EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO

Bryssel 6.9.2007
KOM(2007) 505 lopullinen

KOMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE, EUROOPAN PARLAMENTILLE JA EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE

Nanotiede ja nanoteknologia: Toimintasuunnitelma Euroopalle 2005–2009. Ensimmäinen täytäntöönpanokertomus 2005–2007

KOMISSION TIEDONANTO NEUVOSTOLLE, EUROOPAN PARLAMENTILLE JA EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE

Nanotiede ja nanoteknologia: Toimintasuunnitelma Euroopalle 2005–2009. Ensimmäinen täytäntöönpanokertomus 2005–2007

Nanoteknologia tarjoaa merkittävät mahdollisuudet elämänlaadun ja teollisen kilpailukyvyn parantamiseksi Euroopassa. Sen kehittämistä ja käyttöä ei pitäisi viivyttää, horjuttaa tai jättää sattuman varaan. Euroopan komissiolla on kaksi merkittävää roolia nanotieteen ja -teknologian kehittämisessä: se on sekä poliittinen päättäjä että tutkimus- ja innovointitoiminnan rahoittaja. Sidosryhmät ovat hyväksyneet komission vuonna 2004 ehdottaman[1] "kokonaisvaltaisen, turvallisen ja vastuullisen lähestymistavan", joka on nykyisin EU:n nanoteknologiapolitiikan ydin. Resursseja on komission kehotuksesta otettu käyttöön ja haasteisiin vastattu. Toimintasuunnitelma[2] antoi kimmokkeen toiminnan kehittämiseen, ja edistymistä on havaittu lähes joka alalla. Vaikka kaikkia määrällisiä indikaattoreita ei pystytä kokoamaan kaudelta 2005–2007, myönteinen vaikutus on kuitenkin nähtävissä. Nanotieteen ja -teknologian alalla kahden viime vuoden aikana toteutettuun eurooppalaiseen tutkimukseen on myönnetty huomattavaa rahoitustukea, jota asiaan liittyvien politiikan alojen lisääntynyt koordinointi ja johdonmukaisuus täydentävät. EU:n toimielimet, jäsenvaltiot, teollisuus, tutkijat ja muut asiaan liittyvät osapuolet ovat työskennelleet yhdessä, jakaneet tietoja ja kuulleet säännöllisesti toisiaan, joten Eurooppa on yleisesti ottaen "puhunut yhdellä äänellä". Myös kansainvälisten kumppanien kanssa tehtävää kahden- ja monenvälistä yhteistyötä on pyritty tiivistämään.

Kansainvälinen kilpailu lisääntyi merkittävästi vuosina 2005–2007 asettaen näin haasteen Euroopalle. Euroopassa on alkanut tulla näkyviin muutamia heikkouksia, joista voidaan mainita erityisesti tutkimuksen ja teollisen innovoinnin alalla tehtävien yksityisten investointien vähyys, johtavien tieteidenvälisten infrastruktuurien puute ja kasvava riski tutkimustoiminnan päällekkäisyyksistä ja pirstaleisuudesta, joka johtuu jäsenvaltioiden investointien kasvusta. Mahdolliset päällekkäisyydet ja pirstaleisuudet olisi vältettävä, ja johdonmukaisuus, synergia ja toissijaisuus olisi otettava huomioon kaikessa EU:n toiminnassa. Lisäksi nanoteknologia voi oman tieteidenvälisen ja innovatiivisen luonteensa ansiosta haastaa tutkimuksen, koulutuksen, patentoinnin ja sääntelyn alalla vakiintuneet lähestymistavat. Toimintaa olisi tulevina vuosina vahvistettava nykyisten saavutusten pohjalta ja kiinnittämällä erityistä huomiota tieteidenvälisten infrastruktuurien kehittämiseen, nanoteknologian turvallista ja tehokasta käyttöä koskeviin asianmukaisiin edellytyksiin ja tutkijoiden eettistä vastuuta koskevaan yhteisymmärrykseen.

Tässä kertomuksessa esitetään yhteenveto kaudella 2005–2007 toteutetuista toimista ja saavutetusta edistyksestä avainaloilla, jotka on määritelty nanotieteen ja -teknologian eurooppalaisessa toimintasuunnitelmassa vuosille 2005–2009.

---

1 *Tavoitteena eurooppalainen nanoteknologiastrategia*, KOM(2004) 338.

2 *Nanotiede ja nanoteknologia: Toimintasuunnitelma Euroopalle 2005–2009*, KOM(2005) 243.

1. TUTKIMUS, KEHITTÄMINEN JA INNOVOINTI: EUROOPPA TARVITSEE TIETOA

Sekä komissio että EU:n jäsenvaltiot myönsivät tukea tutkimukseen ja teknologian kehittämiseen (t&k) ja erityisesti politiikkojen, ohjelmien ja hankkeiden koordinointiin. Kuudennessa puiteohjelmassa (2002–2006) myönnettiin lähes 1,4 miljardin euron rahoitus yli 550:lle nanotieteen ja -teknologian alan hankkeelle. Vertailun vuoksi voidaan mainita, että komission rahoitusosuus oli neljännessä puiteohjelmassa (1994–1998) noin 120 miljoonaa euroa ja viidennessä puiteohjelmassa (1998–2002) 220 miljoonaa euroa. Kuudennessa puiteohjelmassa sen toteuttamisaikana annettu rahoitus vastasi lähes kolmasosaa Euroopan nanotieteen ja -teknologian alan julkisista kokonaismenoista.

Nanotieteen ja -teknologian alan maailmanlaajuiset menot, niin julkiset kuin yksityisetkin, olivat kaudella 2004–2006 noin 24 miljardia euroa. Euroopan osuus tästä maailmanlaajuisesta kokonaismäärästä on yli neljännes, ja komissio rahoittaa kyseisistä menoista suoraan 5–6 prosenttia.

Euroopasta on julkisen rahoituksen alalla tullut maailman suurin investoija. Yksityisen rahoituksen alalla Eurooppa on kuitenkin merkittävästi jäljessä Yhdysvaltoja ja Japania. EU on asettanut tavoitteen, jonka mukaan 3 prosenttia sen BKT:stä investoitaisiin t&k:hon, ja kaksi kolmasosaa tästä tulisi teollisuudesta. T&k:hon tehtyjen yksityissektorin investointien osuus on kuitenkin nykyisellään noin 55 prosenttia, ja tämä suuntaus on nähtävissä myös nanoteknologian alalla. Yksityissektori on toisaalta saavuttanut tällä alalla edistystä eri eurooppalaisissa teknologiayhteisöissä toteuttamiensa toimien ja erinäisten muiden tässä asiakirjassa mainittujen toimiensa ansiosta.

Komission nanotieteeseen ja -teknologiaan myöntämän rahoituksen odotetaan lisääntyvän merkittävästi seitsemännessä puiteohjelmassa. Keskimääräinen vuotuinen rahoitus on todennäköisesti yli kaksinkertainen kuudenteen puiteohjelmaan verrattuna. Tämä johtuu "Yhteistyö"-erityisohjelman määrärahojen kasvusta ja "alhaalta ylöspäin" -toimien merkittävästä lujittamisesta "Ideat"- ja "Ihmiset"-erityisohjelmissa. Viimeksi mainittujen rahoitus on lähes nelinkertainen verrattuna kuudennen puiteohjelman vastaaviin toimiin (NEST ja Marie Curie). Tämän yleisen kasvun lisäksi kasvava kiinnostus nanotieteeseen ja -teknologiaan voi lisätä "alhaalta ylöspäin" -toimista saatavan rahoituksen *osuutta*. Lisärahoitusta voidaan saada seitsemännessä puiteohjelmassa kehitetyistä monialaisista lähestymistavoista, sillä nano-, bio- ja tietoteknologiat ovat luonteeltaan monitieteellisiä ja voivat antaa oman panoksensa eri teollisuusaloille ja eri alojen poliittisiin tavoitteisiin (esim. terveys-, elintarvike-, energia-, ympäristö- ja liikennealalle).

Joulukuussa 2006 julkaistut seitsemännen puiteohjelman ensimmäiset ehdotuspyynnöt sisälsivät lähes 60 suoraan nanotieteeseen tai -teknologiaan liittyvää pyyntöä ja aihetta, jotka koskivat laajoja asiakokonaisuuksia nanotieteiden, teknologian kehittämisen, vaikutusten arvioinnin, yhteiskunnallisten näkökohtien, nanomateriaalien, nanoelektroniikan ja nanolääketieteen aloilla sekä koulutusapurahoja ja Euroopan tutkimusneuvoston apurahoja. Tämän lisäksi komission Yhteisen tutkimuskeskuksen (YTK) monivuotiseen työohjelmaan on sisällytetty nanotieteeseen ja -teknologiaan liittyviä suoria t&k-toimia, joita toteutetaan esimerkiksi nanomateriaalien, nanobioteknologian, riskinarvioinnin ja metrologian aloilla.

Nanoteknologioiden mahdollisia terveys- ja ympäristövaikutuksia koskevaa tutkimusta on lisätty siten, että pääpaino on valmiuksien kehittämisessä. Viidennestä ja kuudennesta puiteohjelmasta on osoitettu noin 28 miljoonaa euroa hankkeisiin, joissa keskitytään erityisesti nanotieteen ja -teknologian ympäristö- ja terveysnäkökohtiin. Tällainen tutkimus lisääntyy merkittävästi seitsemännessä puiteohjelmassa niin määrältään kuin laajuudeltaan kuitenkin sillä edellytyksellä, että alalla on riittävästi valmiuksia hyödyntää tätä tukea.

Vuonna 2006 järjestetyn julkisen kuulemisen jälkeen valitut asiaan liittyvät aiheet sisältyivät ensimmäisiin ehdotuspyyntöihin.

Useat eurooppalaiset teknologiayhteisöt ovat keskittyneet nanoteknologian sovelluksiin, kuten nanoelektroniikkaan (ENIAC)[3], nanolääketieteeseen[4] ja kestävään kemiaan, ja laatineet strategia-asiakirjoja ja strategisia tutkimuslinjauksia. Muita nanotieteen ja -teknologian kannalta erityisen merkityksellisiä eurooppalaisia teknologiayhteisöjä ovat uusia teknisiä materiaaleja ja teknologioita, vety- ja polttokennoteknologiaa sekä työturvallisuutta (Nanosafety Hub) käsittelevät yhteisöt ja Photonics21, joka pitää sisällään nanofotoniikan ja nanobiofotoniikan. Eurooppalaisten teknologiayhteisöjen määrittelemät painopisteet otetaan huomioon seitsemännen puiteohjelman ehdotuspyynnöissä.

Kuudennen puiteohjelman ERA-NET-järjestelmällä tuetaan kansallisten tutkimusohjelmien koordinointia esimerkiksi seuraavien verkkojen avulla: Nanoscience Europe (NanoSci-ERA), Micro- and Nanotechnology (MNT ERA-Net) ja Materials Science and Technology (MATERA). Seitsemännessä puiteohjelmassa tätä järjestelmää jatketaan ja lujitetaan ottamalla käyttöön ERA-NET Plus[5]. Nanotieteitä koskeva ERA-NET Plus -järjestelmä sisältyy ensimmäisiin ehdotuspyyntöihin. Tiede- ja teknologiayhteistyötä käsittelevällä hallitustenvälisellä COST-verkostolla on niin ikään ollut arvokas rooli nanotieteen alan koordinoinnissa, mikä tuli esiin Euroopan nanotiedefoorumissa, jonka komissio, COST, Euroopan tiedesäätiö, Euroopan parlamentin STOA (tieteellisten ja teknisten vaihtoehtojen arviointi) ja Nanoscience Europe järjestivät lokakuussa 2006.

2. INFRASTRUKTUURIT JA EUROOPPALAISET OSAAMISKESKITTYMÄT

Euroopan t&k:n ja teollisen innovoinnin tulevaisuuden kehitys riippuu suuresti monitieteellisten huippuosaamisen infrastruktuurien saatavuudesta ja kriittisen massan saavuttamisesta.

Komissio on kuudennessa puiteohjelmassa tukenut nanotieteen ja -teknologian tutkimusinfrastruktuureja (40 miljoonalla eurolla), ja tämä tuki jatkuu seitsemännen puiteohjelman "Valmiudet"-erityisohjelmassa. Tämä rahoitus koskee olemassa olevien infrastruktuurien käyttöä ja tulevaisuuden infrastruktuurien kehittämistä mutta ei ulotu niiden rakentamiseen. Viimeksi mainittu on lähinnä jäsenvaltioiden tehtävä. Euroopan tutkimusinfrastruktuurien strategiafoorumi (ESFRI) esitti syyskuussa 2006 etenemissuunnitelmansa, joka on olennaisen tärkeä suunnitteluväline komissiolle ja jäsenvaltioille. Siinä määriteltiin 35 kaikkien alojen hanketta, mukaan luettuna yleiseurooppalainen nanorakenteiden ja nanoelektroniikan tutkimusinfrastruktuuri (PRINS). Parhaillaan tutkitaan mahdollisuutta kehittää uusi infrastruktuuri nanobioteknologian alalle.

Eurooppalaiset teknologiayhteisöt ja t&k-yhteistyöhankkeet, varsinkin huippuosaamisen verkostot, ovat lisänneet merkittävästi nykyisten resurssien ja osaamisen integrointia, mikä voi hyvinkin johtaa uusien eurooppalaisten infrastruktuurien luomiseen (esim. Nanoquanta[6]- ja Nano2Life[7] -verkostot). Valmiuksien kehittämiseen kohdistuvien epäsuorien vaikutusten uskotaan jatkuvan seitsemännen puiteohjelman "Yhteistyö"-erityisohjelmassa.

---

3 http://www.eniac.eu/

4 http://cordis.europa.eu/nanotechnology/nanomedicine.htm

5 Komissio tukee tässä järjestelmässä yhteisten valtioiden välisten ehdotuspyyntöjen koordinointia ja myöntää niihin rahoitusta, joka on enintään 1/3 kokonaismäärästä.

6 http://www.nanoquanta.eu/ http://www.etsf.eu/

7 http://www.nanotolife.com/

3. TIETEIDENVÄLISET HENKILÖRESURSSIT: EUROOPPA TARVITSEE LUOVUUTTA

Nanotiede ja -teknologia hyötyvät usein suuresti monitieteellisistä lähestymistavoista, jotka saattavat haastaa perinteisemmät koulutusjärjestelmät. Uudet tuotteet, palvelut ja tuotantomenetelmät määrittävät uusien ja erilaisten työpaikkojen kysynnän. Brysselissä järjestettiin huhtikuussa 2005 seminaari, jossa keskityttiin nanotieteen ja -teknologian alan koulutus- ja tutkijankoulutustarpeisiin.

Komissio on toiminut tällä alalla aktiivisesti sekä (koulutuksen ja kulttuurin pääosaston hallinnoimien) koulutusohjelmiensa että (tutkimuksen pääosaston hallinnoimien) tutkijoiden liikkuvuus- ja koulutusohjelmien välityksellä. Tällaisten tukimuotojen odotetaan lisääntyvän tulevina vuosina.

Erasmus Mundus -ohjelman puitteissa on kehitetty eräiden nanotieteen ja -teknologian alojen maisterintutkintoja[8]. Nanotieteen ja -teknologian alan koulutusta on tuettu merkittävästi myös kuudennen puiteohjelman Marie Curie -toimilla, joissa on myönnetty apurahoja 161 miljoonan euron edestä; tämä summa vastaa noin kahdeksaa prosenttia näiden toimien kokonaisbudjetista.

Nanotieteen ja -teknologian alalla myönnettyjen palkintojen osalta mainittakoon, että kuudennen puiteohjelman 20:stä Marie Curie -palkinnosta (arvo 50 000 euroa) kolme myönnettiin nanotieteen ja -teknologian alalla ansioituneille tutkijoille. Joissain jäsenvaltioissa (esim. Saksassa ja Italiassa) on otettu käyttöön nanotieteen ja -teknologian alan erityispalkintoja. Sen vuoksi komission ei liene tarpeellista ottaa käyttöön tällaista erityispalkintoa.

Nanotieteen ja -teknologian koulutustoimia on tarkoitus rahoittaa seitsemännen puiteohjelman "Ihmiset"-erityisohjelmasta (esim. peruskoulutusverkostot) kuudennen puiteohjelman tavoin. Koulutusta käsitellään usein myös t&k-yhteishankkeissa ja huippuosaamisen verkostoissa (esim. Nanobeams-verkosto on kehittänyt eurooppalaisen tohtorinkoulutusohjelman, joka keskittyy ioneja ja elektroneja käyttäviin karakterisointimenetelmiin). Naisten asemaa nanotieteessä ja -teknologiassa tarkastellaan eräässä kuudennen puiteohjelman erityishankkeessa.

Nanotiede ja -teknologia on herättänyt kiinnostusta myös nuorten parissa, mistä on osoituksena komission rahoittamien ja muiden EU:n toimintojen, kuten saksalaisen NanoTruck-hankkeen, suuri osallistujamäärä. Komissio on julkaissut myös diasarjan, joka on tällä hetkellä saatavilla 20 kielellä ja joka on osoittautunut suosituksi nanotiedettä ja -teknologiaa koskevaksi opetusmateriaaliksi kouluissa.

4. TEOLLINEN INNOVOINTI: OSAAMISESTA MARKKINOIHIN

Komission nanotieteen ja -teknologian alalla toteuttamien toimien yhtenä erityistavoitteena on parantaa Euroopan teollisuuden kilpailukykyä. Tämä tapahtuu ensisijaisesti tuottamalla tietämystä, jotta edesautettaisiin siirtymistä runsaasti luonnonvaroja kuluttavasta teollisuudesta osaamisintensiiviseen teollisuuteen. Se tapahtuu myös tekemällä tutkimukseen perustuvia vaiheittaisia muutoksia ja tukemalla eri teknologioiden ja tutkimusalojen vuorovaikutuksesta seuraavien uusien sovellusten kehittämistä. Teollinen innovointi on

---

[8] http://www.emm-nano.org/
http://www.u-picardie.fr/mundus_MESC/
http://www.ens-cachan.fr/monabiphot/

jokseenkin hidasta, ja yksi viranomaisten tehtävistä on toteuttaa toimenpiteitä sen nopeuttamiseksi.

Komissio kannustaa teollisuutta ja erityisesti pk-yrityksiä osallistumaan kuudennen puiteohjelman tavoin t&k-yhteistyöhankkeisiin myös seitsemännessä puiteohjelmassa. Teollisuuden osallistuminen nanotieteeseen ja -teknologiaan liittyviin NMP-hankkeisiin lisääntyi merkittävästi kuudennessa puiteohjelmassa: kauden 2003–2004 18 prosentista 37 prosenttiin vuonna 2006. Seitsemännessä puiteohjelmassa korostetaan aiempaa enemmän teollisuuden t&k-tarpeisiin vastaamista esimerkiksi omaksumalla elementtejä eurooppalaisten teknologiayhteisöjen strategisista tutkimuslinjauksista. Nanosirujen valmistamiseksi on ehdotettu yhteistä teknologia-aloitetta, joka perustuisi nanoelektroniikan alalla toteutetussa ENIAC-aloitteessa tehtyyn työhön.

Teollisen innovoinnin edistämiseksi ollaan ottamassa käyttöön uusia merkittäviä toimenpiteitä: Euroopan investointipankin seitsemännen puiteohjelman tuella käyttöön ottama riskinjakorahoitusväline parantaa t&k-hankkeisiin osallistujien mahdollisuuksia velkarahoituksen saantiin. Seitsemännen puiteohjelman takuurahasto (yhdistettynä uusiin rahoitusvastuusääntöihin) helpottaa erityisesti pk-yritysten osallistumista. Myös vuosina 2007–2013 toteutettavassa kilpailukyvyn ja innovoinnin puiteohjelmassa, jonka määrärahat ovat noin 3,6 miljardia euroa, tuetaan innovointia kolmella erityisohjelmalla, joilla kaikilla voi olla merkitystä nanotieteeseen ja -teknologiaan perustuvalle innovoinnille (Yrittäjyyden ja innovoinnin ohjelma, Tieto- ja viestintätekniikkapolitiikan tukiohjelma ja Älykäs energiahuolto Euroopassa -ohjelma).

Konsortioille tarjotaan lisäpalveluja esimerkiksi järjestämällä NMP-aihealueella rahoitettujen hankkeiden hyödyntämisstrategiaa käsitteleviä seminaareja, jotta nämä voisivat hyödyntää saamiaan tutkimustuloksia. Eri puolilla Eurooppaa on järjestetty useita tapahtumia teollisuuden kiinnostuksen herättämiseksi. Näistä voidaan mainita Düsseldorfin EuroNanoForum 2007 sekä Varsovan ja Helsingin Nano2Business -seminaarit, jotka järjestettiin Nanoforum-hankkeen puitteissa.

Kuudennessa puiteohjelmassa on tuettu teollisiin sovelluksiin johtavien etenemissuunnitelmien kehittämistä (esim. nanomateriaalit) levittämällä tutkimustuloksia laajasti Euroopan teollisuudelle (esim. NanoRoadSME ja NanoRoadMap). Tätä toimintaa on tuettu esimerkiksi seuraavien eurooppalaisten teknologiayhteisöjen työllä: ARTEMIS (sulautetut tietotekniikkajärjestelmät), ENIAC (nanoelektroniikka), EpoSS (älykkäiden järjestelmien hyödyntäminen), FTC (tulevaisuuden tekstiili- ja vaatetustuotteet), ManuFuture (tulevaisuuden tuotantoteknologiat), NanoMedicine, Industrial Safety ja SusChem (kestävä kemia). Muita esimerkkejä ovat mikro- ja nanotuotannon työryhmä (MINAM) ja samalla alalla toimiva MNT ERA-Net. Nanorakenteisia oksidikatalyyttejä koskeva CONCORDE-NSOCRA:n koordinointitoiminta osoitti selvästi nanotieteen ja -teknologian myönteiset vaikutukset teollisuusprosessien energiatehokkuuteen ja ympäristöön.

Nanotieteen ja -teknologian tulevaisuuden kehitykseen Euroopassa liittyvät mahdollisuudet ja riskit on ymmärrettävä. Tämän varmistamiseksi on tarkasteltava nanoteknologiatuotteiden markkinoita, asiaan liittyvien teollisuusalojen kokoonpanoa, Euroopan teollisuuden kilpailukykyä, yhteiskunnallisten ja turvallisuusnäkökohtien vaikutuksia sekä kehityksen tiellä olevia esteitä. Yhteinen tutkimuskeskus koordinoi parhaillaan näihin seikkoihin liittyvää sosioekonomista tutkimusta. Se perustuu kuudennen puiteohjelman hankkeista ja muista edellä kuvailluista toimista saatuihin tuloksiin.

Standardointi on tärkeää niin Euroopassa kuin kansainvälisellä tasolla. Komissiolla on (lähinnä YTK:n kautta) merkittävä ohjaava rooli standardointielinten eli CEN:n ja ISO:n toiminnassa.

Komissio on antanut myös toimeksiantoja eurooppalaisille standardointielimille CEN:lle, CENELEC:lle ja ETSI:lle. Avoimuuden ja EU:n kansallisten viranomaisen välisen yhteensovitetun kannan varmistamiseksi komissio antoi huhtikuussa 2007 toimeksiannon, jossa se kehotti näitä elimiä laatimaan standardointiohjelman. Sen on tarkoitus valmistua vuoden 2007 loppuun mennessä, ja siinä olisi otettava huomioon tarve tarkistaa nykyisiä standardeja tai kehittää uusia terveyden, turvallisuuden ja ympäristönsuojelun alalla. Useat näkökohdat (esim. nimikkeistön kehittäminen, standarditestausmenetelmät) vaativat kansainvälistä yhteistyötä, jotta voidaan varmistaa tieteellisten tietojen yhteensopivuus ja sääntelytarkoituksiin käytettävien tieteellisten menetelmien kansainvälinen harmonisointi. Toimeksiannossa ilmaistaan sen vuoksi selkeästi, että eurooppalaiset standardit on kehitettävä yhteistyössä kansainvälisen standardointielimen ISO:n kanssa.

Esinormatiivista t&k:ta (toisin sanoen standardeja ja metrologiaa tukevaa t&k:ta) on tuettu jo kuudennessa puiteohjelmassa (esim. Nanostrand- ja Nanotransport-hankkeet), ja seitsemännessä puiteohjelmassa tarjotaan siihen lisätukea (esim. nanometrologian koordinointiin). Tätä Euroopan tason koordinointia laajennetaan ja harmonisoidaan sellaisten maailmanlaajuisten foorumien kautta kuin VAMAS (esinormatiivinen t&k) ja CIPM (metrologia).

Euroopan patenttivirasto (EPO), jonka on vastattava nanoteknologian sovellusten rekisteröintiin liittyviin haasteisiin, on ottanut käyttöön nanomerkinnät ("nano tagging"). Komission ja EPO:n välinen yhteistyö on lisääntynyt, ja huhtikuussa 2007 ne järjestivät yhdessä organisoimansa kansainvälisen seminaarin "IPR in Nanotechnology".

Viidennen ja kuudennen puiteohjelman alustavasta vertailusta ilmenee, että nanotieteen ja -teknologian hankkeissa (aihealueilla GROWTH ja NMP) esitetyt patenttihakemukset yli kaksinkertaistuivat kuudennen puiteohjelman ensimmäisten kahden vuoden aikana. Seitsemännessä puiteohjelmassa tuetaan erityisrahoituksen avulla lupaavien teknologisten ratkaisujen, kuten nanoteknologiaan pohjautuvien pilottituotantolinjojen, tuotantomittakaavan laajentamista.

5. YHTEISKUNNALLINEN ULOTTUVUUS: ODOTUKSET JA HUOLENAIHEET

Yhteiskunnallinen hyväksyntä on eräs nanoteknologian kehittämiseen liittyvistä keskeisistä näkökohdista. Komission on poliittisena päättäjänä otettava huomioon ihmisten odotukset ja huolenaiheet. Sen lisäksi, että nanoteknologioiden soveltamisen on oltava turvallista ja tuotettava tuloksia käyttökelpoisten tuotteiden ja palveluiden muodossa, myös niiden kokonaisvaikutuksista olisi vallittava yleinen yhteisymmärrys. Niihin liittyvät odotettavissa olevat hyödyt sekä potentiaaliset riskit ja tarvittavat toimenpiteet on esitettävä kattavasti ja todenmukaisesti, ja julkista keskustelua on kannustettava, jotta ihmisten olisi helpompi muodostaa asiasta oma käsityksensä. Komissiolla on ollut tässä asiassa keskeinen rooli.

Komissio on rahoittanut tai julkaissut itse paljon erilaista monikielistä eri ikäryhmille suunnattua tiedotusmateriaalia (myös filmejä). Tavoitteena on, että vähintään perustiedot ovat saatavilla kaikilla EU:n kielillä. Tässä on epäilemättä työsarkaa tutkijoille, jotka voivat selittää nanoteknologian periaatteita ja sovelluksia suurelle yleisölle ja lehdistölle. Tukeakseen tutkijoita tällaisissa julkisissa tiedotustoimissa komissio on julkaissut käsikirjan nimeltä "Communicating Science, a Survival Kit for Scientists". Hyödyllistä tietoa löytyy myös seuraavilta verkkosivuilta: http://ec.europa.eu/nanotechnology/ ja http://www.nanoforum.org. Kuudennen puiteohjelman erityishankkeissa on tehty yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä koskevia tutkimuksia. Nanologue-hankkeessa määriteltiin kolme mahdollista skenaariota nanoteknologioiden tulevasta kehityksestä (raportti nimeltä "The future of nanotechnology: We need to talk") ja kehitettiin NanoMeter-väline antamaan

ohjeita mahdollisiin yhteiskunnallisiin ja eettisiin kysymyksiin. NanoDialogue-hankkeen puitteissa kahdeksassa maassa järjestettiin nanoteknologiaa koskevia näyttelyjä, joiden tarkoituksena oli edistää yhteiskunnallista tiedotusta ja vuoropuhelua kohderyhmien ja julkisten keskustelujen avulla. Tulokset ja suositukset esitettiin helmikuussa 2007 järjestetyssä avoimessa päätöskonferenssissa. Julkista vuoropuhelua jatketaan erinäisissä muissa hankkeissa, joita ovat esim. NanoBio-RAISE, ja seitsemännessä puiteohjelmassa on tarkoitus tukea muita tämän alan toimia.

Nanoteknologian alalla sovellettuja julkisen vuoropuhelun menetelmiä tarkasteltiin helmikuussa 2007 järjestetyssä kansainvälisessä seminaarissa, johon osallistui tiedeviestinnän ammattilaisia. Seminaarissa esitetyt näkemykset sisältävä loppuraportti tullaan julkaisemaan.

Mahdollisia eettisiä kysymyksiä tarkasteltiin kaikkien kuudennen puiteohjelman t&k-hankkeiden osalta, ja tarvittaessa laadittiin eettisiä arviointeja. Tätä käytäntöä jatketaan seitsemännessä puiteohjelmassa. Luonnontieteiden ja uusien teknologioiden etiikkaa käsittelevä eurooppalainen työryhmä (EGE), joka antaa neuvoja komission puheenjohtajalle, esitti nanolääketiedettä koskevan lausunnon tammikuussa 2007[9]. Lausunnossa tunnustetaan nanolääketieteen mahdollisuudet uusien diagnostisten menetelmien sekä hoito- ja ehkäisymenetelmien kehittämisessä. Siinä korostetaan, että tutkimuksia on tehtävä niin nanolääketieteen turvallisuuden kuin sen eettisten, oikeudellisten ja yhteiskunnallistenkin näkökohtien suhteen. Lausunnossa ehdotetaan nanolääketieteen etiikkaa tarkastelevan eurooppalaisen verkoston perustamista ja nykyisen oikeudellisen tilanteen tarkempaa seurantaa, mutta siinä ei vaadita tässä vaiheessa erityislainsäädäntöä. Nämä näkökohdat otetaan huomioon seitsemännessä puiteohjelmassa.

Komission[10] ja muiden toimijoiden selvityksistä kävi ilmi, että monilla eurooppalaisilla ei ole vielä riittävästi tietoa nanotieteestä ja -teknologiasta. Kyseiset selvitykset osoittavat kuitenkin myös, että kansalaisten luottamus viranomaisten kykyyn taata nanoteknologian hyvä hallinto on Euroopassa suurempi kuin muualla.

Myös jäsenvaltiot ja kansainväliset järjestöt ovat toimineet näissä asioissa aktiivisesti, mistä todistavat esimerkiksi Greenpeacen ja Demosin Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Vivagoran Ranskassa toteuttamat aloitteet.

Komissio on vastuullisuuden kulttuurin vahvistamiseksi käynnistänyt julkisen kuulemisen, jonka avulla on tarkoitus määritellä muutamia nanoteknologiatutkimuksen vastuulliseen hallintoon sovellettavia perusperiaatteita. Tämä tavoite on jo nyt nähtävissä "Augsburg Materials Declaration" -julkilausumassa ja Degussa GmbH:n esittämässä kannassa.

6. KANSANTERVEYS, TURVALLISUUS, YMPÄRISTÖNSUOJELU JA KULUTTAJANSUOJA

Vaikka nanotiede ja -teknologia tarjoavat hyödyllisiä sovelluksia, tiettyjen nanomateriaalien ja nanotuotteiden mahdollisia vaikutuksia ympäristöön ja ihmisten terveyteen ei vielä täysin tunneta. Komission terveys-, turvallisuus- ja ympäristöalalla tekemän työn yleisenä tavoitteena on mahdollistaa nanotieteen ja -teknologian turvallinen kehittäminen ja käyttö sekä varmistaa, että suuri yleisö voi hyötyä niiden mukanaan tuomista innovaatioista samalla kuin sitä suojellaan haittavaikutuksilta.

Tämän saavuttamiseksi noudatetaan esimerkiksi seuraavia, sekä sääntelyyn perustuvia että sääntelyn ulkopuolisia lähestymistapoja:

---

9 http://ec.europa.eu/european_group_ethics/avis/index_en.htm

10 http://www.ec.europa.eu/research/press/2006/pdf/pr1906_eb_64_3_final_report-may2006_en.pdf

– Selvitetään, tarjoavatko nykyiset oikeudelliset puitteet riittävän suojelun vai ovatko lakimuutokset tai uusi lainsäädäntö tarpeen.

– Parannetaan tietämyspohjaa tutkimuksen, tiedekomiteoiden, tietojen jakamisen ja yhteistyön avulla myös kansainvälisellä tasolla.

– Otetaan suuri yleisö mukaan toimintaan esimerkiksi sidosryhmien kanssa järjestettävien vuoropuhelujen ja vapaaehtoisten aloitteiden kautta.

6.1. Sääntelyn tarkistaminen

Komissio on saattamassa päätökseen nykyisen sääntelyn tarkastelun, jonka perusteella se päättää, ovatko uudet sääntelytoimenpiteet tarpeen nanomateriaaleihin liittyvien riskien kattamiseksi. Sen alustava arvio on, että nykyinen lainsäädäntö kattaa periaatteessa terveys- ja ympäristövaikutuksia koskevat kysymykset. Sääntelyyn voidaan ehdottaa muutoksia tieteen kehityksen ja erityisalojen sääntelytarpeiden perusteella. Komissio ottaa tässä tarkastelussaan huomioon eri jäsenvaltioissa laaditut, lainsäädännön puutteita koskevat raportit.

Ensisijainen keino terveyden, turvallisuuden ja ympäristön suojelemiseksi on kuitenkin nykyisen lainsäädännön täytäntöönpanon parantaminen. Kansallisten viranomaisten ja komission on sen vuoksi aluksi selvitettävä, onko voimassa olevien asiakirjojen, kuten täytäntöönpanosäädösten, standardien ja teknisten ohjeiden päivittäminen tarpeen erityisesti riskinarvioinnin osalta. Tällä välin jatketaan olemassa olevien menetelmien tapauskohtaista soveltamista ottaen huomioon uusien tietojen jatkuva tuottaminen alalla. Voimassa olevia sääntelymekanismeja olisi sovellettava tarvittaessa kynnysarvoihin, aineiden ja ainesosien hyväksyntään, jätteen luokitteluun vaaralliseksi, vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyjen vahvistamiseen, rajoitusten käyttöönottoon kemiallisten aineiden ja valmisteiden markkinoille saattamisessa ja käytössä ja niin edelleen.

Erityistä huomiota on kiinnitettävä myös erinäisiin mekanismeihin, joiden avulla lainsäädännön täytäntöönpanosta vastaavat viranomaiset ja elimet voivat puuttua asiaan toteuttamalla suojalausekkeiden ja varojärjestelmien kaltaisia toimenpiteitä, mikäli jo markkinoilla olevissa tuotteissa havaitaan riskejä.

Viranomaisten on lisäksi varmistettava, että seitsemännen puiteohjelman ehdotuspyynnöissä otetaan huomioon sääntelytoimien painopisteet ja että tutkimustulosten hyödyllisyys sääntelyn kannalta selvitetään.

6.2. Tiedon puutteiden korjaaminen

Vuodesta 2005 alkaen ollaan yleisesti oltu yhtä mieltä siitä, että teollisuuden nanomateriaalien turvallisuusnäkökohdista on tarpeen saada kiireellisesti tieteellistä tietoa. Ensisijaiset tavoitteet määriteltiin kansallisella, EU:n ja kansainvälisellä tasolla, ja niiden saavuttamiseksi kehitettiin useita aloitteita:

– Tiedot ihmisille ja ympäristölle mahdollisesti aiheutuvista riskeistä sekä testausmenetelmät näiden tietojen saamiseksi.

– Altistumista koskevat tiedot nanomateriaalien tai niitä sisältävien tuotteiden koko elinkaaren osalta; ja altistumisen arviointimenetelmät.

– Mittaus, nanomateriaalien karakterisointimenetelmät, vertailumateriaalit ja näytteenotto- ja analyysimenetelmät altistumisten selvittämiseksi.

Kehittymässä olevia ja vastikään havaittuja terveysriskejä käsittelevä tiedekomitea (SCENIHR) antoi 10. maaliskuuta 2006 komission pyynnöstä ja julkisen kuulemisen jälkeen

lausunnon nanoteknologiaan liittyvästä riskinarvioinnista[11]. Lausunnossa todettiin, että vaikka nykyiset toksikologiset ja ympäristötoksikologiset menetelmät soveltuvat monien nanohiukkasiin liittyvien riskien arviointiin, ne eivät välttämättä riitä kattamaan kaikkia riskejä. Epävarmuustekijöiden vuoksi nykyiset riskinarviointimenetelmät edellyttävät nanohiukkasten osalta muutoksia. Tiedoissa on vahvistettu olevan aukkoja muun muassa seuraavissa asioissa: nanohiukkasten karakterisointi, havaitseminen ja mittaaminen; ihmisen elimistössä ja luonnossa olevien nanohiukkasten biologinen hajoavuus ja sen kesto; sekä kaikki nanohiukkasten toksikologiaan ja ympäristötoksikologiaan liittyvät näkökohdat. Nämä tiedon puutteet olisi korjattava, jotta ihmisille ja ekosysteemeille aiheutuvia riskejä olisi mahdollista arvioida tyydyttävällä tavalla.

Komissio pyysi tämän vuoksi SCENIHR:ää laatimaan yksityiskohtaisemman analyysin nykyisistä riskinarviointimenettelyistä, sellaisina kuin ne on vahvistettu kemikaaleja käsittelevissä teknisissä ohjeasiakirjoissa, ja SCENIHR antoi asiasta lausuntonsa 21. ja 22. kesäkuuta 2007 järjestetyn julkisen kuulemisen jälkeen[12]. Lausunnossa päädyttiin siihen, että vaikka nanohiukkasten käyttöön liittyvät riskit yleensä todennäköisesti tunnistetaan olemassa olevien menetelmien avulla, asiaan liittyviä nykyisiä ohjeita on tarpeen muuttaa. Siinä määritellään teknisiin ohjeisiin ja menetelmiin liittyviä seikkoja, joita on tarpeen parantaa, ja ehdotetaan nanomateriaalien riskinarvioinnille asteittaista strategiaa.

Kosmetiikan alalla komissio pyysi kulutustavaroita käsittelevää tiedekomiteaa (SCCP) tarkastelemaan ja tarvittaessa muuttamaan ainesosien testausohjeitaan ja arvioimaan nanohiukkasten muodossa olevien kosmeettisten ainesosien turvallisuutta[13]. SCCP hyväksyi 19 kesäkuuta 2007 julkista kuulemista varten lausunnon[14], jossa todetaan, että aurinkovoiteissa tällä hetkellä käytettävien nanomateriaalien turvallisuutta on äskettäin saatujen tietojen pohjalta tarpeen tarkastella uudelleen. Lausunnossa korostetaan, että fysiologisesti epänormaalilla iholla ja mekaanisella hankauksella saattaa olla vaikutusta siihen, kuinka nanohiukkaset läpäisevät ihoa.

6.3. Turvallisuusnäkökohtien tutkimus

Komissio myöntää rahoitusta nanotieteen ja -teknologian turvallisuusnäkökohtien tutkimukseen (kohta 1). Yleisenä tavoitteena on tukea mahdollisimman varhaisessa vaiheessa nanoteknologiaan pohjautuviin materiaaleihin ja tuotteisiin liittyvien potentiaalisten terveys-, turvallisuus- ja ympäristöriskien tieteellistä arviointia, paikata tiedon puutteita ja tarjota perusta sääntelyvaatimuksiin vastaamiseksi. Tämä tutkimus voisi tarvittaessa vauhdittaa nanotieteen ja -teknologian turvallista, vastuullista ja kestävää kehittämistä koskevien uusien vaatimusten vahvistamista. Seitsemännen puiteohjelman ensimmäiset ehdotuspyynnöt koskevat muun muassa seuraavia aiheita: helppokäyttöiset kannettavat laitteet; valmistettujen nanohiukkasten terveys- ja ympäristövaikutukset toteuttamalla tietojen kriittinen arviointi; nanohiukkasten vaikutuksia käsittelevä tietokanta, jossa voi esittää kommentteja; nanoteknologiaan pohjautuvien materiaalien ja tuotteiden vaikutuksia käsittelevien tutkimusten koordinointi; ja vaihtoehtoiset strategiat lääketieteellisessä diagnostiikassa käytettävien nanohiukkasten toksikologiseksi arvioimiseksi.

YTK keskittyy tällä välin teollisuuden nanomateriaalien karakterisointi- ja toksisuuden testausmenetelmien kehittämiseen ja harmonisointiin (esim. edustavien nanomateriaaliotosten *in vitro* -testaus kriittisillä solulinjoilla); asiaan liittyviin vertailumateriaaleja ja

---

11 http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_003b.pdf
12 http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_010.pdf
13 http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_nano_en.pdf
14 http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_o_099.pdf

annosmittausta koskeviin tutkimuksiin; tutkimuksiin, jotka koskevat laskentamenetelmien soveltuvuutta nanohiukkasten ominaisuuksien, myös toksisuuden, arviointiin; ja tietokantojen kehittämiseen.

Kestävää kemiaa käsittelevän eurooppalaisen teknologiayhteisön (SusChem)[15] puitteissa laadittiin useita asiakirjoja, kuten nanoteknologiaa koskevat käytännesäännöt; opas, jossa käsitellään nanohiukkasten turvallista valmistusta ja työtehtäviä, joihin niitä liittyy; ja nanomateriaalien karakterisointia koskevat yksityiskohtaiset tiedot. Työturvallisuutta käsittelevän eurooppalaisen teknologiayhteisön (ETPIS)[16] Brysselissä maaliskuussa 2007 järjestämässä Nanosafety Hub -tapahtumassa tarkasteltiin nanohiukkasten toksisuuteen liittyvien seurantatekniikoiden alalla sekä työ- ja ympäristöturvallisuuden alalla nanomateriaalien suhteen saavutettua edistystä. Tässä yhteydessä on tärkeää ottaa huomioon myös yritysten[17] toteuttamat vapaaehtoiset toimet, jotka liittyvät nanomateriaalien turvallista valmistamista ja käsittelyä työpaikoilla koskevien oppaiden julkaisemiseen.

6.4. Terveys- ja ympäristöalalla toteutettava kansainvälinen yhteistyö

Monet turvallisuusnäkökohdat, kuten yhteisen nimikkeistön, standardien ja testausmenetelmien kehittäminen, edellyttävät kansainvälistä yhteistyötä, jotta voidaan varmistaa tietojen maailmanlaajuinen vertailtavuus ja sääntelytarkoituksiin käytettävien menetelmien kansainvälinen yhdenmukaisuus.

Tärkein foorumi toiminnan kansainväliseksi koordinoimiseksi on ollut teollisuuden nanomateriaaleja käsittelevä OECD:n työryhmä[18]. Sillä on kuusi erityishanketta sisältävä työohjelma, jossa käsitellään muun muassa terveys- ja ympäristövaikutuksia koskevan tiedon puutteita, tietokantoja, testausjärjestelmiä, suuntaviivoja, riskinarviointimenetelmiä ja tietojen vaihtoa vapaaehtoisista järjestelmistä ja sääntelymenettelyistä. Komission odotetaan tiedekomiteoidensa ja muiden eurooppalaisten elinten avulla tukevan jatkossakin tätä kansainvälistä yhteistoimintaa.

Tärkeää on myös ISO:n teknisen komitean 229 (ISO/TC 229) standardimenetelmien ja nimikkeistön kehittämiseksi toteuttama toiminta, johon komissio ja jäsenvaltiot osallistuvat jo nyt aktiivisesti.

Seitsemännessä puiteohjelmassa voidaan myöntää rahoitusta käytännöllisesti katsoen kaikista maailman maista peräisin oleville tutkimusryhmille. Yhdysvaltojen liittovaltion eri virastojen kanssa on käyty tiiviitä keskusteluja mahdollisuudesta järjestää koordinoituja ehdotuspyyntöjä, joissa voidaan yhdistää Atlantin molemmin puolin toteutetut tutkimustoimet. Sen vuoksi on ilahduttavaa, että Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto (EPA), kansallinen tiedesäätiö (NSF) ja energiaministeriö (DoE) ovat julkaisseet yhteisen ehdotuspyynnön, jossa yhdysvaltalaisia tutkijoita kannustetaan tekemään yhteistyötä eurooppalaisten tutkimusryhmien kanssa[19]. Seitsemännen puiteohjelmaan ensimmäiseen ehdotuspyyntöön sisältyi Euroopan tutkijoille osoitettu suositus työskennellä yhdessä yhdysvaltalaisten tutkijaryhmien kanssa.

---

15 www.suschem.org
16 www.industrialsafety-tp.org
17 Esim. Basf ja Bayer.
18 http://www.oecd.org/about/0,3347,en_2649_37015404_1_1_1_1_37465,00.html
19 http://es.epa.gov/ncer/rfa/2007/2007_star_nanotech.html

Komissio, Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto (EPA) ja Woodrow Wilson International Centre for Scholars järjestivät lokakuussa 2006 yhdessä seminaarin nanoteknologiaan pohjautuvien tuotteiden elinkaariarvioinnista[20].

7. KANSAINVÄLINEN YHTEISTYÖ

Komissio on EU:n neuvostolta syyskuussa 2004 saamiensa valtuuksien mukaisesti tiivistänyt nanoteknologiasta sekä kahden- että monenvälisellä tasolla käytävää kansainvälistä vuoropuhelua toissijaisuusperiaatetta noudattaen. Vuoropuheluun osallistuu paitsi taloudellisesti ja teollisesti kehittyneitä maita (osaamisen jakamiseksi ja kriittisen massan aikaansaamiseksi) myös vähemmän kehittyneitä maita (jotta varmistettaisiin niiden mahdollisuudet saada käyttöönsä tietämystä ja vältettäisiin "nanokuilu").

T&k-yhteistyö vaikuttaa erityisen lupaavalta nanotieteiden ja nanomateriaalien alalla samoin kuin eräillä valikoiduilla kohdennetuilla aloilla, joita ovat esimerkiksi nanohiukkasten turvallisuus tai toimet, joilla valmistellaan nanoteknologiaan pohjautuvien tuotteiden yhdenvertaisia mahdollisuuksia maailmanlaajuisilla markkinoilla (esim. esinormatiivinen tutkimus). Komissio on ottanut huomioon EU:n ulkopuolisilta tai kansainvälisiltä sidosryhmiltä, kuten aloitteesta "Nanotechnology and the Poor: Opportunities and Risks", saadun panoksen.

Seitsemäs puiteohjelma on – jopa kuudetta puiteohjelmaa suuremmassa määrin – avoin EU:n ulkopuolisille tutkijoille, ja EU:n rahoitusta voidaan myöntää useimmista maista tuleville tutkijoille. On käynnistetty erityisiä pilottitoimia, kuten EU:n ja Latinalaisen Amerikan välinen NanoForum ja EuroIndiaNet. Tämän lisäksi pyritään lisäämään tutkijoiden liikkuvuutta ja tärkeimpien infrastruktuurien vastavuoroisia käyttömahdollisuuksia.

Nanotieteen ja -teknologian vastuullista kehittämistä ja käyttöä koskevan käytännesäännöstön mahdollisuutta on tutkittu kansainvälisellä tasolla, mutta komission ehdotuksista ei ole päästy maailmanlaajuiseen yksimielisyyteen. Kuten edellä todetaan, komissio on käynnistänyt nanoteknologiatutkimuksen vastuulliseen hallintoon sovellettavia perusperiaatteita koskevan julkisen kuulemisen, johon kolmannet maat saattavat olla kiinnostuneita osallistumaan.

Asiaa koskeva kansainvälinen vuoropuhelu on saatu käyntiin Alexandriassa (USA) vuonna 2004 ja Tokiossa vuonna 2006 järjestetyissä kokouksissa sekä kahdessa valmistelevassa kokouksessa, jotka pidettiin Brysselissä ja Kapkaupungissa. Kolmas kansainvälinen vuoropuhelu on tarkoitus käydä vuonna 2008 Euroopassa.

Komission toiminta on pitänyt sisällään seuraavaa:

– Komissio on osallistunut CEN:n ja ISO:n toimintaan; molempiin on perustettu uudet ryhmät nanotieteen ja -teknologian standardeja varten (CEN/TC 352 ja ISO/TC 229), ja jo olemassa olleet ryhmät ovat ottaneet työohjelmaansa asiaan liittyviä erityiskysymyksiä (esim. ISO/TC 24, ISO/TC 146).

– Komissio on osallistunut OECD:n toimintaan; sinne on perustettu kaksi uutta työryhmää: yhteisen kemikaalikokouksen alaisuudessa toimiva teollisuuden nanomateriaaleja käsittelevä työryhmä (kohta 6); ja tiede- ja

[20] ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/lca_nanotechnology_workshopoct2006_proceedings_en.pdf

teknologiapolitiikkakomitean alaisuudessa toimiva, nanoteknologiaa käsittelevä työryhmä[21].

– Komissio on käsitellyt seitsemännessä puiteohjelmassa nanohiukkasten terveys- ja ympäristövaikutuksia koskevaa tutkimusta neuvotellen asiasta ja/tai koordinoiden toimintaansa Yhdysvaltain liittovaltion virastojen kanssa; komissio ja Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto ovat sopineet täytäntöönpanojärjestelystä, joka pitää sisällään nanoteknologian.

– Komissio myöntää seitsemännessä puiteohjelmassa tukea kolmansista maista tulevien nanoteknologiatutkijoiden verkottumiseen sekä nanotiedettä ja -teknologiaa käsittelevien julkaisujen ilmaisen ja avoimen elektronisten arkiston luomiseen mahdollisen "nanokuilun" välttämiseksi.

– Komissio perustaa jäsenvaltioiden edustajien kanssa ad hoc -työryhmän tarkastelemaan nanoteknologiaan liittyvän kansainvälisen toiminnan haasteita ja edistymistä.

8. JOHDONMUKAISEN JA NÄKYVÄN STRATEGIAN TOIMEENPANO EUROOPAN TASOLLA

Toimintasuunnitelman tarkoituksena on varmistaa nanoteknologian kehittämisen ja käytön paras mahdollinen hallinnointi. Sen tehokas täytäntöönpano edellyttää näin ollen toimivaa rakennetta ja tehokasta koordinointia sekä jäsenvaltioiden ja kaikkien sidosryhmien perusteellisia ja säännöllisiä kuulemisia.

Komissio on yhteistyössä EU:n puheenjohtajavaltioiden kanssa järjestänyt konferensseja, joissa on voitu varmistaa alalla saavutettu edistys. Yhdistyneessä kuningaskunnassa järjestettiin vuonna 2005 EuroNanoForum-konferenssi. Yhdistynyt kuningaskunta järjesti puheenjohtajakaudellaan myös jäsenvaltioiden välisen seminaarin, jossa tarkasteltiin toimintasuunnitelman täytäntöönpanon alkuvaiheessa saavutettua edistymistä. Vastaava tapahtuma järjestettiin Itävallan puheenjohtajakaudella kesäkuussa 2006 ja Suomen puheenjohtajakaudella syyskuussa 2006, jolloin järjestettiin konferenssi "Nanoteknologialla turvallisesti menestykseen[22]". Puheenjohtajamaa Saksa järjesti EuroNanoForum-konferenssin kesäkuussa 2007, ja puheenjohtajamaa Portugali aikoo järjestää virallisen tapahtuman marraskuussa 2007.

Komissioon on perustettu yksiköiden välinen ryhmä, joka käsittelee kaikkia tässä kertomuksessa kuvailtuun toimintaan liittyviä näkökohtia. Lisäksi komissio on julkaissut ehdotuspyynnön sellaisen seurantakeskuksen perustamiseksi, jonka tehtävänä olisi laatia dynaamisia analyysejä nanoteknologian kehittämisestä ja käytöstä; seurantakeskuksen pitäisi auttaa sidosryhmiä ymmärtämään nanoteknologiaan liittyvät mahdollisuudet ja kriittiset kysymykset ja antaa EU:n toimielimille ja jäsenvaltioille ennakkovaroituksia.

Kaikkien asiaan liittyvien komission yksiköiden täytäntöönpanotoimia esitellään uudella EUROPA-palvelimen sivustolla: http://ec.europa.eu/nanotechnology/

Laajemmin katsottuna toimintasuunnitelma tarjoaa myös keinon varmistaa, että nanotieteen ja -teknologian avulla edistetään eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA)[23] toteuttamista, ja tältä osin voidaan mainita seuraavat saavutukset:

---

21 www.oecd.org/sti/nano

22 http://www.fmnt.fi/ntss/

23 *Kohti eurooppalaista tutkimusaluetta*, KOM(2000) 6.

– Eurooppalainen laaja-alainen nanotieteen ja -teknologian strategia ja se seikka, että komission rahoitus vastaa kolmasosaa nanotieteeseen ja -teknologiaan suunnatusta eurooppalaisesta julkisesta rahoituksesta, on johtanut tehokkaaseen koordinointiin ja päällekkäisyyksien minimointiin. Eräs toinen edesauttava tekijä on ollut kyseisten aloitteiden varhainen käynnistäminen, usein jo ennen kuin jäsenvaltiot ovat esittäneet jäsennellyt aloitteensa (kohta 1).

– Rahoitetut tutkijoiden koulutukseen ja liikkuvuuteen suunnatut hankkeet ja muut nanotieteen ja -teknologian alan t&k-hankkeet ovat edistäneet korkealaatuisten tutkijavoimavarojen luomista nanotieteen ja -teknologian alalle (kohta 3).

– Teollisuuden osallistuminen nanotieteeseen ja -teknologiaan liittyviin t&k-hankkeisiin lisääntyi merkittävästi kuudennessa puiteohjelmassa, ja useiden eurooppalaisten teknologiayhteisöjen perustaminen on vahvistanut yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyötä nanotieteen ja -teknologian alalla. Seitsemännen puiteohjelman odotetaan johtavan entistä suurempaan edistymiseen (kohta 4).

– Yleisön mukaan saamiseksi on toteutettu useita strategisia toimia (kohta 5).

– Parhaillaan toteutetaan kansainväliseen yhteistyöhön keskittyviä strategisia toimia (kohta 7). Nanotieteen ja -teknologian t&k-hankkeisiin osallistuu myös pieni mutta kasvava joukko kansainvälisiä kumppaneita.

– Näitä toimia on täydennetty laaja-alaisilla ponnisteluilla, joiden tarkoituksena on varmistaa nanoteknologioiden turvallinen kehittäminen ja käyttö (kohta 6).

Tulevina vuosina erityistä huomiota olisi kiinnitettävä monitieteellisten infrastruktuurien kehittämiseen, nanoteknologian turvallista ja tehokasta käyttöä koskeviin asianmukaisiin edellytyksiin ja tutkijoiden eettistä vastuuta koskevaan yhteisymmärrykseen.

Komissio aikoo laatia nanotieteen ja -teknologian vastuullista tutkimusta koskevan vapaaehtoisen käytännesäännöstön edistääkseen turvallista ja vastuullista nanoteknologian tutkimusta ja valmistellakseen sen turvallista ja vastuullista soveltamista ja käyttöä.

Voimassa olevaa sääntelyä tarkasteltuaan komissio saattaa ehdottaa lainsäädäntöön muutoksia tieteen kehityksen tai erityisalojen mahdollisten sääntelytarpeiden perusteella.

Komissio aikoo esittää seuraavan nanotieteen ja -teknologian toimintasuunnitelmaa koskevan täytäntöönpanokertomuksen vuoden 2009 loppuun mennessä.