpiä tekijöitä EU:n ympäristöpolitiikan suunnittelussa ja täytäntöönpanossa.

**Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos (SAI)** keskittyi Maan kaukohavainnointi- ja kartoitussovelluksiin. SAI:n tehtävänä on avaruudessa sijaitsevien järjestelmien käyttö niin, että niistä saadaan suurin mahdollinen hyöty Euroopan poliittisille päättäjille, teollisuudelle, tieteenharjoittajille ja kansalaisille. SAI:n säännölliseen ympäristöä ja ilmastoa tutkivaan toimintaan kuuluivat sekä maa- että merialueiden biosfäärien tutkiminen, litosfääri ja ilmakehä, jotka yhdistämällä päädyttiin kokonaisvaltaiseen Maan havainnointitapaan.

Standardien laatimisessa miinaharaviin toimintaa ja sensorien validointia varten edistettiin huomattavasti. Näitä standardeja tullaan soveltamaan Euroopan komission tukemissa



miinanraivaushankkeissa maissa, joissa on miinoitettuja alueita. Myös monisensorijärjestelmien toteutettavuutta henkilömiinojen paikantamisessa ja tunnistamisessa tutkittiin.

Luonnonmullistusten hallinnan parantamista koskevassa SAI:n tutkimustyössä keskityttiin yhdessä ESA:n ja Euroopan neuvoston kanssa toteutettavaan STRIM-hankkeeseen (Space Techniques for Risk Management, avaruustekniikan käyttö riskinhallintaan) sekä yhteistyöhön pääosasto XII:n luonnonmullistusten erityisryhmän kanssa. Metsäpaloja koskeva tutkimus oli merkityksellisissä Euroopan yhteisön humanitaarisen toimiston ECHO:n ja pääosasto VI:n (metsäpaloja käsittelevä pysyvä komitea) työlle. Tulvavaaran ja tulvien aiheuttamien tuhojen arvioimiseen käytettävissä olevien tekniikoiden ja mallien kartoitus saatiin päätökseen ja kuivuusindikaattoreita koskevaa tutkimusta kehitettiin yhteistyössä Mediterranean Observatory -tutkimuslaitoksen kanssa.

**Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos (IPTS)** käsittelee useiden tekniikan alojen keskeisiä kysymyksiä ja varmisti näin, että tieteen ja tekniikan muutoksia arvioidaan puolueettomasti ja Euroopan laajuisesti. Sen pyrkimyksenä on lisätä tietoa tekniikan vaikutuksista sosiaalis-taloudelliseen ympäristöön, etenkin työllisyyteen ja kilpailukykyyn. Tutkimuslaitoksen työskentely jakaantui seuraaviin kokonaisuuksiin: liikkuvuus- ja liikennetutkimus, ympäristö ja energia.

Euroopan tieteen ja teknologian seurantakeskuksen (ESTO) verkostoon kuuluu 14 kansallista tieteen ja tekniikan alan organisaatiota, joiden yhteisellä vastuulla on antaa käyttöön ajankohtaista tietoa sosiaalis-taloudellisesti merkittävästä tieteen ja tekniikan kehityksestä. Tämän verkoston kautta Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitoksella on suora yhteys lukuisiin asiantuntijoihin. Seurantakeskuksen avulla saatuja tietoja hyödynnettiin tutkimushankkeissa ja *IPTS Report* -julkaisun laatimisessa. Kyseinen eurooppalaisille päättäjille suunnattu julkaisu on IPTS:n pääasiallinen tiedotuskanava.

Euroopan ympäristön pilaantumisen ehkäisy- ja valvontatoimisto EIPPC perustettiin tukemaan Euroopan unionin yleisesti korkeaan ympäristönsuojelun tasoon tähtäävää politiikkaa. EIPPC pyrkii edistämään laadukkaita toimintatapoja sekä vähentämään päästöjä ja niiden vaikutusta ympäristöön. Sen vastuulla on myös parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevien viiteasiakirjojen laatiminen ja jakelu.

#### 1.1.2 SÄÄNNÖLLINEN tieteellinen ja tekninen tuki yhteisön politiikalle

Komission eri pääosastot voivat tukeutua suoraan YTK:n tieteelliseen ja tekniseen asiantuntemukseen yhteisön politiikan muotoilussa ja täytäntöönpanossa. Tämä säännöllinen tukitoiminta kuuluu yhteisön puiteohjelmiin ja muodosti noin 35 prosenttia YTK:n ohjelmatoiminnasta vuonna 1997. Se liittyi seuraaviin puiteohjelmien aloihin: *tietotekniikka, ympäristö ja ilmasto, maatalous ja kalastus, kohdistettu sosiaalis-taloudellinen tutkimus* sekä *ydinturvallisuus ja turvavalvonta* YTK:n vuosien 1995–1998 eritysohjelmissä.

Tukitoimet ovat asiakaslähtöisiä ja vastaavat puolueettomiin, EY:n direktiivien ja komission tai neuvoston päätösten tieteellisiin ja teknisiin vaatimuksiin tai Euratomin perustamissopimuksesta aiheutuviin velvollisuuksiin. YTK:n tutkimuslaitoksissa tehtävää työtä kuvaillaan taulukossa 2.

Vuonna 1997 kolme tärkeintä YTK:n tukitoimea olivat seuraavat:

1. **YTK:n tuki ympäristöpolitiikalle** muodosti 43 prosenttia tieteellisen ja teknisen tuen budjetista. Pääosasto XI:lle (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) annettiin tieteellistä ja teknistä apua seuraavien alojen lainsäädännön täytäntöönpanossa: ympäristöä pilaavat kemikaalit, ilmansaasteet, veden laatu, kemialliset jätteet, teollisuuden aiheuttamat vaarat ja ydinturvallisuus. Työ on osa EY:n viidettä ympäristötoimintaohjelmaa, ja siihen sisältyy:
  - Euroopan kemikaalivirasto (ECB), joka vastaa nykyisin kaikista vaarallisten aineiden luokitukseen ja merkintöihin liittyvistä teknisistä ja tieteellisistä tehtävistä. Sen tehtäviin kuuluu myös uusien aineiden ilmoitusmenettelyn toimeenpano, kemikaalien testausmenetelmät, vaarallisten aineiden viennin ja tuonnin valvonta sekä biosidituotteita koskevan direktiivin valmistelu.

Taulukko 2 - YTK:n tukitoiminta

Puiteohjelmien linjat	IRMM	ITU	IAM	ISIS	EI	SAI	IPTS
<b>Tietotekniikka</b>							
Järjestelmien turvallisuus ja luotettavuus				x			
Maantieteelliset tietojärjestelmät				x			
Suurteholaskenta ja -verkot				x			
<b>Ympäristö ja ilmasto</b>							
• Ympäristön laatu							
Euroopan ilmansaastetutkimuksen keskuslaboratorio (ERLAP)					x		
Euroopan kemikaalivirasto (ECB)					x		
Euroopan vaihtoehtoisten tutkimusmenetelmien keskus (ECVAM)					x		
Tuki Euroopan ympäristökeskukselle (EEA)					x	x	
Teollisuuspolitiikkaa tukeva elintarvikkeiden ja kemikaalien analysointi					x		
Euroopan lääketuotteiden tekninen virasto (ETOMEP)					x		
Kulutustavaroiden laadunvalvonta (kuluttajansuoja)	x				x		
Tieteellinen ja tekninen tuki komission petostentorjuntayksikölle				x			
Alppien alueen tarkkailukeskuksen koordinaatioyksikkö					x		
• <b>Innovatiiviset ympäristönsuojelutekniikat</b>							
Teollisuuden luotettavuus – Biotekniikka ja ympäristö				x			
Suuronnettomuuksien riskejä tutkiva toimisto				x			
<b>Maatalous ja kalastus</b>							
Maatalouden kaukokarkoitus						x	
Eläinten tunnistaminen elektronisesti ja volyymimittaukset				x			
Euroopan viinin, alkoholin ja väkijuomien toimisto (BEVABS)					x		
Vertailumittaukset ja vertailumateriaalit elintarvikkeiden laadunvalvontaan ja elintarvikkeiden mikrobiologia	x				x		
<b>Kohdistettu sosiaalis-taloudellinen tutkimus</b>							
Tulevaisuudentutkimus tekniikan alalla							x
<b>Ydinfission turvallisuus</b>							
• <b>Reaktoriturvallisuus</b>							
Osien vanhenemiseen, tarkastustekniikkaan ja rakenteiden eheyteen perehtyneet eurooppalaiset verkostot			x				
Turvallisuuskriteerien yhdenmukaistaminen				x			
• <b>Ydinmateriaalivalvonta ja fissiomateriaalien hallinta</b>							
Euratomin turvavalvonnan tuki yleisesti	x	x		x			
Euratomin turvavalvonnan tuki: kenttälaboratoriot ja ECSAM	x	x					
IAEA:n ydinmateriaalivalvonnan tuki	x	x		x			

- Euroopan lääketuotteiden tekninen virasto (ETOMEF), joka on osa erästä ISIS:n yksikköä. Sillä on toimipiste sekä Lontoossa Euroopan lääkearviointiviraston yhteydessä että Isprassa, Tieto- ja järjestelmätieteiden ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitoksen suojissa. ETOMEF kehittää teknisiä järjestelmiä, joita tarvitaan Euroopan unionin lääketieteellisuustuotteita koskevan lainsäädännön täytäntöönpanossa. Se osallistuu Euroopan unionin farmasian alan sääntelyn vaatimien telemaattisten sovellusten tutkimukseen, suunnitteluun ja toteutukseen. Sen työstä on suoraa ja välitöntä hyötyä Euroopan lääkearviointivirastolle ja jäsenvaltioille.
  - Euroopan ilmansaastetutkimuksen keskuslaboratorio (ERLAP), joka oli erityisen aktiivinen ilmanlaatua koskevan EY:n direktiivien valmistelussa ja täytäntöönpanossa. Niissä painotetaan kaupunkiympäristöä, teollisuuden päästöjä ja mittausten yhteensovittamista EU:n ilmanlaadun seurantaverkostoissa. Laboratorio osallistui myös ympäristön radioaktiivisuutta koskevien EY:n direktiivien täytäntöönpanoon etenkin niiden direktiivien osalta, jotka liittyivät tavanomaiseen ja onnettomuuden seurauksena tapahtuvaan tiedonvaihtoon jäsenvaltioiden kanssa.
  - Euroopan vaihtoehtoisten tutkimusmenetelmien keskus (ECVAM), joka koordinoi edelleen työtä sellaisten vaihtoehtoisten menetelmien järjestelmällisen tieteellisen ja lainsäädännöllisen hyväksynnän edistämiseksi, jotka ovat biotieteiden kannalta merkittäviä ja joiden avulla voitaisiin vähentää eläinten käyttöä laboratorioskokeissa, parantaa niiden olosuhteita tai korvata eläinkokeet kokonaan. ECVAM teki myös valoärtyvyyttä, ihon syöpymistä, sikiötoksisuutta, toksisuutta vertamuodostavalle kudokselle, munuaistoksisuutta ja epiteelikuskosbarrieeria koskevaa esivalidointia. Vuoden aikana käynnistettiin useita kansainvälisiä tutkimuksia rokotusten tehon ja turvallisuuden testaamiseksi *in vitro*-menetelmien avulla.
  - Suuronnettomuuksien vaaroja tutkiva toimisto huolehtii suuronnettomuuksien raportointijärjestelmästä (Major Accidents Reporting System, MARS) ja tukee siten suuronnettomuuksia koskevaa ns. Seveso-direktiiviä, sekä yhteisön alueen teollisuuden vaarojen dokumentaatiokeskuksesta. Loppukäyttäjät ovat kaikki tuotantolaitosten turvallisuuteen liittyvään lainsäädäntö- ja sääntelyprosessiin osallistuvat, kuten kansalliset ja paikalliset viranomaiset, teollisuus ja turva-alalla työskentelevät henkilöt.
  - Alppien alueen seurantakeskukseen liittyvät tukipalvelut (Alppeja koskeva yleissopimus), joiden tarkoituksena on tuottaa ja/tai kerätä tietoa, tunnuslukuja ja informaatiota, jolla voidaan luonnehtia Alppien alueen ympäristöä ja sosioekonomista tilaa. Näitä tietoja hyödyntävät kansalliset tiedotuskeskukset, jotka levittävät tietoa kansallisella tasolla.
  - YTK antaa myös tukea Euroopan ympäristökeskukselle (neuvoston asetus 1210/90), joka yhdessä jäsenvaltioiden kanssa rakentaa ja koordinoi Euroopan ympäristötiedon ja -havaintojen verkostoa. YTK osallistui pääasiassa ympäristön mittausmenetelmien yhdenmukaistamiseen, instrumenttien väliseen kalibrointiin ja uusien mittausmenetelmien ja -välineiden kehittämiseen.
  - Tuki EU:n petostentorjuntayksikön (UCLAF) menetelmien kehittämiseksi. Tukea annetaan kehittämällä, ottamalla käyttöön ja käyttämällä uutta tietotekniikkaa ja tieto- ja riskianalyysimenetelmiä.
- 2. YTK:n tuki yhteiselle maatalouspolitiikalle (pääosasto VI) vastasi 17 prosenttia tieteellisen ja teknisen tuen budjetista. Työ keskittyy lähinnä seuraaville tutkimusaloille:**
- Kaukokartoituksen soveltaminen maatalouden tilastoihin tarkoituksenaan kehittää ja esitellä menetelmiä, joiden avulla kaukokartoitusta voidaan käyttää tilastotietojen keräämiseen viljelypinta-alan ja maataloustuotannon valvomista varten EU:ssa. Keskeinen pyrkimys on parantaa tärkeimpien Euroopan unionissa tuotettavien viljalajien tilastojen ja ennusteiden tarkkuutta, tasapuolisuutta, yhdenmukaisuutta ja nopeuttaa niiden valmistumista.
  - Yhteisen maatalouspolitiikan seuranta ja valvonta: uusien kaukokartoitustekniikoiden tutkiminen ja kehittäminen. Pinta-alojen tarkka mittaaminen ja maankäytön tarkastaminen sekä tulosten vertaileminen jäsenvaltioiden ilmoitusten kanssa mahdollistaisi yhteisen maatalouspolitiikan paremman seurannan ja valvonnan.
  - Yhteisön viinialan lainsäädännön toimeenpaneminen Euroopan viinin, alkoholin ja väkijuomien toimiston (BEVABS) kautta. Työ keskittyy väärennösten paljastamiseen ja viinin alkuperän valvontaan ydinmagneettisen resonanssin (NMR) ja massaspektrometrian (MS) avulla. Tavoitteena

on Euroopan unionin viinitietopankin kehittäminen. Vuosittain tutkitaan noin 1400 viiniä, ja tietopankkia päivitetään näitä viinejä koskevilla tiedoilla.

- Uusien varmistusmenetelmien ja -välineiden tutkimus ja kehittäminen eläinten elektronista tunnistamista varten. Tarkoituksena on mahdollistaa tarpeen vaatiessa terveydellisiin toimenpiteisiin ryhtyminen sekä markkinoiden valvonta ja petosten estäminen unionin alueella. Valmisteilla oli tunnistusjärjestelmä, johon kuuluvat elektroniset tunnistimet, lukulaitteet, tiedonhakujärjestelmä, valvontastrategia ja tietokanta sekä tiedonsiirtotekniikoita, joiden avulla tiedot voidaan siirtää YTK:n toimipaikkaan arviointia varten.

Eläinten elektronista merkitsemistä passiivisilla transpondereilla käsittelevän laajan esittelyhankkeen IDEAn tekniset eritelvät laadittiin. Suunnitteilla on miljoonan eläimen merkitseminen useissa EU:n maissa. IDEA-hankkeen päätyttyä tapahtuvaa seurantaa varten tarvittavan tietokannan yleisrakenne päätettiin. Myöskin eläinten tunnistusvälineiden testaus standarditestausmenetelmien kehittämiseksi IDEAn ja ICAR:n (International committee for animal registration) käyttöön on käynnistynyt.

- Elintarvikkeiden laadunvalvonta; tuottamalla sertifioitua vertailuaineistoa ja sopivia analyysimenetelmiä sekä toteuttamalla ja/tai koordinoimalla vertailuja eri laboratorioissa pyritään arvioimaan ja parantamaan nykyisiä menetelmiä ja kehittämään uusia analyysimenetelmiä.

### 3. YTK:n tuki ydinturvallisuudelle (Euratomin turvavalvonta pääosasto XVII:ssä, Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n ydinmateriaalivalvonnan tukiohjelma pääosasto I:ssä) muodosti 28 prosenttia tieteellisen ja teknisen tuen budjetista.

Suurin osa työstä käsitteli seuraavia asioita:

- La Hagen jälleenkäsittelylaitoksella ydinmateriaaliturvallisuuden analysointiin käytettävän kenttälaboratorion suunnittelun loppuunsaattaminen; ydinmateriaalinäytteiden rutiinianalyysit; hankintojen tarkistaminen ja suurempien laitteiden testaus, mukaan lukien analyysitekniikoiden kehittäminen ja niiden käyttö näissä kenttälaboratorioissa sekä tarkastajien koulutus ydinmateriaalivalvontatekniikan alalla.
- Tarkastajien koulutus, käytössä olevien ydinmateriaalivalvontaa koskevien tarkastuskäytäntöjen yhdenmukaistaminen, ajanmukaisten laitteiden tarjoaminen käyttöön ja ydinmateriaalinäytteiden vertailuanalysien tekeminen.
- Ainetta rikkomattomat kokeet, sinetöinti- ja tunnistustekniikka, valvontatekniikka, ydinmateriaalivalvontaan käytettävän välineistön testaaminen, tiedonhallinta, säteilysuojelu ja koulutus.

#### Muu säännöllinen tieteellinen ja tekninen tuki:

Yllä esitettyjen kolmen pääasiallisen alan lisäksi YTK on hyödyntänyt osaamistaan ja sen tutkimuslaitoksissa työskenteleviä työryhmiä ja välineitä tarjoamalla EU:lle tukitoimia muissa tieteellisissä ja teknisissä kysymyksissä.

YTK on esimerkiksi auttanut pääosasto III:a (teollisuus) parantamalla muuhun toimintaan tarvittavien tietojenkäsittelyjärjestelmien turvallisuutta ja luotettavuutta. Pääosasto III:a on tuettu myös elintarvikeanalyysin alalla, erityisesti ruoka-aineiden kanssa kosketuksissa olevien myrkyllisten aineiden, säteilyä saaneiden ruoka-aineiden ja lannoitteisiin liittyvien analyysimenetelmien kehittämisessä. Tämä työ tukee teollisuuspolitiikkaa.

Pääosasto XXIV:n (kuluttajapolitiikka) toimeksiannosta tutkittiin kulutusyhödykkeiden laadunvalvontaa. Erityistä huomiota kiinnitettiin epäpuhtauksien jäljittämiseen teollisissa tuotteissa, esimerkiksi kosmetiikassa.

Pääosasto XI:n (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) ja pääosasto XVII:n (energia) työtä tuettiin kehittämällä vanhenevien ydinkomponenttien tarkastustekniikkaa ympäristöä uhkaavien vaarojen ehkäisemiseksi.

## 1.2 KILPAILUTETTU TOIMINTA

Kilpailutetusta toiminnasta on tulossa YTK:n yrityskulttuurin olennainen osa. Kehitys tapahtuu vauhdilla, joka sopii yhteen YTK:n tavoitteiden yleisen kehityksen kanssa.

Työtä alettiin tehdä myös ulkopuolisille 1980-luvun lopussa, ja tämä oli ensimmäinen askel, jonka YTK astui kohti avautumista kilpailulle. Uusi vaihe kehityksessä oli neljäs puiteohjelma (1994–1998), jossa pyritään ottamaan käyttöön markkinalähtöinen asiakas–suorittaja-suhde suurimmassa osassa YTK:n toimintaa. Tarkasteltava vuosi (kolmas vuosi siitä, kun kilpailukäytännöstä määrättiin) on ollut YTK:lle vielä kilpailuhaasteeseen sopeutumisen aikaa, mutta se on myös tarjonnut tilaisuuden vahvistaa kahden ensimmäisen vuoden saavutuksia.

Markkinoiden, joilla YTK on toiminut 1.1.1995 lähtien, voidaan sanoa jakautuvan kahteen pääluokkaan: perinteisiin ulkosiin markkinoihin, joilla YTK harjoittaa tutkimusta ja tarjoaa palveluja ulkopuolisten kanssa tehtyjen sopimusten nojalla, ja laajentuneisiin kilpailullisiin markkinoihin, joilla YTK:

- kilpailee neljänteen puiteohjelmaan kuuluvista kustannustenjakoperiaatteella toteutettavista toimista ja osallistuu niihin yhdessä jäsenvaltioista olevien kumppanien kanssa,
- kilpailee tieteellisen ja teknisen tuen antamisesta muille komission yksiköille tarjouspyyntöjen perusteella (neljäs puiteohjelma),
- osallistuu kilpailullisesti monenlaiseen muuhun kilpailutettavaan yhteisön toimintaan.

YTK:lla oli joulukuun lopussa 1997 voimassa kaikkiaan 95 kustannustenjakoperiaatteella toteutettavia toimia koskevaa sopimusta, joiden arvo vuonna 1997 oli yhteensä 15,5 miljoonaa ecua. Nämä tulokset osoittavat, että YTK:lla on todella tarjottavaa tutkimusyhteenliittymille, sillä se tekee korkealaatuista tutkimusta ja tarjoaa asiantuntemusta ja laitteistoja, jotka vastaavat hyvin tarkkaan sitä, mitä monet erityisohjelmissa mukana olevat yritykset ja tutkimuslaitokset tarvitsevat.

Komissiota tukeva kilpailutettu tieteellinen ja teknologinen toiminta jatkui vuonna 1997 tasaiseen tahtiin. Uusia sopimuksia saatiin runsaat 55, ja niiden yhteenlaskettu sopimusarvo on 18,5 miljoonaa ecua.

Esimerkkejä tieteellisistä ja teknologisista tukitoimista, joissa YTK voitti komission yksiköiden tarjouskilpailut, on seuraavissa hankkeissa:

- ympäristöpolitiikan tukena: trooppisten metsien ekosysteemien seuranta kaukohavainnointisovelluksin,
- kehittyneet vertailevat elintarvikeanalyysit teollisuuspolitiikkaa ja kuluttajansuojapolitiikkaa varten,
- yhteisön hallussa olevien valittujen teknologioiden siirtämistavat kohteena oleville teollisuusyrityksille; tutkimus ja toteutus.

YTK sai vuonna 1997 kilpailujen perusteella puiteohjelmien ulkopuolisia sopimuksia, joiden yhteenlaskettu arvo on 6,1 miljoonaa ecua. Uusiin toimiin kuuluvat muun muassa päätöksenteon tukijärjestelmän määrittämiseen tähtäävät tutkimukset rannikkoalueiden hallintaa varten.

Näiden toimien lisäksi YTK teki ja otti tehdäkseen sopimuksiin perustuvaa työtä ulkopuolisilta. Vuonna 1997 saatujen uusien sopimusten arvo oli 11,1 miljoonaa ecua (sopimusten toteutunut kumulatiivinen arvo 3 vuoden aikana on ollut 43,2 miljoonaa ecua). Tärkeimpiä toteutusvaiheessa olevia uusia sopimuksia ovat muun muassa seuraavat;

- verkkopalveluja erään jäsenvaltion suurelle osuuspankkiryhmälle tarjoavan integroidun tietojärjestelmän suunnittelu, toimitus ja käyttö,
- erään suuren eurooppalaisen alueen vesivarojen suunnittelua, huoltoa ja suojelua varten tarvittavien optimointiprosessien tutkimus.

Taulukko 3 - Kilpailutettu toiminta (milj. ecua)

	Kirjattu vuoden 1995 kirjanpitoon	Kirjattu vuoden 1996 kirjanpitoon	Kirjattu vuoden 1997 kirjanpitoon	YHTEENSÄ
Työ ulkopuolisille	18,5	13,6	11,1**	43,2
Kustannustenjakoon perustuvat toimet	3,9*	9,8*	15,5*	29,2*
Kilpailutettu tukitoiminta	4,8	10,6	18,5	33,9
Puiteohjelmien ulkopuolinen kilpailutettu toiminta	1,3	4,2	6,1	11,6
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>28,5</b>	<b>38,2</b>	<b>51,2</b>	<b>117,9</b>

\* Ei sisällä vastarahoitusta (YTK:n osallistumista varten epäsuoran toiminnan erityisohjelmiin).

\*\* Näihin lukuihin eivät sisälly ulkopuolisten sopimusten perusteella toteutettu toiminta, joka liittyy Pettenissä (Hollannissa) sijaitsevaan HFR-reaktoriin ja jotka toteuttaa Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos. Tällaisen toiminnan yhteissumma on noin 5,5 miljoonaa ecua vuonna 1997.

### HFR-lisäohjelma

Komissio käyttää Pettenissä Alankomaissa sijaitsevaa suurvuoreaktoria (HFR) 25. heinäkuuta 1961 tehdyn Euratomin ja Alankomaiden välisen sopimuksen nojalla. Neuvosto hyväksyi 27. kesäkuuta 1996 nelivuotisen lisätutkimusohjelman (1996–1999), jonka yhteinen tutkimuskeskus toteuttaa Euroopan atomienergiayhteisölle ja joka koskee Pettenin suurvuoreaktorin käyttöä. Aikaisemmissa lisäohjelmissä HFR-toiminta muodostui lähinnä Saksan ja Alankomaiden välisestä yhteistyöstä. Uuteen lisäohjelmaan sisältyy kaksi merkittävää muutosta. Yksi niistä on, että yhteistyötä laajennettiin koskemaan Ranskaa, joka päätti tukea HFR:ää. Toinen muutos oli, että suurvuoreaktorin toimintaa päätettiin laajentaa perinteisen ydinalan t&k:n ja teollisuuden hyväksi tehtävästi työstä myös lääketieteellisiin sovelluksiin, joihin reaktoria nyt suurelta osin käytetään. Sopimussuhteiden ansiosta reaktori on nyt merkittävä radioisotooppien tuottaja lääkinnällisiä tuotteita valmistavalle teollisuudelle Euroopassa. HFR tarjoaa ainutlaatuiset mahdollisuudet hoitaa gliomaa, hyvin pahalaatuista aivokasvainta, joten boorineutronisieppausohjelman (BNCT) kliinistä kokeilua jatkettiin pääosasto XII:n rahoittamassa esittelyhankkeessa. Työ on kestänyt nyt 10 vuotta, ja siihen on osallistunut YTK:n mukana useita kumppaneita. Nyt ollaan ratkaisevassa vaiheessa, jossa voidaan siirtyä tarjoamaan tätä uutta lupaavaa hoitomuotoa ihmisten hoitamiseen.

Suurvuoreaktoriin tehtiin vuonna 1997 reaktoriastian käytön aikana tapahtuva tarkastus, joka on tehtävä kolmen vuoden välein, ja se läpäisi tarkastuksen. Reaktori oli toiminnassa 280 päivää eli hieman enemmän kuin suunnitellut 273 päivää, ja sen käyttöaste kokeissa oli keskimäärin noin 80 prosenttia.

Merkittävä saavutus oli myös yhden suihkuputken modernisointi. Suihkuputkea käytetään materiaalien jäännösjännityksen mittaamiseen neutronidiffraktiolla. Tätä tekniikkaa voidaan käyttää monissa erilaisissa teollisuuslaitosten sekä ilmailu- ja autoteollisuuden komponenteissa.

### 1.3 YTK:N TIEDOTUSPÄIVÄT, JULKAISUT JA KONFERENSSIT

YTK:n hallituksen jäsenet ovat viime vuosina pyrkineet järjestämään YTK:n tiedotuspäiviä jäsenvaltioissa keinona lisätä YTK:n näkyvyyttä ja edistää yhteistyötä teollisuuden sekä kansallisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa. Viime vuonna pidettiin onnistuneet tilaisuudet Suomessa ja Irlannissa, minkä jälkeen hallintoneuvoston ruotsalaisjäsen professori Janne Carlsson, Tukholman Kungliga Tekniska Högskolanin rehtori, teki aloitteen samankaltaisen tilaisuuden järjestämisestä 25.–26.9.1997.

Tapahtuman järjestivät ruotsalainen EU/FoU-rådet ja yhteinen tutkimuskeskus, ja siihen osallistui noin 140 henkeä, jotka edustivat teollisuutta – etenkin pk-yrityksiä – tutkimuslaitoksia ja korkeakouluja. Tukholmassa järjestetyn tilaisuuden ensimmäisenä päivänä YTK:n valtuuskunta, johon kuuluivat vt. pääjohtaja H. Richardson ja kaikkien YTK:n tutkimuslaitosten johtajat ja edustajat, esitteli YTK:ta. Tämän jälkeen käytiin keskusteluja yksittäisistä tutkimuslaitoksista ja niiden hankkeista, jotka kiinnostivat ruotsalaisia osallistujia. Toisena päivänä YTK:n osallistujat vierailivat ruotsalaisissa teollisuusyrityksissä, tutkimuslaitoksissa ja kävivät keskusteluja Tukholman ja Göteborgin alueiden viranomaisten kanssa. YTK:n tiedotus- ja julkaisuyksikkö huolehti tiedotusmateriaalin jakamisesta osallistujille, jotka seurasivat YTK:n esittelyjä myös Internetin välityksellä.

Ruotsin tiedotuspäivät johtivat ruotsalaisosapuolten yhteistyön lisääntymiseen YTK:n toiminnassa. Suhteiden vahvistamiseksi ruotsalainen valtuuskunta vieraili hiljattain YTK:n Ispran toimipaikassa. YTK:n yhteistyötä Ruotsin kanssa pyritään edelleen laajentamaan muun muassa monenvälisissä verkoissa, jollaisten kautta YTK tekee suuren osan työstään.

YTK:lla on paljon erilaisia julkaisuja tieteellisistä kysymyksistä. Niihin kuuluu tiedelehdissä julkaistuja kirjoituksia ja artikkeleita, konferenssiesitelmiä, EUR-kertomuksia ja katsauksia sekä tietoa YTK:sta Internetissä.

Vuonna 1997 YTK julkaisi 1 333 asiakirjaa, joiden tutkimuslaitoskohtainen jako ilmenee taulukosta 4.

Luettelo YTK:n julkaisuista ilmestyy vuosittain julkaisuluettelossa. Viimeisin numero (17) ilmestyi maaliskuussa 1997, ja siinä luetellaan kaikki vuonna 1996 ilmestyneet julkaisut.

**Taulukko 4 - YTK:n julkaisut vuonna 1997**

Tutkimuslaitos	ARTIKKELIT LEHDISSÄ	ARTIKKELIT AIKAKAUS- KIRJOISSA	KONFERENS- SIESITELMÄT	EUR- KERTO- MUKSET	ERITYIS- JULKAISUT	YH- TEENSÄ
Keskushallinto	1	3	-	3	9	16
Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitos	30	57	49	4	1	141
Transuraanin tutkimuslaitos	46	20	48	2	-	116
Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos	42	106	56	15	13	232
Tieto- ja järjestelmäteknikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos	49	150	35	26	21	281
Ympäristöntutkimuslaitos	63	67	87	34	10	261
Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos	30	78	42	21	45	216
Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos	2	15	12	28	13	70
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>263</b>	<b>496</b>	<b>329</b>	<b>133</b>	<b>112</b>	<b>1333</b>

Suurin osa näistä julkaisuista on pyynnöstä saatavissa viestintäosastolta Isprasta.

Julkaisujen lisäksi edellä mainitussa julkaisuluettelossa mainitaan kaikki YTK:n saamat patentit. Vuonna 1997 sille myönnettiin 23 patenttia, mikä on huomattavasti enemmän kuin edellisinä vuosina.

YTK järjestää vuosittain useita konferensseja ja seminaareja viidessä toimipaikassaan Euroopassa. Niihin osallistujien määrä osoittaa, että tiedeyhteisö on jatkuvasti kiinnostunut YTK:n tutkimus- ja kehityspanoksesta.

#### 1.4 INHIMILLISET VOIMAVARAT

Henkilöstösääntöjen perusteella palkattuun YTK:n henkilöstöön kuuluu virkamiehiä ja väliaikaisia toimihenkilöitä, joihin kuuluu sekä tieteellis-teknistä että hallinnollista henkilöstöä. Huolimatta nykyisten rekrytointimahdollisuuksien asettamista rajoituksista YTK on alkanut noudattaa uutta tutkimushenkilöstöpolitiikkaa, jossa asetetut tavoitteet (40 % pysyvää henkilöstöä, 35 % väliaikaisia toimihenkilöitä viiden vuoden työsopimuksilla ja 25 % väliaikaisia toimihenkilöitä kolmen vuoden työsopimuksilla) on tarkoitus saavuttaa viiden vuoden kuluessa.

Joulukuun 1997 lopussa henkilöstösääntöjen perusteella palkatun henkilöstön lukumäärä oli 1 871 ja ylimääräisten toimihenkilöiden määrä 221, kun joulukuun 1996 lopussa vastaavat luvut olivat 1 746 ja 190. Taulukosta 5 käy ilmi henkilöstösääntöjen perusteella palkatun henkilöstön jakauma vuonna 1997. Tavanomaisen liikkuvuuden lisäksi jonkin verran henkilökuntaa jäi eläkkeelle vuonna 1997 saavutettuaan eläkeiän. Rekrytointi heidän korvaamiseksi oli käynnissä vuoden loppupuolella.

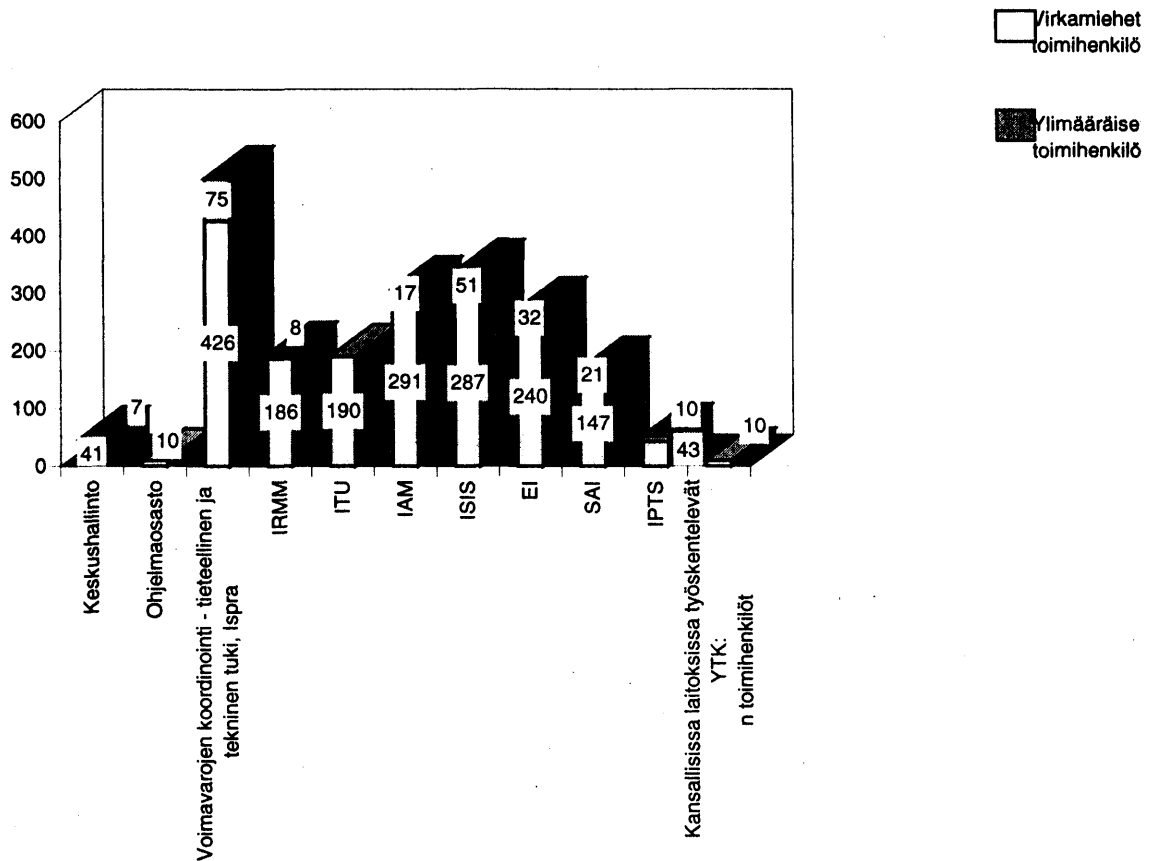
**Taulukko 5 - henkilöstösääntöjen perusteella palkatun henkilöstön jakauma (sisältää ylimääräiset toimihenkilöt)**

Tutkimuslaitos	1995	1996	1997
Keskushallinto	25	34	41
Ohjelmaosasto	13	8	10
Voimavarojen koordinointi - tieteellinen ja tekninen tuki, Ispra	347	428	426
Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitos	169	181	186
Transuraanin tutkimuslaitos	194	186	190
Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos	250	267	291
Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos	433*	276	287
Ympäristöntutkimuslaitos	219	222	240
Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos	101	100	147
Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos	26	35	43
Kansallisissa laitoksissa työskentelevät YTK:n toimihenkilöt	9	9	10
Ylimääräiset toimihenkilöt	143	190	221
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1929</b>	<b>1936</b>	<b>2092</b>

\* Järjestelmä- ja tietotekniikan tutkimuslaitoksen sekä turvallisuusteknologian tutkimuslaitoksen henkilökunta yhteensä



## HENKILÖSTÖSÄÄNTÖJEN PERUSTEELLA PALKATUN HENKILÖSTÖN JAKAUMA 1997



Henkilöstösääntöjen perusteella palkatun henkilöstön lisäksi YTK:ssa työskenteli 148 tutkijaa erilaisten vierailuohjelmien kautta:

- vanhempia tutkijoita vierailevina tutkijoina,
- jäsenvaltioiden YTK:hon lähettämiä kansallisia asiantuntijoita, jotka osallistuivat valikoituun tieteelliseen työhön,
- tohtorintutkinnon suorittaneita tutkijoita ja jatko-opiskelijoita, jotka opiskelivat apurahaohjelman turvin.

Taulukossa 6 osoitetaan YTK:ssa joulukuun 1997 lopussa työskennelleiden vierailevien tutkijoiden jakauma tutkimuslaitoksittain.

Lisäksi vuosittain noin kymmenen tutkijaa EU:n ulkopuolisista maista työskentelee YTK:ssa jonkin apurahajärjestelmän turvin, josta komissio on tehnyt sopimuksen tutkijoiden kotimaan kanssa tai Kansainvälisen atomienergiajärjestön IAEA:n kanssa.

Edellä mainittujen tutkijoiden lisäksi useita vanhempia tutkijoita ja noin 142 harjoittelijaa työskentelee YTK:n tutkimuslaitoksissa ilman EU:n talousarviolle aiheuttavia kustannuksia, yleensä lyhyitä jaksoja.

**Taulukko 6 - Vierailevat tutkijat, jäsenvaltioiden lähettämät asiantuntijat, stipendiaatit (joulukuussa 1997)**

Tutkimuslaitos	Vierailevat tutkijat	Jäsenvaltioiden lähettämät asiantuntijat	Tohtorintutkinnon suorittaneet tutkijat	Jatkoopiskelijat	YHTEENSÄ
Voimavarojen koordinointi	-	-	-	1	1
Mittausten ja vertailumateriaalien tutkimuslaitos	2	-	8	13	23
Transuraanin tutkimuslaitos	-	-	7	10	17
Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitos	1	-	3	11	15
Tieto- ja järjestelmäteknikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos	7	1	9	12	29
Ympäristöntutkimuslaitos	2	3	4	14	23
Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos	9	3	4	9	25
Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos	4	3	2	6	15
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>76</b>	<b>148</b>

## 1.5 Varainhoito

Taulukosta 7 käy ilmi YTK:n vuonna 1997 toteutunut talousarvio (maksusitoumusmäärärahat).

**Taulukko 7 - Talousarvion toteutuminen 1997, milj. ecua  
(maksusitoumusmäärärahat)**

Säännöllinen toiminta	1996	1997
Tieto- ja viestintäteknologia	2,946	3,516
Teollisuusteknologia ja materiaaliteknologia	21,534	21,190
Mittaus ja testaus	26,722	28,312
Ympäristö ja ilmasto	74,451	80,800
Maatalous ja kalastus	10,849	13,548
Muu kuin ydinenergia	3,838	4,691
Kohdennettu sosiaalis-taloudellinen tutkimus	7,728	9,406
<b>EY:n erityisohjelmat yhteensä</b>	<b>148,068</b>	<b>161,463</b>
Ydinturvallisuus ja turvavalvonta	63,229	64,365
Hallittu lämpöydin fuusio	10,310	12,483
<b>Euratomin erityisohjelmat yhteensä</b>	<b>73,539</b>	<b>76,848</b>
Kustannustenjaolla toteutetut EY:n ohjelmat	3,013	6,029
Kustannustenjaolla toteutetut Euratomin ohjelmat	0,411	2,012
<b>Kustannustenjako-ohjelmat yhteensä</b>	<b>3,424</b>	<b>8,041</b>
<b>Erityisohjelmat yhteensä</b>	<b>225,031</b>	<b>246,352</b>
<b>Kilpailutettu toiminta</b>		
Osallistuminen kustannustenjaolla toteutettuun toimintaan	4,011	5,074
Kilpailutetut tieteelliset ja tekniset tukitoimet	10,191	8,908
Osallistuminen yhteisön toimintaan puiteohjelman ulkopuolella	1,879	2,754
Työ ulkopuolisille	16,561	20,051
<b>Yhteensä</b>	<b>32,642</b>	<b>36,787</b>
HFR-reaktori	8,088	8,110
Aikaisempien HFR-ohjelmien saattaminen päätökseen	6,262	67
<b>Yhteensä</b>	<b>14,350</b>	<b>8,177</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>272,023</b>	<b>291,316</b>

YTK:n sitomat määrärahat olivat yhteensä 291,316 miljoonaa ecua:

- YTK:n erityisohjelmien toteuttamista varten (tutkimustoiminta ja komission yksiköiden säännöllinen tukitoiminta),
- YTK:n kilpailutetun toiminnan toteuttamiseksi EU:n talousarvion turvin (osallistuminen kustannustenjaolla toteutettavaan toimintaan, kilpailutetut tukitoimet komission yksiköille, YTK:n osallistuminen muuhun yhteisön toimintaan, Alankomaiden, Saksan ja Ranskan valtion maksuosuudet suurvuoreaktorin käyttöön ja YTK:n asiakkaiden maksut niiden pyynnöstä tehdystä työstä).

Erityisohjelmat rahoitettiin Euroopan yhteisöjen yleisen talousarvion 1997 YTK:n osuudesta sekä ETA-maiden (Euroopan talousalueen) osuudesta: Islanti, Liechtenstein ja Norja osallistuivat EY:n ohjelmiin. Lisäksi Israel on osallistunut EY:n ohjelmien rahoitukseen vuodesta 1996 alkaen.

## 2. YTK:N TUTKIMUSLAITOSTEN TOIMINTA VUONNA 1997

### 2.1 MITTAUSTEN JA VERTAILUMATERIAALIEN TUTKIMUSLAITOS (IRMM)

IRMM edistää ja yhdenmukaistaa eurooppalaisten standardien, vertailumateriaalien ja metodologioiden käyttöä Euroopan laajuisesti. Vuonna 1997 tutkimuslaitos jatkoi erityisohjelmaansa *Mittaus ja testaus* ja antoi panoksensa puiteohjelman linjaan *Teollisuusteknologia ja materiaaliteknologia*. IRMM vahvisti asemaansa yhteisön vertailumittaustoimiston BCR:n (Bureau Communautaire de Référence) vertailumateriaalien hallinnoijana.

IRMM myös harjoitti toimintaa tukeakseen yhteisön politiikkaa ympäristö- ja ydinmateriaalivalvonnan, kulutustavaroiden tuoteturvan ja laadunvalvonnan sekä elintarvikkeiden laadunvalvonnassa käytettävien vertailumittausten ja -materiaalien aloilla. IRMM tarjoaa palveluita ja vertailumateriaaleja eri asiakkaille Euroopan unionin jäsenvaltioissa ja kautta maailman.

#### A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA

##### **Säännöllinen tutkimustoiminta**

Tutkimuslaitoksen mittausalan asiantuntemuksen ja pitkälle kehitettyjen analyttisten tekniikoiden ansiosta on saatu aikaan Euroopan laajuisesti koordinoitu analyttinen mittausjärjestelmä korkealaatuisten vertailumateriaalien karakterisointia ja sertifiointia varten. Järjestelmää voidaan soveltaa sekä ydinalalla että muilla aloilla. IRMM on järjestelmän puitteissa edelleen lisännyt vastuutaan BCR:n sertifiointien vertailumateriaalien varastoinnista, stabiliteettivalvonnasta, jakelusta, myynnin hallinnoinnista ja uudelleensertifiointista.

#### **SERTIFIOIDUT ERITYISVERTAILUMATERAALIT**

*Kliinisen kemian kansainvälisen yhdistyksen IFCC:n (International Federation of Clinical Chemistry) kanssa allekirjoitettiin vuonna 1996 sopimus, jonka johdosta IRMM ryhtyi valmistamaan biolääketieteessä sekä ympäristön ja kansanterveyden suojelussa tarvittavia materiaaleja. Virtsassa esiintyviä proteiineja koskeva hanke on jo käynnistynyt. Muita hankkeita suunnitellaan, ja ne liittyvät glykoituun hemoglobiiniin (veren sokerin seuraamiseksi diabetespotilaissa), useiden entsyymien kalibroitireagensseihin ja ihmisen istukkagonadotropiinihormonin määrittämiseen seerumissa raskauden varhaisvaiheen, tiettyjen syöpätyyppien ja alkiohäiriöiden havaitsemiseksi. Lisäksi keskustellaan alustavasti osteoporoosiin ja sydänlihaskaurioiden merkkiaineisiin liittyvistä hankkeista. Ruotsin ja Sveitsin kansallisten mittauslaitosten kanssa on tehty myös sopimus, jonka tavoitteena on arvioida hivenaineiden määrittäminen seerumissa. Teollisuuden kanssa on saatettu päätökseen neuvottelut geneettisesti muunnettujen organismien sertifioidujen vertailumateriaalien tuottamisesta. On myös allekirjoitettu sopimus mittauslaitteiden validoimisesta isotooppimerkkiaineiden lukemiseksi hengityskaasuista. Laitteita käytetään mahahaavan ja -syövän havaitsemiseen varhaisessa vaiheessa.*

Jotta löydettäisiin luotettava perusta sen määrittelemiseksi, ovatko aiemmin ydinmateriaalien kanssa tekemisissä olleet kuolleet henkilöt mahdollisesti saaneet radioaktiivisen tartunnan, Yhdysvaltain kansallinen teknologian laitos (National Institute of Technology) valmistelee viitemateriaalia, jota varten IRMM:ä on pyydetty toimittamaan erityisiä sertifiointitietoja.

Tahallisia ja tahattomia radionuklidien päästöjä on tehty lähes 40 vuoden ajan. Luotettavat, tarkat ja nopeat analyttiset menetelmät ovat tarpeen sekä valvontatarkoituksiin että onnettomuustapauksien varalta, jotta pystyttäisiin oikein arvioimaan päästöistä Euroopan väestölle mahdollisesti aiheutuvat terveysriskit. Tämän vaatimuksen seurauksena Euroopan kansalaisten annostaakan kannalta merkittävien eri matriisien alhaisen radioaktiivisuustason määrittäminen kehittyi jatkuvasti. Vettä ja sedimenttiä koskevien menettelyjen kehittäminen saatiin päätökseen vuonna 1997, jolloin aloitettiin myös äyriäisnäytteitä koskevan menettelyn kehittäminen. Kaikissa menettelyissä käytetään hyvin selektiivisiä kromatografisia tekniikoita yhdessä äärimmäisen herkän spektrometrin havainnoinnin kanssa. Uusien menetelmien etuja ovat tarkkuus, nopeus ja vaarallisten jätteiden määrän tuntuva alentaminen. Näitä laitteita käytetään määritettäessä ensisijaisia isotooppisten kaasujen standardeja kansainväliselle mittayhteisölle esimerkiksi ilmakehän kemian alalla.

Kansainvälinen mittausarviontiohjelma IMEP, jonka ansiosta laboratoriot voivat kaikkialla maailmassa verrata tuloksiaan SI-järjestelmään jäljitettäviin arvoihin, on edelleen laajentunut. Hivenaineita vedessä koskeva kansainvälinen mittausarviontiohjelma vietiin päätökseen, ja siihen osallistui noin 200 edustajaa 26 maasta. Hivenaineita seerumissa koskeva ohjelma aloitettiin yhteistyössä ulkoista

laadunarviointia koskevan Pohjoismaiden ohjelman (EQAS) kanssa. Ohjelmaa laajennettiin koskemaan teollisuutta, ja sen yhteydessä aloitettiin hivenaineita polyeteenissä koskeva testausmenettely. Näin käytiin käsiksi autonvalmistajien kannalta merkittävään ongelmaan. Tämä IMEPin 10. kierros on myös tärkeä direktiivin 94/62/EY (metallit pakkausjätteissä) kannalta. Näytteet on lähetetty osallistujille analysointia varten.

Neutronidosimetriaa varten tuotettiin materiaaleja ydinenergian tuotantoteollisuuden ja testireaktoreja käyttävien tutkimuslaitosten tukemiseksi. Näitä dosimetrejä käytetään neutronien kokonaisvuon tiheyden mittauksiin reaktorissa, turvallisuusvalvontatarkoituksiin ja reaktorin suorituskyvyn optimointiin.

### **NOPEA REAGOINTI KULUTTAJEN HUOLIN: EUROKOLIKOIDEN TURVALLISUUS**

*Ympäristön kannalta tai biolääketieteellisesti merkityksellisistä raskasmetallijäämistä tehtiin analyttinen tutkimus, joka koski eurokolikoista vapautuvaa nikkeliä ja sen mahdollista allergeenisuutta. Euroopan kuluttajajärjestöjen liitto EBCU (European Bureau of Consumers' Unions) oli ollut huolissaan siitä, että kolikoista vapautuva nikkeli saattaa aiheuttaa allergiaa kuluttajien, pankkien, kauppojen jne. käsitellessä kolikoita. YTK suoritti tarvittavat kemialliset vertailumittaukset ja totesi, että eurokolikoista vapautuva nikkeli oli määrältään samaa luokkaa (ja joskus selvästi vähäisempää) kuin monissa muissa tällä hetkellä käytössä olevissa kolikoissa.*

Ydinenergia-alan nykyiset kehityssuunnat (polttoaineen palaman nostaminen, Pu:n kierrätys, jätteen transmutaatiota koskevat suunnitelmat) vaativat parempaa ydinenergian perustietojen tuntemusta. Tämä käy selvästi ilmi Michelangelo-aloitteesta, jonka on muotoillut Euroopan ydinteollisuus Euroopan komission tarjoamissa puitteissa. IRMM on ainoa eurooppalainen laboratorio, joka pystyy tuottamaan nämä tiedot laaja-alaisesti (muutamasta meV:sta noin 20 MeV:in). Erityisesti GELINA on ainoa laitteisto koko maailmassa, joka pystyy tuottamaan moniin edellä mainittuihin sovelluksiin vaadittavat neutronien vaikutusaloja koskevat korkean erotuskyvyn tiedot.

Neutronien vuorovaikutukseen liittyviä mittauksia suoritettiin sovellustarkoituksia varten tutkimuslaitoksen kahden monikäyttöisen neutronilähteen (LINACin ja 7 MV Van de Graaffin) avulla OECD:n NEA:n (Nuclear Energy Agency) ydintutkimuskomitean ja erityisesti sen kansainvälistä arviointiyhteistyötä käsittelevän työryhmän suositusten mukaisesti. IRMM yhteensovitti maailmanlaajuiset kokeelliset toimet, joilla pyritään ratkaisemaan jäljellä olevat ensisijaisen tärkeät kysymykset, NEA:n mittaustoimia käsittelevän työryhmän puitteissa.

Neutronivertailumittauksia suoritettiin turvallisen energiantuotannon ja jätteen transmutaation tarkoituksiin sekä suojaussovelluksiin.

Erityisesti neutronien aiheuttaman  $^{238}\text{U}$ :n fission halkeamistuotteen massajakaumien mittauksia jatkettiin, ja tietojen analyysi on aloitettu. Kevythiukkasfissiota mitattiin yhteistyössä Gentin yliopiston kanssa neutronien aiheuttaman  $^{239}\text{Pu}$ :n fission osalta resonanssienergia-alueella sekä Pu:n parillisten isotooppien spontaanin fission osalta. Parhaillaan analysoidaan aktivointitietoja noin 30 lyhytikäisestä aktivoitumistuotteesta, joista tehtiin mittauksia yhteistyössä Jülichin Forschungszentrumin ja Argonnen kansallisen laboratorion kanssa.

IRMM veloitetaan perustamissopimuksessa parantamaan tietämystä niistä neutronien reaktioista, joita käytetään vertailustandardeina kaikissa neutronitietojen mittauksissa, ja lisäksi toimimaan radionuklidien metrologian standardilaboratoriona. Vuonna 1997 työssä keskityttiin kolmeen tärkeään standardivaikutusalaan:  $^{10}\text{B}(n,\rightarrow)$ ,  $^{235}\text{U}(n,f)$  ja  $\text{H}(n,n)$ . Kaikki  $^{10}\text{B}$ :n vaikutusala koskevat tiedot analysoitiin; ne mitattiin  $^{10}\text{B}$ :n vaikutusala-standardia koskevan kansainvälisen yhteistyön puitteissa.  $^{235}\text{U}(n,f)$  ja  $\text{H}(n,n)$  vertailuvaikutusalojen suhdeluvun määrittämiseen käytettävän parannellun ionisaatiokammion rakentamisessa edistettiin hyvin.

Radionuklidien metrologian alalla ollaan standardoimassa kahta  $^{204}\text{Tl}$ -liuosta BIPM:n (Bureau International des Poids et Mesures) vertailujen pohjalta. Syövänhoitoon mahdollisesti soveltuvan  $^{169}\text{Yb}$ -nuklidin liuos standardoitiin, ja hajoamistiedot mitattiin yhden EUROMET-hankkeen puitteissa. Neutronien lineaarikiihdyttimen (LINAC) uuteen säteilyfysiikan koehalliin on asennettu laitteistot ja suojaus röntgensädelähteiden tuottamista varten.

## **KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ: MITTAUKSET TURVALLISUUDEN JA JÄTEHUOLLON PARANTAMISEKSI**

Saclayssa sijaitsevan ydinenergian tutkimuslaitoksen CEA:n (Commissariat à l'Energie Atomique) kanssa jatkettiin yhteistyötä jätteen transmutaatiotutkimuksiin tarvittavien tietojen tuottamiseksi analysoimalla  $^{99}\text{T}$ :n mitattuja vaikutusaloja.  $^{237}\text{Np}$ :n mittaukset resonanssialueella on aloitettu. Osana samaan tarkoitukseen tähtäävää yhtenäistä toimintaa aloitettiin korkean erotuskyvyn mittaukset  $^{208}\text{Pb}$ :n sironnan epäelastisista vaikutusaloista. Nämä mittaukset ovat tärkeitä ydinpolttoaineiden kehittämisen ja ydinjätehuollon sovelluksiin. Neutroniresonanssien Doppler-levenemiseen liittyvää (niin ikään CEA:n kanssa tehtävää) kansainvälistä yhteistyötä jatkettiin  $\text{UO}_3$ :n,  $\text{NpO}_2$ :n ja  $\text{HG}_2\text{Cl}_2$ :n mittauksilla. Metallisten U:n ja  $\text{UO}_2$ :n mittaustietoja analysoitiin tuloksekkaasti yksinkertaisen kiinteän olomuodon mallin avulla; kyseiset mittaukset ovat tärkeitä laskettaessa reaktiivisuuden lämpötilakerrointa erityisesti korkeassa polttoaineen palamassa.

### **Säännöllinen tukitoiminta**

IRMM:n tukitoiminta koostui muun muassa ydinmateriaalivalvontaan liittyvistä tehtävistä, joita se suoritti kansainväliselle atomienergiajärjestölle IAEA:lle pääosasto I:n (ulkosuhteet) ja pääosasto XVII:n (energia, Euratomin turvalvonta) pyynnöstä. Muille pääosastoille (III, VI) tuotettiin myös muiden alojen kuin ydinalan sertifioituja vertailumateriaaleja. Seuraavassa on tärkeimpiä muiden pääosastojen tukitoimina suoritettuja tehtäviä:

- Kuivattuun nitraattiin tai metallisiin pisteväkevointielementteihin liittyvää työtä jatkettiin turvallisuuden parantamiseksi suurissa tuotantolaitoksissa, ja uraanin ja plutoniumin isotooppien vertailumateriaaleja tuotettiin IAEA:lle pääosasto I:n pyynnöstä. Alhaiset pitoisuudet edellyttivät erittäin tarkkaa kemiallista työtä IRMM:n ultrapuhtaassa kemian laboratoriossa.
- IRMM tarjosi pääosasto XVII:n pyynnöstä ratkaisuja ainetta rikkomattomissa uraanin ja plutoniumin analyyseissä tarvittavien ilmaisinten kalibrointiin.
- Elintarvikkeiden sertifioituja vertailumateriaaleja tuotettiin pääosastoille III (teollisuus) ja VI (maatalous) yhteisön lainsäädännön täytäntöönpanoon liittyvää laadunvalvontaa varten. Pääosasto VI:lle toteutettavat uudet toimet seleenin määrittämiseksi eläinperäisissä elintarvikkeissa edistyivät merkittävästi, ja tutkimuksia jatketaan. Kosmetiikan analyysien ja tuoteturvallisuuden tietokannan kehittämistä jatkettiin pääosasto XXIV:ää (kuluttajapolitiikka) varten.

### **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

**Kustannustenjakoperiaatteella toteutettua toimintaa** olivat pääasiassa seuraavat:

Ympäristöön liittyvien vertailumateriaalien valmistus harvinaisten maametallien mittaamiseksi tonnikalanlihasta, simpukankudoksesta ja sedimentistä, jotta voidaan valvoa kyseisten, yhä enemmän käytettyjen alkuaineiden aiheuttamaa ympäristön saastumista.

Lietteen ja lentotuhkan vertailumateriaalien valmistus polykloridibentsodiksiinien (PCDD) ja polyklorodibentsofuraanien (PCDF) aiheuttaman kontaminaation mittaamiseksi ympäristön valvontaa varten, kuten esimerkiksi direktiivissä 94/67/EY (PCDD/DF:n enimmäispäästöt jätteen polttamisen aikana) vaaditaan.

Pronssin vertailumateriaalien valmistus pronssisten muinaisesineiden korroosiotutkimuksiin restaurointi- ja säilytystekniikoiden kehittämiseksi, jotta suojeltaisiin kulttuuriperintöä ja vakautettaisiin pronssisten muinaisesineiden tutkimuksen analyyttiset menetelmät.

### **Yhteisön politiikkaan liittyvä kilpailutettu tukitoiminta**

Teollisuuden kanssa tehtiin pääosasto XIII:n (televiestintä, tietotekniikan markkinat ja tutkimuksen hyödyntäminen) tukitoimena sopimus, jonka tarkoituksena on validoida  $^{13}\text{C}$ -isotoopin käyttöön perustuva mittausten menetelmä. Menetelmää voidaan käyttää vatsasairauksien diagnoosiin käyttämällä uloshengitysilman isotooppimittaukseen perustuvaa noninvasiivista ja edullista tekniikkaa. Sekä ydinmateriaalien valvonnalla että oikealla ydinmateriaalien käsittelyllä pyritään parantamaan Euroopan kansalaisten turvallisuutta ja/tai varmistamaan heidän terveytensä.

Pääosasto XIII:n tukitoimena paraikaa tuotettavien standardijätetyntyreiden avulla kehitetään kalibroitistandardit jätteen luokittelumittauksiin. Tämä johtaa siihen, että eri jätteenkäsittelylaitosten mittaukset ja radioaktiivisen jätteen mittaukset koko Euroopassa yhdenmukaistuvat. Jätteenmittausjärjestelmien tehokas kalibointi vaikuttaa molempiin edellä mainittuihin kysymyksiin, kun mittausten laatu ja sen myötä myös väestön turvallisuus paranee huomattavasti.

### **Sopimusten mukainen toiminta**

IRMM tarjoaa myös kaupallisia palveluita, ja BCR:n vertailumateriaalit ovat saatavilla kaupallisesti muihin kuin ydinalan sovelluksiin.

Ilmaisinten kalibointia varten tuotettiin kolme pienienergiaista röntgensäteiden vertailulähdettä. Lähteet sertifioitiin niiden röntgensäde-emissioarvojen osalta ja myytiin CIEMATille (Madrid), Tanskan avaruustutkimusinstituutille (Kööpenhamina) ja LPRI/CEA:lle (Saclay). Al-kerroksiin sijoitetun <sup>27</sup>Ar:n aktiivisuus määritettiin Gentiin yliopistolle. Van de Graaffin kiihdyttimellä tutkittiin vedyn sprektäriä (teollisuuspuolijohteet) Kungliga Tekniska Högskolanin (Tukholma) pyynnöstä.

Ulkopuolisille asiakkaille toimitettiin edelleen ydinnäytteitä erityisesti reaktoreiden neutronidosimetriaa varten. Uraanin kontaminoimia maanäytteitä varten valmistettiin lisäksi lasin vertailumateriaaleja, joissa on lisäaineena uraania.

## **2.2 TRANSURANIN TUTKIMUSLAITOS (ITU)**

Transuraanin tutkimuslaitoksen toiminta kuului puiteohjelman linjaan *Ydinfission turvallisuus*. Erityistutkimusalueita olivat muun muassa aktinidien perustutkimus, ydinpolttoaineiden turvallisuus, pitkäikäisten aktinidien vaikutusten lieventäminen ja käytetyn polttoaineen karakterisointi.

Tutkimuslaitoksen tärkeimpänä toimintana pysyi edelleenkin aktinidien turvallisuuden tutkiminen ydinpolttoainekierrrossa.

Lisäksi ITU tarjosi yhteisön politiikalle ydinturvallisuuden ja ydinmateriaalivalvonnan alalla tieteellistä ja teknistä tukea, joka liittyi pääasiassa Sellafieldin ja Cap la Hagen kenttälaboratorioiden toteuttamiseen, mutta myös ydinturvallisuuteen Itä-Euroopan maissa ja Venäjän federaatiossa. ITU myös teki edellisvuosien tapaan sopimustöitä eri asiakkaille.

### **A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA**

#### **Säännöllinen tutkimustoiminta**

Aktinidien perustutkimukseen liittyvä työ oli vuonna 1997 edelleen osa tutkimuslaitoksen tärkeintä toimintaa. Jatkuvalle ja nopeasti kasvavalle kiinnostukselle aktinideihin on olemassa neljä pääasiallista syytä:

- kahden raskaamman aktinidin (uraanin ja plutoniumin) käyttö polttoainekierrrossa,
- kasvava kiinnostus muutamien kevyempien aktinidien (neptunium, amerikum ja curium) käyttöön jätteenkäsittelyssä (erottelu- ja transmutaatio-ohjelmat),
- tiedeyhteisön kasvava kiinnostus aktinidiyhdisteiden hyvin epätavallisten ja erittäin kiinnostavien kemiallisten ja fysikaalisten ilmiöiden moninaisuuteen, ja
- aktinidien mahdollinen käyttö isotooppitutkimuksissa, esimerkiksi alfa-immunoterapiassa.

### **SYNKROTRONEILLA UUTTA VALOA AKTINIDIEN PERUSTUTKIMUKSEEN**

Röntgensäteiden synkrotronilähteiden käyttö on jo vaikuttanut merkittävästi magneettisten ilmiöiden tutkimukseen. Koska kuhunkin alkuaineeseen liittyy omia absorptioilmiöitä, röntgensäteet voidaan tehdä "alkuainekohtaisiksi" virittämällä ne näiden absorptiorajojen mukaan. Asiaa voidaan havainnollistaa tutkimuksella kahden yhdisteen jähmeistä liuoksista. Olennaisena kysymyksenä on kunkin laadun magneettinen konfiguraatio. Käyttämällä hyvin pieniä Np-kiteitä (massaltaan alle 1 mg ja mitoiltaan noin  $1 \times 1 \times 0,1 \text{ mm}^{*3}$ ), jotka siirretään uraaniyhdisteeseen substituomalla, ITU:n tutkijat Karlsruhessa ovat osoittaneet käyttämällä maailman voimakkainta, Grenoblessa Ranskassa sijaitsevaa synkrotonia (European Synchrotron Radiation Facility), että kyseisen tekniikan avulla voidaan havaita

*erikseen U- ja Np-atomeihin liittyvät magneettiset signaalit. Nämä kokeet, joissa on käytetty uusia, resonanssisirontaan liittyviä tekniikoita, tarjoavat mahdollisuuden määrittää transplutoniumin ionien elektronirakenne jähmeässä olomuodossa.*

Alfaimmunoterapian *in vitro* -tutkimuksia jatkettiin Nantesissa (Ranska) toimivien kumppanien kanssa. Yhdeksän potilasta oli mukana ensimmäisen vaiheen kliinisissä tutkimuksissa Memorial Sloan Kettering Cancer Center -sairaalassa New Yorkissa. Lisäksi esiteltiin aktinium 225:n tuottaminen radium 226:n syklotronisäteilyllä.

### **UUSI TAPA VALMISTAA ALFAIMMUNOTERAPIASSA KÄYTETTÄVÄÄ NUKLIDIA**

*Tutkimuslaitos on jo muutamia vuosia ollut mukana kehittämässä ja soveltamassa alfanuklidi Bi-213:a, joka on tarkoitettu syövän hoitoon uudella alfaimmunoterapialla. Yksi ongelmista oli se, ettei nuklidia ollut saatavilla tarpeeksi suuria määriä nykyisiä ja tulevia lääketieteellisiä sovelluksia varten. Alfaimmunoterapiassa käytettävää Bi-213:a tuotettiin onnistuneesti säteilyttämällä Ra-226:a protoneilla.*

*Forschungszentrum Karlsruhen syklotroniryhmän kanssa on osoitettu, että Ac-225, joka on Bi-213-generaattorin emänuklidi, saadaan tällä uudella menetelmällä lyhyemmässä ajassa ja vaivattomammin kuin prosessoimalla vanhennettua U-233:a, joka oli edellinen lähdemateriaali.*

Ydinvoimatuotannon kustannustehokkuuden nostamiseksi käynnissä on tutkimus- ja kehitystyö, jonka tavoitteena on lisätä polttoaineen viipymisaikaa reaktorissa eli polttoaineen palamaa turvallisuutta vaarantamatta. Tutkimuslaitos on vahvistamassa niitä perusparametrejä ja -ominaisuuksia, jotka ovat polttoaineen turvallisuuden kannalta merkittäviä ja jotka sisällytetään tutkimuslaitoksella kehitettyyn ja muun muassa monien lupaviranomaisten käyttämään koodiin (TRANSURANUS).

Ydinpolttoaineiden turvallisuuden alalla jatkettiin polttoaineen huokoisuuden jakautumisen ja mikromekaanisten ominaisuuksien mittauksia polttoaineen keskimääräisen palaman ollessa 80 GWd/t. Simuloidun korkean palaman (jopa 200 GWd/t) polttoainetta tuotettiin ja karakterisoitiin mikrorakenteeseen liittyviä tutkimuksia varten. Tehoreaktorin polttoaineen, jonka palama on 90 GWd/t, fissiokaasun vapautumista analysoitiin ja arvioitiin. Turvallisuuskokeista saaduista näytteistä tehtiin lähdetermiin liittyviä mittauksia, ja laitteita nykyaikaistettiin nopeiden neutronien aiheuttamien fissiotuotteiden vapautumisen mittauksia varten.

Polttoaineiden valmistustekniikoiden alalla testattiin uusia tekniikoita (sooli-geeli ja imeyttäminen) transmutaatio-ohjelmien eri sovelluksia varten. Polttoaineen käyttäytymisen koodia TRANSURANUS:ta paranneltiin edelleen, ja korkean palaman vaikutuksia mallinnettiin. Nämä toimet, joilla on merkitystä erityisesti polttoaineiden valmistuslaitosten ja ydinreaktoreiden käyttäjille sekä luvista ja sääntelystä vastaaville kansallisille ja kansainvälisille viranomaisille, parantavat ydinturvallisuutta erityisesti ilmiöissä, joita esiintyy kevytvesireaktorioiden polttoainesauvoissa käyttöajan ollessa pitkä.

Käytetyn polttoaineen karakterisoinnissa tehtiin eluutio-, hapetus- ja korroosio-kokeita, joiden kohteena olivat SIMFUEL, säteilytetty UO<sub>2</sub> sekä säteilytetty PuO<sub>2</sub> ja säteilytetyt MOX-polttoaineet. Eluutio- ja korroosio-kokeet tehtiin graniittiympäristössä ja simuloidussa pohjavedessä. Hapetuskokeet tehtiin jopa 1 000°C:n lämpötiloissa. Näillä toimilla pyrittiin karakterisoimaan prosessoimatonta käytettyä polttoainetta ja sen käyttäytymistä pitkäaikaisessa varastoinnissa, määrittämään sen mahdollista säteilymyrkyllisyyttä ja tutkimaan jätetuotteen eluutiota erilaisissa aidoissa olosuhteissa.

### **KEVYMPIEN AKTINIEN SÄTEILYMYRKYLLISYYDEN VÄHENTÄMINEN TEKIJÄLLÄ 100**

*Korkea-aktiivisen jätteen turvallinen hävittäminen hallitsee ydinasioista käytävää keskustelua lukuisissa maissa. Tärkein kysymys koskee transuraanisten aineiden ja joidenkin pitkäikäisten fissiotuotteiden, kuten esimerkiksi teknetiumin ja jodin, pitkäaikaiseen säteilymyrkyllisyyteen mahdollisesti liittyvää vaaraa.*

*Kyseisistä jätteistä aiheutuvan mahdollisen pitkäaikaisen vaaran edelleen vähentämiseksi tehdään lukuisissa maissa erottelu- ja transmutaatiotutkimuksia. Tavoitteena on erottaa pitkäikäiset nuklidit jätteestä niiden kierrättämiseksi reaktoreissa, ja "transmutoida" tai "polttaa" ne neutronisieppauksella tai fissiolla nuklideiksi, joilla on huomattavasti lyhyemmät puoliintumisaajat.*



*Erottelu ja transmutaatio esiteltiin ensimmäistä kertaa suljetussa kiertoprosessissa. PHENIX-reaktorissa tehdyn aiemman transmutaation (SUPERFACT-koee) jäljellä olevat kevyemmät aktinidit eroteltiin fissiotuotteista siten, että yleinen erotteluaste oli 99,9 %. Tästä sekä havaitusta kahden vuoden transmutaatiopuoliintumisajasta voidaan päätellä, että kevyempien aktinidien säteilymyrkyllisyyttä on teknisesti mahdollista vähentää tekijällä 100 kolmen vuoden puoliintumisajassa (mukaan lukien aika reaktorin ulkopuolella).*

Johtavien kansallisten laboratorioden kanssa tehtiin yhteistyötä lähinnä pitkäikäisten aktinidien ja fissiotuotteiden vaikutusten lieventämisen alalla. Erityisesti painotettiin jatkotutkimuksia korkea-aktiivisen jätteen säteilymyrkyllisyyden vähentämiseksi.

Monien eurooppalaisten kumppaneiden kanssa tehtiin yhteistyötä, jonka puitteissa polttoaineita valmistettiin, karakterisoitiin ja hitsattiin sauvoiksi erilaisia säteilytyskokeita varten. Toiminta käsitti amerikiumin säteilytyksen termisessä Osiris-reaktorissa (Actineau) ja runsaasti plutoniumia sisältävien polttoaineiden homogeenisen polttamisen Pettenin suurvuoreaktorissa (TRABANT).

Nk. kevyempien aktinidien laboratorion laajennus eteni tuntuvasti ja aikataulun mukaisesti. Aktinidien erottelu SUPERFACT-polttoaineesta esiteltiin kehittyneiden jälleenkäsittelytekniikoiden avulla, ja materiaalitieteisiin ja fissioaurioihin liittyviä tutkimuksia inerteista matriiseista jatkettiin.

Ydinmateriaalivalvonnan t&k:ssa kehitettiin, validoitiin ja otettiin käyttöön uusi kemiallinen erottelumenetelmä massaspektrometrikuitujen valmistamiseksi. Parhailaan arvioidaan ydinmateriaalivalvonnan sovelluksia varten erittäin herkkää termisen ionisaation massaspektrometria, joka pystyy mittaamaan jopa neljä massaa samanaikaisesti.

### **Säännöllinen tukitoiminta**

Ydinaseiden leviämisen estäminen on tärkeä poliittinen tavoite Euroopan unionille. Lisäksi Euroopan komissiolla itsellään on Euratom-sopimuksen 7 luvun mukaisesti ydinmateriaalien valvontaa unionissa koskeva täytäntöönpanovalta. Pääosasto XVII:n Euratomin turvallisuutta käsittelevä johtokunta toteuttaa tarkastuksia perustamissopimuksen vaatimusten ja yhteisön kansainvälisten velvoitteiden mukaisesti.

Ydinmateriaalivalvontaan ja fissiilien aineiden hallintaan liittyvää yhteisön politiikkaa tuettiin pääosasto XVII:a varten, ja Sellafieldin kenttälaboratorion toteuttamisessa edistettiin merkittävästi. Cap la Hague kenttälaboratorion suunnitteluvaihe saatettiin päätökseen, ja laitehankintojen tarjousmenettelyt käynnistettiin. ITU:n tutkijat jatkoivat pääosasto XVII:n pyynnöstä tukitoimia kentällä (noin 1 700 mittausta). Myös talon sisäiset analyysipalvelut jatkuivat (noin 500 näytettä vuodessa), ja laadunvarmistusmenettelyihin ja ydinmateriaalien tietokantaan liittyvät toimet edistivät huomattavasti.

IAEA:n ydinmateriaalivalvonnan tueksi tehtiin analyyseja jäte- ja pyyhkäisynäytteistä. Konsultointia ja koulutusta tarjottiin puhtaissa laboratoriotekniikoissa, ydinmateriaalien robotisoiduissa analyyseissä ja kenttälaboratorioihin liittyvissä asioissa.

## **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettu toiminta***

Komissio tukee turvallisen ydinenergian edelleen kehittämistä Euroopan unionissa. Tätä tarkoitusta varten varoja on jaettu pääosasto XII:n neljännessä puiteohjelmassa kustannustenjakoperiaatteella.

Ydinfissio-ohjelmassa meneillään olevia hankkeita jatkettiin tiiviissä yhteistyössä kumppanien kanssa. Hankkeiden kohteita olivat muun muassa uudet erottelutekniikat kevyempien aktinidien talteenottamiseksi korkea-aktiivisesta nestemäisestä jätteestä, EFTTRA-koee (Joint Experimental Feasibility of Targets for Transmutation) amerikiumin transmutaatiota varten sekä lähde-termi käytetyn polttoaineen käyttäytymisen arviointia varten (Source Term for Performance Assessment of Spent Fuel).

### ***Sopimusten mukainen toiminta***

Eri asiakkaille suoritettavat tehtävät liittyivät edelleen säteilytetyn polttoaineen tutkimukseen, transmutaatioon tarkoitettujen polttoaineiden valmistukseen ja karakterisointiin sekä tutkimuksiin korkean palaman oksidi- ja oksidiseospolttoaineista. Vuonna 1997 allekirjoitettiin useita uusia sopimuksia, joiden toisena sopimuspuolena olivat Siemens, AG-Bereich Energieerzeugung (KWU), CEA Cadarache, COGEMA (Compagnie générale des matières nucléaires, Vélizy, Ranska), The British Nuclear Fuels PLC ja Central Research Institute of the Electric Power Industry, Tokio, Japani.

### **Muu kilpailutettu toiminta**

- Bulgarian ja Tšekin kanssa jatkettiin yhteistyötä polttoaineiden mallintamisen alalla reaktoreiden turvallisuuden parantamiseksi (Phare-hanke).
- Yhteistyötä on valmisteltu MINATOMin and GOSATOMNADZOVin kanssa analyysilaitosten perustamiseksi Venäjän federaatioon ydinmateriaalien kirjanpitoa ja tarkkailua varten. Yhteistyö on osa komission TACIS-ohjelmaa (Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States).

## **2.3 KEHITTYNEIDEN MATERIAALIEN TUTKIMUSLAITOS (IAM)**

IAM:n tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen toimet kuuluivat vuonna 1997 seuraaviin puiteohjelman linjoihin: *Teollisuusteknologia ja materiaalitekhnologia, Muu kuin ydinenergia, Ydinfission turvallisuus ja Hallittu lämpöydin fuusio.*

IAM harjoitti kehittyneisiin materiaaleihin liittyvää tutkimustoimintaa edistääkseen tiedettä ja teknologiaa Euroopan teollisuuden ja kuluttajien hyödyksi. Toiminnasta ovat esimerkkeinä radioaktiivisiin merkkiaineisiin perustuvien menetelmien kehittäminen pakokaasukatalyysaattoreista ja elintarvikkeiden jalostuksen aikana vapautuvien raskasmetallien määrittämiseksi, tulevien fuusiolaitteiden turvallisuuskäyttökohtien tarkastelu sekä autojen pakokaasujärjestelmissä käytettävien uusien katalysoimislaitteiden (washcoats) tarpeellisuuden tarkastelu teollisuudessa.

IAM oli erityisen kiinnostunut teollisuudelle elintärkeästä esinormatiivisesta työstä. IAM:n vuonna 1997 saavuttamat tulokset ovat edistäneet tuntuvasti sellaisten standarditestausmenetelmien kehittämistä ja parantamista, joita tarvitaan mekaanisen suorituskyvyn arviointiin sekä uusia materiaalioluokkia varten, kuten teknisiä keraameja ja komposiittimateriaaleja varten.

### **A . SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA**

#### **Säännöllinen tutkimustoiminta**

*Teollisuusteknologian ja materiaalitekhnologian* ohjelman päätavoitteet vastaavat Euroopan teollisuuden esinormatiivisia tarpeita, joihin kuuluvat:

- kehittyneiden materiaalien innovatiivisten prosessi- ja testausmenetelmien kehittäminen, jossa painottuvat kustannustehokkuus, suorituskyvyn parantaminen ja mahdollisuudet standardointiin
- kehittyneiden materiaalien, muun muassa komposiitti- ja rajapintamateriaalien, testauksen, prosessoinnin ja analyttisen tutkimuksen mukauttaminen vastaamaan teollisuuden sekä CENin (Euroopan standardointikomitea) ja ISO:n (Kansainvälinen standardointijärjestö) standardoimistyön tietotarpeita,
- eurooppalaisen tarkastusten pätevöintimenetelmän laatiminen; menetelmä liittyy kehittyneisiin aineita rikkomattoman arvioinnin tekniikoihin eli NDE-tekniikoihin (Non Destructive Evaluation), joita tarvitaan paineastioita, putkistoa ja energiantuotantoon liittyviä komponentteja varten
- energiateollisuudessa toimivien käyttäjien verkottaminen tutkimuslaitoksen tietokantoja koskevan yhteistyön tekemiseksi mekaanisten ominaisuuksien ja korroosioon osalta
- pintatekniikkamenetelmien mahdollisuuksien parantaminen biolääketieteellisissä ja ilmaisinsovelluksissa sekä väsymis-, kulumis- ja korroosio-ominaisuuksien ja lämpösuojan suorituskyvyn parantamiseksi
- radioaktiivisiin merkkiaineisiin (kalvon aktivoituminen) perustuvien menetelmien kehittäminen kaasukatalyysaattoreista ja elintarvikkeiden jalostuksen aikana vapautuvien raskasmetallien määrittämiseksi

- radioaktiivisiin merkkiaineisiin perustuvien menetelmien kehittäminen teknisten komponenttien ja kulutustavaroiden kehittyneitä sovelluksia varten.

*Muun kuin ydinenergian* ohjelman toimet jakautuivat kahteen linjaan, jotka olivat auringon fotoenergia ja sähkön varastointi (vihreään kirjaan *Tulevaisuuden energia - Uusiutuvat energialähteet* liittyvien tutkimus- ja tukitoimien toteuttaminen) sekä päästöiltään puhtaiden polttomoottoreiden materiaalit (päästöjen vähentämisestä ja kaasupäästöistä annettujen direktiivien mukaisesti).

Auringon fotoenergian ja sähkön varastoinnin linjan tavoitteina oli toisaalta kehittää ja soveltaa fotoenergiakomponenttien ja -laitteistojen sekä sähkön varastoinnin diagnostisen testauksen ja monitoroinnin tekniikoita ja toisaalta tutkia Euroopan yhteisössä tai kansainvälisesti standardoitavia fotoenergialaitteiden metodeja ja niihin liittyviä menetelmiä. Päästöiltään puhtaiden polttomoottoreiden materiaalien linjassa keskityttiin autojen pakokaasujärjestelmissä käytettävien uusien katalysointilaitteiden (washcoats) teollisten tarpeiden uudelleenarviointiin sekä aiempien, lähes moottoria vastaavissa käyttöoloissa saatujen tulosten karakterisointiin.

*Ydinfission turvallisuuden* ohjelmassa pyrittiin saamaan aiempaa parempi käsitys ydinvoimaloiden komponenttimateriaalien vanhentumismekanismista. IAM:ään asennettiin uudet testauslaitteet (LYRA) astiamateriaalin säteilytystä varten. Lisäksi tutkittiin paineastioiden rakennesääntöjä ja jännityskorroosiovaurioita.

IAM vei eteenpäin pitkän aikavälin toimia *hallitun lämpöydinfusion* ohjelmassa ja suoritti erityistehtäviä NET-hankkeen (Next European Torus) ja kansainväliseen lämpöydinkooreaktoriin liittyvän ITER-hankkeen (International Thermonuclear Experimental Reactor) pyynnöstä. Toimet käsittivät kolme päälinjaa: nesteiden erottelu ja rakenneanalyysi, fuusiomateriaalit sekä tritiumin ja materiaalien vuorovaikutus. Lisäksi tutkittiin tulevien fuusiolaitteiden turvallisuusnäkökohtia.

### **MATERIAALITEKNISET STANDARDIT JA NORMIT**

*Standardit ja normit ovat elintärkeitä teollisuudelle ja käyttäjien turvallisuudelle varsinkin silloin, kun pelissä ovat luotettavuus ja laatu. Esinormatiivinen työ eli kaikki toiminta, joka edistää normien ja standardien laatimista, on erityisasemassa Kehittyneiden materiaalien tutkimuslaitoksessa, jossa tällaista toimintaa on harjoitettu jo useita vuosia materiaalitekniikan alalla. IAM:n saamat tulokset ovat tuntuvasti edistäneet mekaanisen suorituskyvyn arvioinnin ja uusien materiaaluokkien (teknisten keraamien, komposiittimateriaalien) standarditestausten menetelmien kehittämistä, uusia testausmenetelmiä (termomekaaninen väsyminen, keraamikomposiittien vaurionsietokyky, jäännösjännitys jne.) sekä nykyisten standardien parantamista. IAM tekee tiivistä yhteistyötä kansainvälisten organisaatioiden, kuten CENin (Euroopan standardointikomitea), VAMASin (Versailles project on Advanced Materials and Standards) ja ESISin (European Structural Integrity Society) kanssa.*

### **Säännöllinen tukitoiminta**

IAM tuki pääosasto XI:ä (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) ja pääosasto XVII:ää (energia) ydinfission turvallisuuteen liittyvissä asioissa varsinkin seuraavien verkkojen kautta: ENIQ (European Network for Inspection Qualification, tarkastusten päteväntoiminta), NESC (Network for Evaluation of Steel Components, teräskomponenttien arviointi) ja AMES (Ageing Materials Evaluation and Studies, vanhenevien materiaalien arviointi ja tutkimus). Pääosasto XI:ä varten tuettiin koodien ja standardien työryhmää sen toimissa, jotka liittyvät tarkastuksiin ja valmistukseen, murtumamekaniikkaan sekä materiaaleihin. Pääosasto XVII:n toimintaan osallistuttiin tukemalla ENDEF-foorumia (European Non Destructive Evaluation Forum, ainetta rikkomaton arviointi).

### **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

#### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettu toiminta***

Kustannustenjakoperiaatteella toteutettavasta toiminnasta allekirjoitettujen sopimusten rahallinen arvo oli vuoden 1997 syyskuun lopussa 45 % suurempi kuin vuonna 1996.

## **UUSIA PINNOITTEITA KUIVATYÖSTÖÖN**

Lähes kaikki nykyisin käytössä olevat mekaaniset työstöprosessit perustuvat synteettisten leikkuujäähdytysnesteiden käyttöön. Nesteiden tehtävänä on vähentää kitkaa, jäähdyttää kappaleita ja poistaa metallisiruja työstöalueelta. Niillä on myös merkittäviä haittoja ympäristön kannalta: ne eivät hajoa biologisesti ja voivat aiheuttaa allergioita. Yksin Saksassa käytetään nykyään 100 000 tonnia öljypohjaisia voiteluaineita vuodessa. Voiteluaineita tapahtuva työstö olisi monella tavalla parempi ratkaisu mutta vaikea toteuttaa.

Voiteluaineita tapahtuva työstö olisi näin ollen suotavampaa sekä työturvallisuuden parantamisen että teollisuuden ympäristövaikutusten vähentämisen kannalta.

YTK pyrkii tähän kehittämällä terätyökaluihin kovia monifaasipinnoitteita, jotka kestävät ankaraa kulutusta ja joiden kitkakerroin on pieni kosketuslämpötilan pitämiseksi alhaisena. IAM on jo päässyt lupaaviin tuloksiin Ti-B-MoS<sub>2</sub>-pinnoitteilla, jotka syntetisoidaan erityisellä innovatiivisella tekniikalla.

### **Kilpailutettu toiminta yhteisön politiikan tukemiseksi**

Pääosasto XIII (televiestintä, tietotekniikan markkinat ja tutkimuksen hyödyntäminen) valitsi vuonna 1997 neljä IAM:n ehdotusta rahoittaakseen niitä *Innovation*-ohjelmassa. Hankkeet ovat nanoteknologian, pintatekniikan sekä materiaalien testauksen ja karakterisoinnin aloilla.

Pääosasto III (teollisuus) rahoitti IAM:n ehdotusta toimien käynnistämiseksi ja koordinoimiseksi Euroopan painelaitteiden tutkimusneuvostossa (European Pressure Equipment Research Council).

### **Sopimusten mukainen toiminta**

Vuonna 1997 allekirjoitetut sopimukset olivat rahallisesti samaa luokkaa kuin vuonna 1996 ja liittyivät samoihin teollisuuden tarpeisiin, kuten ainetta rikkomattoman arvioinnin tekniikoihin, pinnoiteteknologiaan ja energiantuotannossa käytettävien materiaalien korroosiotutkimuksiin.

## **2.4 TIETO- JA JÄRJESTELMÄTEKNIIKAN JA TURVALLISUUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS (ISIS)**

Tieto- ja järjestelmätekniikan ja turvallisuusteknologian tutkimuslaitos ISIS on YTK:n asiantuntijakeskus turvallisuushallinnan tieteessä ja teknologiassa, teollisten, sosiaalis-tekniisten ja ympäristöön liittyvien järjestelmien monitieteisessä analyysissä sekä tietotekniikan soveltamisessa.

ISISin toiminta keskittyi niihin neljännessä puiteohjelmassa yksilöityihin aloihin, joilla se voi käyttää asiantuntemustaan ja ainutlaatuisia laitteistojaan edistääkseen tutkimusta Euroopassa ja sitä kautta Euroopan teollisuutta ja sen kansalaisten hyvinvointia. ISIS tuki erityisesti toimia, joilla pyrittiin bioteknologian sääntelyyn teollisuudessa ja bioteknologian mahdollisten riskien arviointiin.

ISIS antoi edellisvuosien tapaan tieteellistä ja teknistä tukea yhteisön politiikkaa varten. Asiakkaita olivat muun muassa pääosastot I (ulkosuhteet) ja XVII (energia), pääosasto XI (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) kemian teollisuuden sekä ydin- ja bioteknologia-teollisuuden turvallisuuteen ja lupa-asioihin liittyvissä asioissa, pääosasto III (teollisuus) tietotekniikassa, pääosasto VII (liikenne) lentoliikenteen turvallisuudessa, Euroopan ympäristökeskus, tulevaisuuden tutkimusyksikkö, pääosasto VI (maatalous) sekä komission petostentorjunnan koordinoituyksikö petosten valvonnassa.

### **A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA**

#### **Säännöllinen tutkimustoiminta**

Ainetta rikkomattomiin kokeisiin tarvittavissa neutronimittaustekniikoissa edistettiin merkittävästi osana sitä pitkäaikaista tutkimusta, jonka tarkoituksena on auttaa ydinturvallisuusvalvonnan valvontaelintä käyttämään hyväksi uutta tekniikkaa, jonka avulla se voi lisätä tehokkuutta ja valmistautua aseistariisunnasta ja laajentumisprosessista väistämättä aiheutuviin uusiin haasteisiin. Passiivisten neutronien mittauksiin kehitettiin suuritehoinen laskuri; tiivistepulttien tuotantoa kehitettiin laadunvalvontatekniikoilla; tiivisteiden tarkkailuinstrumentteja paranneltiin ottamalla käyttöön uusi kompakti tarkkailupöytä; laitojen ja rakenteiden kolmiulotteista rekonstruktioita varten kehitettiin uuteen lasertyyppiin perustuva korkean erotuskyvyn tunnistusjärjestelmän prototyyppi; lisäksi kehitettiin

digitaalikameroihin, teollisuudessa käytettäviin PC-tietokoneisiin ja Ethernet-verkkoon perustuvan hajautetun valvontajärjestelmän laboratorioprototyyppi.

Reaktoriturvallisuuden tutkimus keskittyi vakaviin onnettomuuksiin kevytvesireaktoreissa ja käsitti seuraavat toimet: Ispran FARO- ja KROTOS-laitteistoilla tehtiin kokeita keskisuurella paineella (< 5 bar), jotta sekoittumis-, suihkun dispersio- ja karkaisuprosesseista saataisiin parempi käsitys; vapaasti määrättävien kaasuseosten palamisen ja räjähdysten numeerisen simulaation REACFLOW-koodia kehitettiin edelleen. Valmiina on nyt kaksiulotteinen aksiaalisymmetrinen koodiversio sovellettavaksi teollisuudessa. Koodin täysimittainen kolmiulotteinen kokeiluversio on parhaillaan koevaiheessa.

### **RAKENTEIDEN SEISMINEN KESTÄVYYS**

*Euroopan rakennearviontilaboratorion ELSAn (European Laboratory for Structural Assessment) laitteistot tarjosivat edelleen ainutlaatuisen mahdollisuuden hyödyntää rakenteiden seismisen kestävyuden todentamiseen käytettävää pseudodynaamista testimenetelmää. Näistä testeistä saadut tiedot muodostavat tieteellisen perustan rakennusalan Eurocode 8 -normille, joka on pääasiallinen suoja maanjäristyksistä ihmishengelle ja omaisuudelle aiheutuvia vahinkoja vastaan Euroopassa. Tutkittiin, mitä etuja perustuksen eristämistekniikoista olisi historiallisesti arvokkaiden rakennusten seismisessä suojauksessa. ELSAssa suoritettiin testejä Palazzo Geracin mallilla käyttämällä erityistä terässuojauksena perustuksen eristämiseksi. Useita testejä suoritettiin sen arvioimiseksi, voidaanko pseudodynaamista testausmenetelmää kunnolla soveltaa suurivaimenteisilla kumilaakereilla varustettuihin rakenteisiin. Mittakaavaltaan pienennettyä rakennetta, jota oli jo testattu tärypöydällä, testattiin pseudodynaamisesti ELSAssa, ja tuloksia verrattiin keskenään.*

ISIS osallistui Maan seurantakeskuksen CEO:n vetämään hankkeeseen ja täydensi avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitoksen toimia jatkamalla tietojärjestelmien käyttämistä ja päivittämistä Maata koskevan seurantasatelliittitiedon käytön edistämiseksi. Toimintaan sisältyi EWSE-järjestelmän (European Wide Service Exchange) saattaminen ajan tasalle. EWSE-järjestelmä tunnustetaan nykyisin Euroopan tärkeimmäksi Maan seurannan tiedonlähteeksi, joka lisää G7-maiden ENRM-palvelimen (Environment and Natural Resource Monitoring) tehokkuutta yhdistämällä sen 20 ympäristötietokantaan kautta maailman, kehittämällä CEOSin CILS-järjestelmää (CEOS Information Locator System) kolmannen maailman maiden hyväksi sekä kehittämällä uutta Internet-yhteyksikäytäntöä tiedon kaukohakuun Maan avaruustutkimukseen liittyvistä tietokannoista.

ISIS antoi panoksensa fuusio-ohjelmaan raskaan robotiikan ROBERTINO-laitteistollaan. Kansainväliselle lämpöydinkoereaktorille ITERille on kehitetty Blanket-testilaitteiston valvonta- ja tiedonsaantijärjestelmiä. Työ on osa kansainvälistä toimintaa, jolla pyritään kehittämään Blanket-modulien kokoonpanomenetelmiä tyhjööstiassa.

### **Säännöllinen tukitoiminta**

Tutkimuslaitos toimi Euratomin turvavalvontaosaston ESD:n (osa pääosasto XVII) tieteellisenä pääneuvonantajana seuraavissa tehtävissä:

- kahden passiivisten neutronien laskurin kehittäminen oksidiseoksista (MOX) koostuvien polttoainesauvojen mittauksiin sekä passiivisten neutronien laskurin kehittäminen Pu:n jätteestä tehtäviin kokeisiin,
- ydinmateriaalivalvontaan liittyvän multimediakoulutuspaketin (mm. monikielisen sanahakuohjelman) kehittäminen ja neutronikoemenetelmien mittausepätarkeyden kvantifiointi,
- täysinvarustetun sijoituspaikka-aseman toimittaminen altaisiin varastoitujen käytettyjen polttoainementtien ultraäänitiivistystätunnistusta varten, mukaan lukien laaja tiivistehallinnan tietokanta Euratomin tarkastajien käyttöön THORPissa Sellafielissä (Britannia),
- Euratomin tarkastajille suunnattuja kursseja ainetta rikkomattomissa kokeissa (NDA) sekä suurten säiliöiden sisältämien aineiden massan ja tilavuuden mittaustekniikoissa.

ISIS tarjosi myös tekniset keinot, joiden avulla pääosasto I pystyi tukemaan kansainvälistä atomienergiäjärjestöä IAEA:ta seuraavilla toimilla: TAME-koetutkimukset (TANK MEASUREMENT) suurissa säiliöissä olevien nesteiden massan tai tilavuuden mittaustekniikoiden virhetekijöistä; liikutettavien paineen mittaustaitteiden testaus ja erityisesti niiden valvomattoman toiminnan esittely pitkän aikavälin kenttäkokeilla Yhdysvalloissa; erilaisten ydinmateriaalivalvontaan liittyvien laitteiden

ympäristötestaus TEMPEST-laboratoriossa IAEAn testimenettelyllä, joka kehitettiin vuonna 1996 YTK:n Ispran tutkimuslaitoksen tuella; IAEAn tarkastajille suunnatut kurssit ainetta rikkomattomissa kokeissa, massan tai tilavuuden määrittelyssä ja tiiviste- ja tunnistustekniikoissa.

ISIS tuki pääosasto XI:a sitä kautta, että suuronnettomuuksien riskejä tutkiva toimisto MAHB (Major Accidents Hazards Bureau) toimii ISISin toimeksiannosta uuden ns. Seveso II -direktiivin (96/82/EY) täytäntöönpanoa varten.

ISIS tuki edelleen komission petostentorjunnan koordinoituyksikköä (UCLAF/pääsihteeristö) sen tehtävissä tarjoamalla petostenvastaiseen työhön uusia tietotekniikan sekä tieto- ja riskianalyysin menetelmiä.

Tutkimuslaitoksen tietotekniikan asiantuntemusta hyödynnettiin myös tukemalla pääosasto III:n tietotekniikkaohjelmaa. Erityisalueita olivat ohjelmistojen toimivuus ja luotettavuus; Euroopan lääkealan sääntelypolitiikan tukeminen Euroopan lääkearviointiviraston (EMA) välityksellä; Euroopan huipputietokoneet sekä kuvankäsittely ja kuvasynteesi (tuotantoa edeltävän vaiheen ohjelmistot).

### **BIOTEKNOLOGIAN SÄÄNTELY JA RISKIEN ARVIOINTI**

*ISIS oli vuonna 1997 erityisen aktiivinen bioteknologian teollisen sääntelyn alalla sekä bioteknologian mahdollisten riskien tutkimuksessa.*

*ISIS analysoi (suoraan komission puheenjohtajan alaisuudessa toimivan) tulevaisuuden tutkimusyksikön pyynnöstä nykyisin käytössä olevia menetelmiä, joilla arvioidaan bioteknologian riskejä siirtogeenisissä kasveissa; tavoitteena oli määrittää, voidaanko nykyisen tiedon turvin laskea vertailukelpoisia bioteknologiaan liittyviä ympäristöriskejä ja yhdenmukaistaa riskien arviointimenettelyjä. Tutkimuksen päätelmissä ja suosituksissa käsiteltiin kvantitatiivisen riskien arvioinnin rajoituksia geneettisesti muunnettujen organismismien tapauksessa sekä riskien määrittelyyn liittyviä ongelmia.*

*ISIS antoi pääosasto XI:lle tieteellistä tukea bioteknologiadirektiivien täytäntöönpanossa (direktiivit 90/219/ETY geneettisesti muunnettujen mikro-organismien käytöstä suljetuissa oloissa ja 90/220/ETY geneettisesti muunnettujen organismien tarkoituksellisesta levittämisestä ympäristöön). Etusija oli hankkeilla, joiden tarkoituksena oli toteuttaa jäsenvaltioissa (sekä Norjassa ja Islannissa) elektroninen järjestelmä, joka mahdollistaisi jäsenvaltioiden ja komission välisen tiedonvaihdon tarkkaan suunnitelluista kenttäkokeista.*

## **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettu toiminta***

ISIS oli vuonna 1997 mukana kolmessa tutkijoiden koulutusta ja liikkuvuutta (TMR) helpottavassa verkossa, viidessä yhtenäisen toiminnan periaatteella toteutetussa hankkeessa ja 36:ssa kustannustenjaolla toteutettavassa hankkeessa.

- Telelääsnäoloa hyödyntävällä ympäristöanturilla varustetun liikkuvan jalustan (AEST) prototyyppi rakennettiin osana RESOLV-hanketta aitojen ympäristöjen rekonstruoimiseksi, mikä tapahtuu käyttämällä YTK:n kehittämällä nopealla, korkean erotuskyvyn kolmiulotteisella lukijalla saatavia kuvia. Kolmiulotteisen ympäristön rekonstruktioista tehdään lisätutkimuksia tutkijoiden koulutus- ja liikkuvuusverkossa (TMR), joka yhdistää seitsemän alan aktiivisinta laboratorioita Euroopassa.
- ISIS koordinoi vuonna 1997 kahta ydinturva-alan hanketta, joiden tarkoituksena oli parantaa ydinvoimalaitosten turva-analyyseissä käytettävien atk-koodien toimintaa.
- ISISin kokemusta palamisen mallintamisesta ollaan hyödyntämässä ydinreaktorien turvallisuuteen liittyvässä, palamista vakavissa onnettomuuksissa tutkivassa hankkeessa (Combustion in Severe Accidents) sekä räjähdysmallien arviointihankkeessa (Explosion Models Evaluation), jossa pyritään arvioimaan kaasupilvien räjähtämistä.

- Raskaan robotiikan ROBERTINO-laitteistoa hyödynnetään yhdessä TELEMAC CAD/CAE -laboratorion kanssa rakennusteräskomponentteihin sovellettavan laserhitsausteknologian automaatiassa ja valvonnassa. Toimet kuuluvat LASEROBOT-hankkeeseen.
- ADAMS-hankkeessa ISIS on puolestaan analysoinut ilma-alusten huollon ja lennonselvityksen eri metodeja vähentääkseen inhimillisistä tekijöistä johtuvia onnettomuuksia.

### **Kilpailutettu toiminta yhteisön politiikan tukemiseksi**

Säännöllisen toimintansa lisäksi ISIS menestyi useissa komission yksiköiden tarjouskilpailuissa erityisosaamisensa aloilla. Seuraavassa mainitaan muutamia hankkeita asiakaspääosaston mukaan luokiteltuna:

**Pääosasto III (teollisuus):** ELSassa testattiin pseudodynaamisesti kahta täysimittaista kolmikerroksista rakennusta. Vuoden aikana saatettiin päätökseen avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitoksen kanssa toteutettava yhteishanke, jonka tavoitteena oli kaukokartoitussovelluksia palvelevien Euroopan neuroverkkojärjestelmien esikuva-analyysi. Farmaseuttisen sääntelyn alalla saatettiin päätökseen testivaihe EudraTrack-hankkeessa vastavuoroisen tunnustamisen menettelyn laatimiseksi jäsenvaltioiden terveysviranomaisten käyttöön. Eudra Mat -tietokanta Euroopan unionin markkinoilla olevista lääkevalmisteista jaettiin CD-ROMina terveysviranomaisille.

**Pääosasto VII (liikenne):** Euroopan lento-onnettomuuksien raportointijärjestelmien koordinoitukeskus ECCAIRS on valmisteluvaiheessa osana jatkuvia toimia Euroopan ilmailua ohjaavan sääntelykehityksen perustamiseksi. Ohjelmistot on tuotettu, keskustoimisto perustettu ja tiedonvaihdon menettelyt, joihin osallistuu aluksi kuusi EU:n ilmailuviranomaista, on vahvistettu.

**Pääosasto XI (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu):** YTK on laatinut raportin kansainvälisestä esikuva-analyysistä, jolla pyrittiin yhdenmukaistamaan metodologiat, joita käytetään määritettäessä radioaktiivisten aineiden vapautumista ilmakehään onnettomuuden sattuessa ydinvoimalaitoksen lisärakennuksessa. Raportissa tuotiin esiin asiat, joista vallitsee yksimielisyys, ja yksilöitiin lisätutkimuksen tarpeet. Kehittyneiden jälleenkäsittelymenetelmien tutkimiseen käytettävän pienen polttouunin käyttöönottoon liittyvät alustavat toimet on käynnistetty. Pääosasto XI:tä varten on tarkasteltu - ottaen huomioon jäsenvaltioiden tunnustettujen asiantuntijoiden näkemykset - yleisstrategiaa Euroopan unionissa toteutettavaa tutkimustoimintaa varten, joka liittyy ympäristövaikutusten arviointiin (EIA) sekä strategiseen ympäristövaikutusten arviointiin (SEIA). Luonnononnettomuuksia koskevaa yhteisön tietojärjestelmää ollaan perustamassa. Kokeiluvaiheessa on annettu etusija vain joillekin onnettomuustyypeille: tulville, maanjäristyksille sekä kaikenlaisille ympäristöseurauksiltaan vakaville onnettomuuksille. Hankkeeseen osallistuu kahdeksan jäsenvaltiota sekä Islanti ja Norja. Prototyyppijärjestelmän rakenne on jo suunniteltu valmiiksi.

**EUROSTAT (tilastotoimisto):** Vuoden aikana saatettiin päätökseen tutkimus ympäristöön kohdistuvien paineiden indikaattorien mallintamisesta. Tutkimuksessa määriteltiin yleinen tapa kuvata paineenilmaisimille, yksilöitiin mallintamistoimet jäsenvaltioissa ja laadittiin kuvaus kustakin yksilöidystä 25 mallista.

ISISin tehtäviin kuuluu siirtää osa kehittämästään teknologiasta teollisuudelle. Vuonna 1997 saatettiin päätökseen kymmenen pääosasto XIII:n rahoittamaa hanketta ja kaksitoista uutta hanketta käynnistyi.

### **KAKSITOISTA UUTTA HANKETTA TEKNOLOGIAN SIIRTÄMISEKSI TEOLLISUUDELLE**

- Nestesuihkun nopeaan muodostukseen perustuvan törmäysenergiavaimentimen esittely ja testaus ajoneuvoteollisuuden tarpeisiin
- Kuituoptiikkaan perustuva akustisen emission anturijärjestelmä
- Litteän holografinäytön teollistaminen
- ESPI-interferometriaan perustuvan, rakennusmateriaalien deformaatiomittauksissa ja mekaanisessa karakterisointissa käytettävän laitteen teollistaminen
- Integroitu kiinnitin pienten koekappaleiden lävistys- ja pullistuskokeisiin

- *Ylikierrosilmiöiden ennakkovaroitusten AWARE-projekti (Advanced Warning Against Runaway Events)*
- *Teolliseen toimintavarmuuteen sovellettavan STARS-ohjelmiston hyväksikäyttö*
- *VASAT-3D: YTK:n äärellisten elementtien simulaattoreiden laajentaminen mallintamaan kolmiulotteista veden virtausta ja epäpuhtauksien kulkeutumista kyllästymisasteeltaan erilaisissa maaperissä*
- *W-SDI: Windows-työkalu turvallisuussuunnittelun parantamiseksi*
- *Värähtelyanturin ja mikroseismisen seurannan laajamittainen testaus*
- *Rakennus- ja ilmailutekniikassa käytettävien komposiittielementtien muodon ja tilan seurannan integroitu järjestelmä*
- *Epätarkkuus- ja herkkyysanalyysiohjelmistojen validointi*

### **Sopimusten mukainen toiminta**

YTK tekee työtä myös ulkopuolisille asiakkaille, jotka haluavat hyödyntää ISISin tutkimustyöllä kehitettyjä tuotteita ja tekniikoita ja maksaa näiden tuotteiden räätälöinnistä käyttövaatimusten mukaisiksi. Vuonna allekirjoitettiin yli 30 sopimusta. Esimerkkejä laajimmista sopimuksista: Lissabonin Sao Vicente de Foran luostarin erästä osasta valmistettiin täysimittainen jäljennös käyttämällä alkuperäisiä materiaaleja ja työmenetelmiä, ja jäljennöstä ollaan testaamassa ELSassa Portugalin hallituksen kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti; Italian ympäristöministeriölle asennettiin integroitu järjestelmä Sisilian teollisuusalueisiin ja Sisiliassa tapahtuviin vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvän saastumisen ja riskien seuraamiseksi ja ehkäisemiseksi sekä hätätilanteiden onlinehallintaa varten. Myös Yhdysvaltojen ydinsääntelykomitean (Nuclear Regulatory Commission) kanssa allekirjoitettiin sopimus, jolla se sai oikeuden käyttää FARO-karkaisutestien tuloksia.

### **Kartoitusvaiheen tutkimus**

ISIS ryhtyi erityisiin sisäisiin toimiin kartoittaakseen täydentäviä tutkimusalueita, jotka voivat osoittautua tärkeiksi sen tulevan säännöllisen toiminnan kannalta. Tutkimuslaitoksen sisällä esitettiin yhteensä 65 ehdotusta, joista kahdelletoista myönnettiin rahoitus. Vuoden 1997 lopussa päätettiin jatkaa kymmentä projektia seuraavan vuoden ajan ja käynnistää viisi uutta projektia. Projektit liittyvät useisiin eri aiheisiin, joita ovat muun muassa epälineaaristen aikasarjojen analyysi, aivotoimintaiset tarkkailujärjestelmät vammaisten käyttöön, äänen muuttaminen tekstiksi, alueellinen tulva-alttius, vedenkorkeuden etämittaaminen ympäristöllisesti herkillä alueilla, innovatiiviset kiihdytinkäyttöiset ydinreaktorit, energian ja ympäristön vuorovaikutuksen simulointi kaupungeissa, kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien määrittäminen ympäristöpäätöksissä, hiukkaskaasuvirtausten mallintaminen, älymateriaalit, proteiinin laskostuminen, keinotekoisien nivelimplanttien toimivuuden mittaaminen, seisminen valvonta, maanjäristysten ennustaminen ja murtuvista kallioista vapautuvat jännitysallot.

### **OBNINSKIN YDINMATERIAALIVALVONTAKESKUS**

*Euroopan komissio tukee TACIS-ohjelmassaan Venäjän federaatiossa tehtävää työtä ydinmateriaalien kirjanpidon ja valvonnan parantamiseksi. Osana tätä toimintaa ollaan perustamassa ydinmateriaalivalvontamenetelmä- ja koulutuskeskusta Oblinskissa (Kalugan alue, Venäjä) sijaitsevaan fyysiikan ja voimalaitostekniikan instituuttiin. ISISin tehtävänä on suunnitella ja toteuttaa keskus yhdessä instituutin kanssa. Keskukseen tärkeimpänä tehtävänä on kouluttaa ydinenergiaministeriön (MINATOM) voimalaitosvalvojat sekä Venäjän ydinturvallisuusviranomaisen (GOSATOMNADZOR) paikalliset tarkastajat muun muassa fissiilien materiaalien kirjanpitoon ja turvavalvonnan paranneltujen menetelmien kehittämiseen ja täytäntöönpanoon. Keskus tulee käyttämään nykyisiä tiloja, joissa on jo lupa käsitellä ydinmateriaaleja bulkkimäärinä. Tähän mennessä:*

- *on koulutettu 15 venäläistä kouluttajaa ja 70 venäläistä tarkastajaa ja valvojaa,*
- *Isprassa ja Obninskissa on järjestetty kahdeksan erityiskurssia,*
- *Obninskissa on järjestetty seminaareja polttoaineen valmistuksen ja jälleenkäsittelylaitosten turvavalvonnasta.*



## 2.5 YMPÄRISTÖNTUTKIMUSLAITOS (EI)

Ympäristöntutkimuslaitos antoi panoksensa neljanteen puiteohjelmaan pääasiassa sen linjoissa *Ympäristö ja ilmasto* sekä *Biotieteet ja teknologia*. Tutkimuslaitoksen työ liittyi erilaisten kilpailutettujen toimien kautta myös ohjelmalinjoihin *Mittaus ja testaus* sekä *Ydinfission turvallisuus*.

Vuonna 1997 ympäristöntutkimuslaitoksen säännöllisestä toiminnasta 70 % koostui muille komission pääosastoille annettavasta tieteellisestä ja teknisestä tuesta. Tuki kohdistui yhteisön politiikan valmisteluun ja toteuttamiseen ympäristön- ja kuluttajansuojelun aloilla.

Ympäristön ja vesistön erityisryhmä, jonka puheenjohtajana on tutkimuslaitoksen johtaja, on julkaissut loppuraporttinsa, joka pohjautuu yli 450 ideaan ja ehdotukseen sekä kansallisten yhteystahojen ja asiantuntijaryhmien laatimiin kannanottoihin. Ehdotettua toimintasuunnitelmaa käytetään hyväksi määriteltäessä veteen liittyviä viidennen puiteohjelman erityisohjelmia.

### A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA

Tutkimustoimien ja suorien tukitoimien välillä on riittävä tasapaino, minkä ansiosta tutkimuslaitos kykeni tarjoamaan tehokasta tukea ja samalla pitämään yllä tieteellistä ja teknistä asiantuntemustaan.

#### *Säännöllinen tutkimustoiminta*

Tutkimuslaitos käynnisti ja koordinoi neljännessä puiteohjelmassa asetettujen Euroopan unionin tutkimustavoitteiden mukaisesti eurooppalaisia tutkimushankkeita, jotka edistävät tärkeitä kansainvälisiä ympäristöohjelmia, kuten kansainvälistä geosfääri- ja biosfääriohjelmaa IGBP:a (International Geosphere Biosphere Programme), kansainvälistä ilmakehän kemian ohjelmaa IGAC:a (International Global Atmospheric Chemistry) ja EUREKAA.

Ilmakehän prosessien alalla tutkimus keskittyi pääasiassa troposfäärin otsoniin, haitalliseen kasvihuonekaasuun, jonka määrä lisääntyy maailmanlaajuisesti ja jolla on vaikutuksia ihmisten terveyteen, satoon ja kasvillisuuteen. Lisäksi keskityttiin ilmakehän aerosoleihin, jotka ovat ensiarvoisen tärkeitä arvioitaessa ja ennustettaessa ilmastokehitystä.

### **KASVILLISUUDEN BIOGEEINSET PÄÄSTÖT JA OTSONIN MUODOSTUS VÄLIMEREN ALUEELLA**

*Tutkimuslaitoksen kehittämän, Välimeren alueen biogeenisiä päästöjä tutkivan BEMA-hankkeen (Biogenic Emissions on the Mediterranean Area) tavoitteena on arvioida kasvillisuudesta peräisin olevien biogeenisten päästöjen vaikutusta troposfäärisen otsonin muodostukseen Välimeren alueella ja verrata vaikutusta antropogeenisten lähteiden vaikutukseen. BEMAn kakkosvaiheen viimeisen vuoden aikana keskityttiin mallintamis- ja laajennustoiimiin. Ympäristötutkimuslaitos järjesti yhdessä Centro de Estudios Medioambientales del Mediterraneon (CEAM) kanssa laajan keskisuuren mittakaavan kokeen, jossa oli mukana 17 eurooppalaista laboratoriota. Koe toteutettiin touko- ja kesäkuussa 1997 Castellónin alueella lähellä Valenciana Espanjassa, ja sen tarkoituksena oli testata jo kehitettyä moniulotteista meteorologista ja kemiallista mallia. Koe käsitti maanpäällisiä mittauksia (päästöarvot, latvuskatosvirtaukset, pitoisuudet) sekä lentokoneissa ja kiinnitysvaijereilla ankkuroiduissa ilmapalloissa tehtäviä mittauksia, joiden perusteella voitiin karakterisoida kulkeutuminen ja kemialliset prosessit 80 kilometrin käytävän muodostaneessa rajakerroksessa maalta merelle puhaltavan tuulen suuntaisesti.*

Aerosolit ja ilmasto -hankkeessa arvioitiin, miten aerosolikuormitus vaikuttaa maan säteilyyn. Vuonna 1997 toiminta keskittyi aerosolien karakterisoimiskokeeseen (ACE-2). Hanke toteutettiin yhteistyössä 25 eurooppalaisen laboratorion kanssa, ja siihen sisältyi 250 tutkijan, kuuden ilma-aluksen, yhden merialuksen ja kuuden maanpäällisen aseman koordinointi ja logistiikan valmistelu. YTK osallistui myös ACE-2-kokeeseen menestyksekkäästi suorittamalla sarjan kaasumittauksia ja karakterisoimalla aerosoleja fyysikaalisesti ja kemiallisesti Teneriffassa, Madeirassa, Azoreilla ja Portugalissa. Mallinnustoimilla päästään aiempaa realistisempaan käsitykseen aerosoleista globaaleissa malleissa, ja ne tarkentanevat arvioita aerosolien aikaansaamasta säteilypakotteesta. Tämän hankkeen tulokset ovat merkittäviä arvioitaessa ilmakehän aerosolien vaikutusta globaaliin muutokseen ja sitä, missä määrin kyseinen vaikutus vaihtelee ihmisen toiminnan ja luonnonilmiöiden seurauksena.

Veden ja maaperän säännöllisessä tutkimustoiminnassa käytettiin kehittyneitä liikkuvaa laboratoriota AMALia (Advanced Mobile Laboratory) teollisuusalueiden ja kaatopaikkojen saastumisen arvioimiseksi. Eri suistoalueilta peräisin olevia näytteitä on analysoitu, jotta voitaisiin määrittää, miten toksisten aineiden pitoisuudet riippuvat virtausvaihteluista, sekä yksilöidä näiden aineiden lähteet. Subalpiinisella ekoalueella toteutettiin neljä *in situ* -kampanjaa, joilla edistettiin järviveden laatua kuvaavien algoritmien laatimista ja fytoplanktonin pigmenttien määrittelyyn käytettävien eri menetelmien vertailua.

Järvien entistämisen- ja suojeluhankkeista ja juomaveden laadusta julkaistiin useita raportteja. Tieto- ja epätarkkuusarviointiin liittyvät yhteistyötutkimukset jatkuivat AQUACON-hankkeessa (Analytical Quality Control).

Uusi ympäristötoksikologian ja kansanterveyden yksikkö, joka käsittää entiset sisäilman ja biotieteiden yksiköt, perustettiin suuntaamaan toimintaa uudelleen viidettä puiteohjelmaa silmällä pitäen. Tutkimuslaitos voimistaa toimiaan tällä alalla ja keskittyy ne seuraaviin aiheisiin: veden mikrobisen ja kemiallisen pilaantumisen vaikutus vesiorganismeihin ja sitä kautta ihmisten terveyteen; erityisesti haihtuvista orgaanisista yhdisteistä johtuvat sisäilman pilaantumisen terveysriskit; elintarvikkeiden pilaantumisen terveysvaikutukset; ikäsidonaiset neurodegeneratiiviset häiriöt.

Sisäilman laatuun ja sen vaikutukseen ihmisiin keskittyvä eurooppalainen yhteistyö ECA-IAQ (European Collaborative Action, Indoor Air Quality & Its Impact on Man) on olennainen osa sisäilman pilaantumiseen liittyvää säännöllistä toimintaa. Yhteistyöstä on julkaistu kaksi uutta raporttia: *Evaluation of VOC Emissions from building products-solid flooring materials* (Rakennustarvikkeista/massiivivälipohjamateriaaleista peräisin olevien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen arviointi), jossa tarjotaan teollisuudelle sen tarvitsema lattiamateriaalien merkintämenettely, ja *Total volatile organic compounds (TVOC) in indoor air quality investigations* (Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisuus sisäilman laadun tutkimuksessa). Ympäristöntutkimuslaitoksessa sisäilma- ja työpaikkasovelluksia varten kehitetty automaattista ilman pilaantumisen analysaattoria on kehitetty edelleen analysoimaan myös di-isosyanaatteja. Pääosasto XIII:n kanssa tehtiin kilpailutettuna tukitoimena sopimus analysaattorin kaupallisen version valmistamisesta. Jäänneaineiden viitearvoja ihmiskudoksissa tutkivassa EURO TERVITH-hankkeessa (Trace-Element Reference Values in Human Tissues) jatkettiin tutkimusta jäännösmetallien perustasosta Euroopan väestössä.

### **Säännöllinen tukitoiminta**

Ympäristöntutkimuslaitos antoi tieteellistä ja teknistä tukea pääasiassa komission muille yksiköille Euroopan unionin politiikan suunnittelussa ja täytäntöönpanossa ympäristön- ja kuluttajansuojelun aloilla.

Euroopan kemikaalivirasto ECB oli keskeisessä asemassa yhteisön direktiivien täytäntöönpanossa kemikaalien valvonnan alalla (pääosasto XI, ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu). ECB:n työhön kuului jo käytössä olevien tai uusien kemikaalien riskien arviointi tiiviissä yhteistyössä toimivaltaisten kansallisten viranomaisten sekä muiden kansainvälisten elinten kanssa, mm. taloudellisen yhteistyön ja kehittämisen järjestön OECD:n, YK:n ympäristöohjelman UNEPin ja YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön FAO:n kanssa.

Eurooppalainen vaihtoehtoisten menetelmien validointikeskus ECVAM tuki pääosastojen III, XI ja XXIV työtä validoimalla vaihtoehtoisia toksisuuden testausmenetelmiä, joihin ei sisälly eläinkokeita. Tuen kohteena olivat teollisuuskemikaaleja, torjunta-aineita, kosmetiikkaa ja muita tuotteita koskevat komission sääntelytoimet, joiden tavoitteena on suojella kuluttajia ja ympäristöä ja hyödyttää Euroopan teollisuutta.

Euroopan ilmansaastetutkimuksen keskuslaboratorion ERLAPin sekä REMin (Radioactive Environment Monitoring) pitkälle edistynyt työ tarjosi pääosasto XI:lle tieteellistä ja teknistä tukea ilmanlaatuun liittyvissä yhteisön lainsäädäntötoimissa. ERLAPin ja REMin toimintaa aiotaan jatkossa laajentaa sen huomioon ottamiseksi, että pieniin aerosolihiukkasiin liittyvän kaupunkialueiden ilmansaastumisen syistä ja terveysvaikutuksista on huolestuttu yhä enemmän, sekä vaihtoehtoisten polttoaineiden käytön tutkimiseksi.

Alppien alueen kestävästä kehityksestä tehdyn Alppien yleissopimuksen tueksi toteutettavia toimia on jatkettu koordinoimalla Alppien alueen tarkkailu- ja tietojärjestelmää (Alppien alueen tarkkailukeskus).

Tutkimuslaitos on hallinnoinut kaupunki- ja aluemallintamisen teknistä tukiryhmää Auto-Oil 2 -hankkeessa. Tukiryhmä tarjosi asiantuntijaneuvontaa ja -avustusta, kun vaikutuksia arvioitiin hankkeeseen osallistuvissa kymmenessä kaupungissa. Metodologia on tarkistettu ja tärkeimmät vertailuparametrit analysoitu ilmanlaadun nykytason arvioimiseksi. Lisäksi on vahvistettu kriteerit, joilla voidaan määrittää tärkeimmät kiinteät (teollisuuden) saastelähteet sekä liikenteen saastelähteet.

Tukea annettiin myös Euroopan ympäristökeskukselle mittausmenetelmien ja instrumenttien keskinäisen kalibroinnin aloilla sekä uusien menetelmien ja ympäristöntutkimukseen liittyvien mittauslaitteiden kehittämisessä.

### **KULUTTANSUOJELU JA ELINTARVIKKEIDEN TURVALLISUUS**

*Kuluttajansuojelu on ympäristöntutkimuskeskuksen painopisteitä. Toimet liittyvät elintarvikkeiden turvallisuuteen, alkuperään ja laatuun, ja niihin osallistuu muun muassa alalla jo vakiintunut Euroopan viinin, alkoholin ja väkijuomien toimisto BEVABS, joka perustettiin 1993 YTK:n ympäristöntutkimuslaitokseen Ispraan. BEVABS on yhteisön elin, jolla on korkeatasoinen asiantuntemus ja pitkälle kehitetty erityisvälineistö, ja sen tehtävänä on taata jäsenvaltioille, että virallisten laboratorioiden tieteellinen yhteistyö järjestetään tehokkaasti ja että analyysitulosten tulkintaa koskevat jäsenvaltioiden erimielisyydet ratkaistaan puolueettomasti yhteisön periaatteita noudattaen.*

*Toimiston pää tavoitteita ovat viinisektorin tuotteiden analyttisen tietokannan perustaminen analyysimenetelmien (varsinkin ydinmagneettiseen resonanssiin perustuvien menetelmien) soveltamiseksi koordinoitusti ja yhdenmukaisesti, komission tarkastajien ottamien viini- ja alkoholinäytteiden analysointi, valmistautuminen uusien massaspektrometriaan perustuvien isotooppimenetelmien hyväksymiseen virallisiksi menetelmiksi, joilla tehostetaan petosten torjuntaa, mittauksien suorittaminen jäsenvaltioille, joilla ei ole vielä isotooppitekniikoiden edellyttämiä välineitä sekä mahdollisten erimielisyyksien käsittely, joita jäsenvaltioilla voi olla saman tuotteen analyysien tulkinnasta.*

*Euroopan viinin, alkoholin ja väkijuomien toimisto toimii läheisessä yhteistyössä pääosasto VI:n (maatalous) viinisektorista vastaavien erityisyksikköjen kanssa. Toimisto antaa tieteellistä ja teknistä tukea komission tarkastajille, jotka vastaavat jäsenvaltioiden petostentorjunta- ja tarkastusviranomaisten kanssa tehtävästä yhteistyöstä. Euroopan viinin, alkoholin ja väkijuomien toimisto toimii yhteistyössä viinintuottajajäsenvaltioiden virallisten elinten ja viidentoista virallisen laboratorion kanssa kerätäkseen ja validoidakseen tietokantaan sisällytettäviä tietoja. Tarkoitusta varten on kehitetty monikielinen ohjelmisto. Tietokannassa on jo tiedot etanolin deuteriumisotooppisuhteista yli 10 000 aidossa, Euroopan unionin viinintuottajamaissa tuotetussa viinissä, ja se kattaa kuusi vuosikertaa (1991-1996).*

## **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettava toiminta***

Ympäristöntutkimuslaitos on saanut toteutettavakseen 25 uutta kustannustenjaolla toteutettavaa hanketta ohjelmissa *Ympäristö ja ilmasto, Mittaus ja testaus ja Ydinfission turvallisuus* sekä Joulen (muuta kuin ydinenergiaa koskeva energiantutkimusohjelma) ja INCO:n (kansainvälinen yhteistyö) yhteydessä.

Näiden hankkeiden päätutkimuskohteita ovat hiukkasten ja valohapettimien muodostumisprosessit ja merkitys kemiassa, ilmastomuutoksen vaikutukset Euroopan makean veden varoihin, ilmanlaatu ja saasteiden vaikutukset Euroopan väestöön, elintarvikkeiden tarkastuksen analyysimenetelmien kehittäminen, ympäristöriskien arviointi sekä endokriinihormoneihin haitallisesti vaikuttavat kemikaalit.

### ***Kilpailutettu toiminta yhteisön politiikan tukemiseksi***

Ympäristöntutkimuslaitos on allekirjoittanut uusia sopimuksia tukeakseen komission muita yksiköjä kilpailutetuilla toimilla varsinkin elintarvikkeiden ja kuluttajansuojelun aloilla.

Tutkimuksella on tuettu pääosastoja III (teollisuus) ja XXI (tulli ja välillinen verotus) niiden kehittäessä ja validoidessa menetelmiä suklaan, hunajan ja oliiviöljyn vaatimustenmukaisuuden arvioimiseksi elintarvikelainsäädäntöön nähden.

Pääosasto XIII (televiestintä, tietotekniikan markkinat ja tutkimuksen hyödyntäminen) rahoitti automaattisen sisäilman epäpuhtauksien laboratorioanalyysointilaitoksen kompaktin, liikutettavan ja edullisen prototyypin kehittämistä. Analyysointilaitokselle saatiin vuonna 1997 patentti Euroopan patenttivirastolta.

### **Sopimusten mukainen toiminta**

Tutkimuslaitos on myös harjoittanut sopimusten mukaista tutkimusta karakterisoidakseen saastuneita teollisuusalueita sekä arvioinut ympäristövaikutuksia alueellisille viranomaisille. Lombardiassa Italiassa tutkittiin maaperän pilaantumista, vesivarojen hallintaa ja ilmanlaadun valvontaa.

## **2.6 AVARUUSTEKNISTEN SOVELLUSTEN TUTKIMUSLAITOS (SAI)**

Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos (SAI) tuottaa ajankohtaista tutkimustietoa planeetan luonnonvaroihin ja ympäristöön vaikuttavista ilmiöistä ja kehitystekijöistä. SAI:lla on merkittävä tehtävä eurooppalaisen Maan seurannan (European Earth Observation) kehittämisessä, ja sen toimet ovat olennaisia tärkeitä hyödynnettäessä investointeja, joita jäsenvaltiot ovat tehneet etenkin Euroopan avaruusjärjestöön.

Tutkimuslaitoksen työ ohjelmassa *Ympäristö ja ilmasto* keskittyy aiheisiin, jotka liittyvät ihmisten elämänlaatuun, kestävään resurssienhallintaan ja kestäväan maanseuranta-alan luomiseen Euroopassa.

### **A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA**

#### **Säännöllinen tutkimustoiminta**

Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos hyödynsi vuonna 1997 kaikkia käytössään olevia maanseurannan avaruustekniikoita tutkiakseen Maan ympäristöä ja ilmastoa sekä aloitti uudet toimet näiden tekniikoiden integroimiseksi satelliittivälitteisiin televiestintä- ja navigointijärjestelmiin.

SAI:n yhteydessä toimivan Maan seurantakeskuksen CEO:n työ edisti ja vahvisti edelleen eurooppalaista maanseuranta-alaa. Eurooppalaisyritykset tekivät CEO:n opastuksella tutkimuksia erityisesti kuluttajatarpeista viidellä uudella maanseurannan markkina-alueella, jotka ovat matkailu/turismi, ympäristöjärjestöt, kaupunkien viranomaiset, vakuutusyhtiöt ja rakennustekniikan alan organisaatiot. Kustakin tutkimuksesta laadittiin esite, johon kaikki uudet markkinat reagoivat myönteisesti. Alan peruspalvelujen prototyypin, joka käsittää Internet-sivuston ja EWSE-järjestelmän (European Wide Service Exchange), käyttö lisääntyi jyrkästi (noin 2 000 käyttäjää rekisteröity). Maanseurantatietojen käyttömahdollisuuksia komission yksiköille esittelevien CEO:n pilottiprojektien kohteina olivat rannikkoalueet, Euroopan metsäteollisuus, maataloustuotanto Kaakkois-Aasiassa sekä karttojen laatiminen Euroopan tärkeimmistä kaupunkialueista.

### **HENKILÖMIINOJEN PAIKANTAMISJÄRJESTELMIEN JA -STRATEGIOIDEN STANDARDEISSA EDISTYTTY**

SAI lisäsi tunnettuuttaan miinanpaikantamisen ja -tunnistamisen keskuksena työskentelemällä läheisessä yhteistyössä jäsenvaltioiden kansallisten ryhmien, kansalaisjärjestöjen, miinanraivausryhmien sekä sellaisten maiden edustajien kanssa, joissa on miinoitettuja alueita.

SAI otti käyttöön ulkotestausalueen miinanpaikannussensorien (esim. miinaharavien, maaperätutkien ja infrapunasensorien) toiminnan validoimiseksi. Testausaluetta ovat käyttäneet miinanpaikannussensoreita tuottavat eri yritykset. Sitä on käytetty myös henkilömiinojen paikantamisen ja tunnistamisen monisensorijärjestelmän toteuttavuustutkimuksissa.

Tämä benchmarking-toiminta käynnistyi lokakuussa 1997 järjestetyllä työryhmätapaamisella, johon osallistui YK:n rauhanturvaoperaatio-osasto UNDPKO sekä eri kansalaisjärjestöjä, miinanraivausjärjestöjä, miinaharavien valmistajia, kansallisia tutkimusorganisaatioita, korkeakouluja ja miinanraivaustoiminnasta vastaavia komission yksiköitä. Saatavia standardeja sovelletaan SAI:n tulevaisuudessa testeissä sekä Euroopan komission tukemissa miinanraivaushankkeissa maissa, joissa on miinoitettuja alueita.

European Microwave Signature Laboratoryn tutkimustoiimiin sisältyi peräkkäistutkakuvatekniikoiden kehittäminen mekaanisen jännityksen ja deformaation monitoroimiseksi palkkien ja kannattimien kaltaisissa rakenne-elementeissä. Tällaisista menetelmistä muodostuu tärkeä uusi työkalu, kun

monitoroidaan tärkeiden tie- ja vesirakentamisen alaan kuuluvien rakennelmien turvallisuutta, kuten vesisäännöstelypatojen deformaatiota.

Rannikkoalueilla sovellettavia hallintajärjestelmiä, joissa käytetään uusilla meren väriä havainnoivilla antureilla saatavia tietoja, ollaan kehittämässä käytettäväksi muun muassa vesiviljelyssä ja rannikkoeroosion torjunnassa. Työ edellyttää tarkalla kalibroinnilla saatavia tietoja sekä validoituja tuotteita, ja sitä tukevat antureiden kalibrointiin ja validointiin liittyvät toimet (kaikilta osin yhteistyössä kansainvälisten ja kansallisten avaruusjärjestöjen kanssa), geografisten tietojärjestelmien kehittäminen mittatilauksena sekä mallinnustoimet. Meren väriä ja pintalämpötilaa koskevia tiedostoja käytetään myös globaalien muutosten tutkimuksessa.

Matalan erotuskyvyn antureilla saatujen tietojen pohjalta kehitettyjä tekniikoita käytettiin tämän jälkeen maaperä- ja kasvillisuusmuutosten kartoittamiseen läpi vuoden, aluksi Iberian niemimaalla ja sitten koko Välimeren alueella. Työ muodostaa perustan maanpinnan eroosion seurantajärjestelmälle, josta tulee osa kehitteillä olevaa Välimeren seuranta-asemaa.

SAI osallistui ilmastomuutostutkimuksen kansainväliseen geosfääri- ja biosfääriohjelmaan laatimalla tiedoston, joka koskee metsäpalojen esiintymistä maapallolla. Tällainen monitorointi on vastaus Agenda 21:ssä ja viidennessä ympäristöä koskevassa toimintasuunnitelmassa ilmaistuihin huoliin. Tiedot ovat tärkeitä sekä tutkimukselle että ympäristönhallinnalle, kuten havaittiin Indonesiassa vuonna 1997 raivonneiden metsäpalojen mittavista seurauksista. Tropiikin metsäpaloalueita ja metsävaroja koskevat ympäristötutkimukset hyötyivät edelleen tutkakartoituksen kehittämisestä yhteistyössä amerikkalaisten (NASA) ja japanilaisten (NASDA) kumppaneiden kanssa.

Tutkimukset maanpinnan kaksisuuntaisen heijastuskyvyn ominaisuuksista helpottivat uusilla antureilla saatavien tietojen analyysia. Tutkimuksissa hyödynnettiin kehittyneitä pintasäteilyvuorovaikutuksen malleja.

### **Säännöllinen tukitoiminta**

Maatalouden kaukokartoitusseurannan MARS-hanke (Monitoring of Agriculture with Remote Sensing) tarjosi tukea pääosastolle VI (maatalous), EUROSTATille (tilastotoimistolle) sekä jäsenvaltioille tutkimuslaitoksen kehittyneen maataloustietojärjestelmän AIS:n ansiosta. AIS tarjosi tuotantoennusteita, ja sen avulla myös määriteltiin alueellisia häiriöitä neljällätoista tärkeällä EU:n viljelykasvilla. Vuonna 1997 tutkittiin uusia satotyyppisiä (oliivipuut ja viinirypäleet). Niistä saatua kvalitatiivista tietoa sekä arviota niiden satomahdollisuuksista tarkennetaan jatkossa edelleen. Tietoa tuotettiin myös EU:n naapurialueilta Keski- ja Itä-Euroopan ja Baltian maista, IVYstä sekä Maghreb-maista ja Turkista.

Maanviljelijöiden ilmoittamien tukialueiden kaukokartoitustarkastukset jatkuivat edellisvuosien tapaan. Tästä toiminnasta, jota kansalliset viranomaiset toteuttavat yksityisyriyten kanssa tehdyillä sopimuksilla, tehtiin laadunarviointi, ja sille tarjottiin teknistä tukea ja neuvontaa suoraan jäsenvaltioiden viranomaisten välityksellä.

AIS:ää tukeva Euroopan maaperän geografinen tietokanta (suhde 1:1 000 000) on laajennettu koskemaan Norjaa, Suomea, entistä Jugoslaviaa, Puolaa, Unkaria, Tšekkiä, Slovakiaa, Bulgariaa, Sveitsiä, Itävaltaa, Romaniaa ja Baltian maita. Tiedot helpottavat satoalueiden agrometeorologista mallinnusta.

## **B. KILPAILUTETTU TOIMINTA**

### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettava toiminta***

Avaruusteknisten sovellusten tutkimuslaitos esitti 18 ehdotusta, jotka liittyvät useisiin eri aloihin, kuten maatalouteen, telematiikkaan sekä ympäristö- ja ilmastoalaan. Ehdotuksista ollaan rahoittamasta kolmeatoista, jotka ulottuvat meriympäristöstä aavikoitumiseen ja maanvyörymien valvontaan.

### ***Kilpailutettu toiminta yhteisön politiikan tukemiseksi***

Pääosasto XI (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) teki tutkimuslaitoksen kanssa sopimuksen vuonna 1995 aloitetun trooppisten metsien valvontahankkeen kolmannesta vaiheesta. Loppuun saatettuna työ tarjoaa Maan seurantaan perustuvan järjestelmän trooppisten metsien kartoittamiseksi, niitä koskevien eri tiedostojen hallinnoimiseksi ja "varoitustietojärjestelmän" luomiseksi sellaisten alueiden tarkkailua varten, joilta metsää on hävinnyt erityisen paljon. Tarkoitusta varten testattiin liikutettavaa palovalvontasatelliitin vastaanottoasemaa Vietnamin. Yleisenä tavoitteena on pääosasto XI:n tarpeita vastaavan, metsiä koskevan tietojärjestelmän perustaminen näillä alueilla toteutettavien, EU:n rahoittamien hankkeiden tehokkuuden määrittämiseksi.

### **Sopimusten mukainen toiminta**

SAI:n tutkimusohjelmaan liittyvää sopimustutkimusta tehtiin ulkopuolisille asiakkaille, erityisesti Euroopan ja Japanin avaruusjärjestöille. SAI oli alihankkijana yhteenliittymässä, joka testasi sadesimulaattoria tukeakseen sademäärien kartoitushankkeen kehitystä, ja SAI:n henkilöstöä oli mukana kehittämässä algoritmeja, joilla voidaan käsitellä Japanin suunnitteilla olevalla Global Imager -mittarilla (GLI) sekä Euroopan MERIS- ja VEGETATION-mittareilla saatavia tietoja. Ensin mainittua mittaria käytetään useiden ilmakehän, maanpäällisten ja meren parametrien mittauksissa. Keskisuuren erotuskyvyn kuvantamisspektrometri MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer) on tärkeä instrumentti Euroopan seuraavassa merkittävässä satelliittihankkeessa ENV Sat 1 -ympäristösatelliitissa (Environment Satellite). Näiden sopimusten kautta YTK:n tunnistetulla asiantuntemuksella optimoidaan kyseisiin uusiin laitteisiin Euroopassa tehdyistä investoinneista saatavat tuotot.

### **Muu kilpailutettu toiminta**

MARS-hankkeeseen ja sen ympäristösovelluksiin liittyvä MERA-hanke (MARS and Environmental Related Applications), joka koskee kahtatoista Phare-maata ja jonka pääosasto IA (ulkosuhteet) rahoittaa kokonaan, jatkui edelleen ja keskittyi pääasiassa metsien kartoittamiseen ja tarkkailuun. Maataloushankkeiden kaukokartoitusseuranta varten unionissa kehitetty teknologia aiotaan siirtää myös naapurimaihin Itä-Euroopassa, missä metsävarojen hallinnalla ja ympäristövaikutusten arvioinnilla on tärkeä merkitys. Lisäksi SAI toimi edelleen teknisen tuen hallinnan tarjoajana pääosastoille jatkamalla rannikkoalueiden hallintaohjelmaa Thaimaassa pääosasto IB:n toimeksiannosta.

## **2.7 TEKNIIKAN TULEVAISUUDENTUTKIMUKSEN LAITOS (IPTS)**

Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos tuki EU:n politiikkaa keräämällä, tulkitsemalla ja välittämällä eteenpäin tietoa tieteen ja teknologian kehityksestä (tapahtumista, suuntauksista ja vaikutuksista). Niinpä suurin osa IPTS:n toiminnasta on Euroopan unionin toimielinten, lähinnä Euroopan komission ja Euroopan parlamentin yksikköjen pyynnöstä toteutettavia erityisiä tukitoimia. Toimeksiantajina ovat myös ulkopuoliset organisaatiot, koska YTK:lla on valtuudet osallistua tarjouksilpailuihin.

IPTS tutki erilaisia teknologisia kysymyksiä aloilla, joilla on tärkeää varmistaa puolueeton ja Euroopan laajuinen arvio tieteellisistä ja teknologisista muutoksista ja parantaa tietoa teknologiasta sen sosiaalis-taloudellisessa ympäristössä. Tutkimuslaitoksen työn tavoitteet ovatkin kahtaalla: yhtäältä keskitytään uuteen teknologiaan ja toisaalta niihin sosiaalis-taloudellisiin ja poliittisiin vaihtoehtoihin, joihin tämä teknologia liittyy. Tämä ainutlaatuinen lähestymistapa tarjoaa tavallista laajemman käsityksen tutkittavista kysymyksistä, koska saatavilla olevien tietojen empiirisen analyysin lisäksi tutkitaan myös tulevaisuutta. Tähän perustuukin tutkimuslaitoksen tehtävien erityisluonne muihin tutkimuslaitoksiin verrattuna.

IPTS harjoittaa tulevaisuudentutkimusta kulloisenkin aiheen kannalta merkittäväillä tutkimusalueilla hyödyntämällä niiden välistä synergiaa ja vuorovaikutusta. Vuonna 1997 IPTS toimi seuraavilla aloilla: energia, ympäristö, liikenne ja liikkuvuus, tieto- ja viestintätekniikka, biotieteet ja -teknologia, uuden teknologian sääntely, teknologia, tieto ja organisaatiomuutokset, innovaatio, tulosten levittäminen ja kasvu, aluekehitys, resurssienhallinta (kaksi viimeksi mainittua pääasiassa Välimeren alueella) ja Euroopan tulevaisuudennäkymät.

IPTS on perustanut Euroopan tieteiden ja teknologian seurantakeskuksen ESTOn (European Science and Technology Observatory) voidakseen hyödyntää suoraan laajaa asiantuntijaverkkoa. ESTO on neljäntoista eurooppalaisen kansallisen tiede- ja teknologiaorganisaation muodostama verkko, joka vastaa siitä, että sosiaalis-taloudellisesti merkittävistä tieteellisistä ja teknologisista muutoksista on

saatavilla nopeasti tietoa. Se antaa panoksensa IPTS:n tutkimukseen ja ns. IPTS-raporttiin, joka on Euroopan päätöksentekijöille suunnattu IPTS:n teknologian seurantatiedote.

## A. SÄÄNNÖLLINEN TOIMINTA

### *Säännöllinen tutkimustoiminta*

Säännöllinen tutkimustoiminta keskittyi vuonna 1997 EU:n politiikan kannalta ensisijaisille aloille, kuten energiaan, ympäristöön, liikenteen ja liikkuvuuden tutkimukseen sekä teknologia-alojen työllisyyteen ja kilpailukykyyn. Seuraavassa ovat tärkeimmät hankkeet tutkimusalueittain.

**Energiaan** liittyvät hankkeet ulottuivat teknologian arvioinnista energian, luonnonvarojen ja talouden muodostaman monimutkaisen järjestelmän ymmärtämiseen. Erityisesti kiinnitettiin huomiota energijärjestelmien ja ympäristön väliseen vuorovaikutukseen maailmanlaajuisesti sekä alueellisiin energiamarkkinoihin.

Erityishankkeista mainittakoon *Ilmastonmuutostutkimus ja -politiikka* sekä *Uusiutuviin energiamuotoihin liittyvien hankkeiden sosiaalis-taloudellinen vaikutus eteläisen Välimeren maissa: määritelmät ja metodologiat*.

**Ympäristöhankkeet** keskittyivät seuraaviin kolmeen toimintalinjaan: päästöiltään puhtaan teknologian asteittaisen käyttöönoton seuraukset innovaatioille, kilpailukyvyille ja työllisyydelle, ympäristö-ongelmien teknologiset ratkaisut sekä ympäristöpolitiikan uudet toimintaympäristöt.

Alan erityishankkeista voidaan mainita *Innovaatiodynamiikka bioteknisessä katalyysissä: esimerkitapauksia ja analyysi*, *Bioteknologia puhtaampana tuotantotekniikkana selluloosan ja paperin tuotannossa* sekä *Jättemääritelmät ja niiden vaikutus jätteiden käsittelyyn*.

**Liikenteen ja liikkuvuuden** tutkimus keskittyi tukemaan kaupunkiliikennepolitiikan tulevien suuntausten kehittämistä, jossa otetaan huomioon sosiaaliset ja taloudelliset tekijät. IPTS:n erityisraportissa kaupunkiliikenteestä korostettiin kyseisen jatkuvasti kehittyvän alan tärkeyttä.

Tähän liittyviä hankkeita olivat *Yksityisliikenteen tulevaisuus: kohti sosiaalisten, teknologisten, taloudellisten ja poliittisten muutosvoimien intergrountia* sekä *Kaupunkiympäristössä käytettävän ajoneuvoteknologian tulevaisuuden analyysi*.

IPTS myös tutki erityistutkimusten ja teknologian seurannan pohjalta seurauksia, jotka kohdistuvat **teknologian, työllisyyden ja kilpailukyvyn** väliseen vuorovaikutukseen saadakseen aiempaa paremman käsityksen näiden kolmen tekijän välisestä suhteesta. Alan hankkeita olivat esimerkiksi *Talousverkkojen rooli työllisyyden luomisessa*, *Arvio Välimeren alueen nykyisestä vesivarapolitiikasta*, *Tieteen, teknologian ja innovaation mahdollisuudet aluepolitiikassa* sekä *Made in Europe*.

### *Säännöllinen tukitoiminta*

Suurin osa IPTS:n toimista toteutetaan suoraan sen pääasiakkaiden Euroopan komission ja Euroopan parlamentin pyynnöstä. Vuonna 1997 allekirjoitettiin YTK:n IPTS-tutkimuslaitoksen ja pääosasto III:n välillä uusi sopimus, joka laajentaa luetteloa sopimuksista, jotka IPTS on jo tehnyt seuraavien komission yksiköiden kanssa: tulevaisuuden tutkimusyksikkö, pääosasto XI ja pääosasto XVI. Lisäksi toteutettiin tukitoimia, joista ei tehty kahdenvälistä sopimusta. Euroopan parlamentin osalta IPTS tuki ympäristö-, terveys- ja kuluttajansuojavaliokunnan, talous- ja raha-asioita sekä teollisuuspolitiikkaa käsittelevän valiokunnan sekä STOA:n työtä (Scientific and Technological Option Assessments).

IPTS tuki myös Euroopan teollisuuspolitiikkaa pääosasto III:a varten (teollisuus) hankkeilla, jotka liittyvät innovaatiojärjestelmiin ja teknologiaennusteisiin. Aiheina olivat muun muassa suuntaukset korkeakoulujen ja teollisuuden välisessä teknologian siirrossa, esikuva-analyysi, tieto- ja viestintäteknikan ja organisaatiokäytäntöjen levittäminen, sääntelyn vaikutus innovaatioon, vesiteollisuuden profiili EU:n eteläisissä jäsenvaltioissa sekä bioteknologia ja "vihreä" teollisuus.

**Pääosastolle XI** (ympäristö, ydinturvallisuus ja väestönsuojelu) annettiin merkittävää tukea uusien puiteiden laatimisessa ympäristöpolitiikalle.

**Pääosastolle XVI** (aluepolitiikka ja koheesio) annettiin tukea hankkeessa *Kohti vesivarojen kestävää käyttöä Välimeren maissa*.

Tutkimuslaitos tuki komission **tulevaisuuden tutkimusyksikön** työtä seuraavilla aloilla: mikrotalouden tapaustutkimukset, vihreä kirjanpito, ilmastonmuutos, riskien arviointi ja sääntely, riskien arviointi ja hallinto, tietoyhteiskunta ja hallinto.

**Komission eri yksiköille suunnatut yhteiset tukitoimet:** Edellä mainittujen tointen lisäksi tarjottiin tukea useille eri asiakaspääosastoille seuraavissa hankkeissa: aurinkolämpövoimalaitoksen toteutettavuustutkimuksen valvonta Marokossa (yhdessä Maailmanpankin kanssa) (pääosastot IB, XII, XVII); biomassaa koskeva energiastrategia (pääosastot XII, XVII, VI); aurinkolämpöä koskeva energiastrategia (pääosastot XII, XVII, IB); tieteellinen ja tekninen tuki Euro—Välimeri-alueen seurantakomitealle (pääosastot IB, XII); ympäristöalan tulevaisuudentutkimus (pääosasto XI, tulevaisuuden tutkimusyksikkö); Euroopan teknologisen arviointiverkon ETANin tukea koskevat uudet aloitteet (vanheneva teknologia ja globaali ilmastonmuutos) (pääosastot XII, V ja XI); teknologisen kehityksen ennakointi ja sosio-ekonominen tutkimus teollisuusmateriaalien ja -teknologian alalla (pääosastot XII, III, XIII, YTK); mietintö aiheesta kilpailukykyinen ja kestävä kasvu (tuotteet, prosessit ja organisaatio viidettä puiteohjelmaa silmällä pitäen) (pääosasto XII.C); panos vihreään kirjaan innovaatiosta (pääosasto XIII); teollis- ja tekijänoikeudet julkista rahoitusta saavassa tutkimusorganisaatiossa: kuusi tapaustutkimusta itsehallinnasta.

**Euroopan parlamentille ja erityisesti sen ympäristö-, terveys- ja kuluttajansuojavaliokunnalle** tehtävä työ keskittyi seuraaviin aiheisiin: ilmastonmuutoksen syyt, vaikutukset ja vaihtoehdot; kierrätysteollisuuden haittatekijät ja näkymät; vihreä kirjanpito; ympäristö ja työllisyys; jätteen oikeudelliset määritelmät; lääketeollisuuden tulevaisuudenanalyysi.

- **Tutkimusta, teknologista kehittämistä ja energia-asioita käsittelevälle valiokunnalle** toteutetut hankkeet liittyvät seuraaviin aiheisiin: tutkimus ja kestävä kehitys; tutkimus 2000-luvulla; gerontoteknologian nykytila.
- **STOalle (Scientific and Technological Options Assessment)** toteutettiin kaksi hanketta: auton tulevaisuutta ja tulevaisuuden autoa käsittelevä tutkimus sekä lääketeollisuuden tulevaisuudenanalyysi.
- **Talous- ja raha-asioita sekä teollisuuspolitiikkaa käsittelevälle valiokunnalle** tarjottiin tukea seuraavassa hankkeessa: *Julkinen keskustelu Euroopan parlamentissa neljän kypsan teollisuudenalan nykytilanteesta ja näkymistä Euroopassa (tekstiili-, teräs-, ajoneuvo- ja ilmailuteollisuus).*

## B. KILPAILUTETTU TOIMINTA

IPTS:n kaksijakoinen tutkimusote, joka keskittyy sekä uuteen teknologiaan että niihin sosiaalitaloudellisiin, poliittisiin vaihtoehtoihin, joihin tämä teknologia liittyy, tuo tutkimuslaitokselle lisäarvoa ja sitä kautta kilpailuedun.

Tutkimuslaitos teki vuoden 1997 aikana 41 ehdotusta kilpailutetuiksi toimiksi. Ehdotuksista oli hyväksytty vuoden loppuun mennessä noin 60 prosenttia.

Euroopan ympäristön pilaantumisen ehkäisy- ja valvontatoimiston perustaminen IPTS:ään on esimerkki sekahankkeesta, jonka rahalliset resurssit jakautuvat kilpailutetun toiminnan (60 %) ja säännöllisen tukitoiminnan (40 %) kesken (ks. myös laatikko s. 16).

### ***Kustannustenjakoperiaatteella toteutettu toiminta***

IPTS:llä oli käynnissä vuonna 1997 kolmesta kustannustenjaolla toteutettavaa tointa seuraavissa hankkeissa: rahtiliikenteen kysynnän ja teollisuusvaikutusten välinen suhde sekä uusien teknologisten ja liikennejärjestelmien ja niiden ympäristövaikutusten ennustaminen ja arviointi; Välimeren alueen energiamarkkinoiden arviointi (suuntaukset ja uuden teknologian näkymät); toteutettavuustutkimus uusiutuvien energiamuotojen käyttöönotosta eteläisen Välimeren alueella.

### ***Kilpailutettu toiminta yhteisön politiikan tukemiseksi***

Kilpailutettu toiminta komission politiikan tukemiseksi liittyi sellaisen yhteisön omistaman teknologiaklusterin määrittämiseen, jolla voi olla merkittävä innovaatiovaikutus Euroopan yrityksiin. Lisäksi tehtiin toteutettavuustutkimus, jonka tavoitteena oli saada käyttöön resursseja TTK-tulosten hyödyntämiseksi biomassan käytössä energianlähteenä Soriassa Espanjassa.



**Sopimusten mukainen toiminta**

Tutkimusten aiheina olivat: ulkopuolinen asiantuntija-arvio Saksan elinkaariarviointitutkimuksesta (LCA); energian ulkoisten kustannusten arviointi ja niiden ottaminen huomioon kansallisesti; arvio vaikutuksista, joita yhteisen maatalouspolitiikan uudistamisella on ympäristön pilaantumisasteeseen Euroopan unionin eteläisissä jäsenvaltioissa; tilannearvio ja analyysi uusiutuvien energiamuotojen tämänhetkisestä teknisestä ja oikeudellisesta tilanteesta - uusiutuvien energiamuotojen integroidun tutkimus- ja edistämishojelman ensimmäinen vaihe; teknis-juridinen eurooppalainen foorumi uusiutuvista energiamuodoista.

50

ISSN 1024-4492

KOM(98) 483 lopullinen

# ASIAKIRJAT

FI

15 17 12 01

---

Luettelonumero : CB-CO-98-500-FI-C

ISBN 92-78-38699-5

---

Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto

L-2985 Luxemburg