

Yttrande från Europeiska ekonomiska och sociala kommittén om "Meddelande från kommissionen: Mot en europeisk strategi för nanoteknik"

(KOM(2004) 338 slutlig)

(2005/C 157/03)

Den 12 maj 2004 beslutade kommissionen att i enlighet med artikel 262 i EG-fördraget rådfråga Europeiska ekonomiska och sociala kommittén om "Meddelande från kommissionen: Mot en europeisk strategi för nanoteknik"

Facksektionen för inre marknaden, produktion och konsumtion, som svarat för kommitténs beredning av ärendet, antog sitt yttrande den 10 november 2004. Föredragande var **Antonello Pezzini**.

Vid sin 413:e plenarsession den 15–16 december 2004 (sammanträdet den 15 december 2004) antog Europeiska ekonomiska och sociala kommittén följande yttrande med 151 röster för och 1 nedlagd röst:

1. Bakgrund

1.1 Europeiska ekonomiska och sociala kommittén är medveten om att föreliggande yttrande behandlar ett ämnesområde som är delvis nytt, och som präglas av en terminologi som ofta är föga känd eller i alla fall föga använd. Därför finns det skäl att infoga några definitioner och att beskriva läget inom forskning och tillämpning på nanoteknikområdet i USA och i Asien.

1.2 Innehållsförteckning för yttrandet

2. Definitioner

3. Inledning

4. Sammanfattning av kommissionens förslag

5. Huvuddragen i utvecklingen i USA och Asien

6. Allmänna kommentarer

7. Särskilda kommentarer

8. Slutsatser

2. Definitioner

2.1 **Nano:** Betyder *miljarddel*. När vi här talar om dimensioner använder vi begreppet "nano" för att beteckna *nanometer*, en miljarddels meter.

2.2 **Mikro:** Betyder *miljondel*. Här används beteckningen för att ange en miljondels meter.

2.3 **Nanovetenskap:** Nanovetenskapen utgör ett nytt arbetssätt inom den traditionella vetenskapen (kemi, fysik, biologi, elektronik osv.) för materiens grundläggande struktur och beteende, på atom- och molekylnivå. Nanovetenskapen är den vetenskap som inom olika discipliner studerar atomernas potential⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Intervju med kommissionsledamot Philippe Busquin (sammanfattning i IP/04/820, 29.6.2004).

2.4 **Nanoteknik:** Den teknik som gör det möjligt att hantera atomer och molekyler så att man skapar nya ytor och föremål som tack vare den nya strukturen och atomernas nya sammansättning får särskilda egenskaper som gör dem användbara i det dagliga livet⁽²⁾. Det är alltså en teknik för föremål som är i storleksordningen en miljarddels meter.

2.5 **Vid sidan av definitionerna ovan finns det skäl att vetenskapligt gå in lite mer i detalj.** Med termen **nanoteknik** avses ett arbetssätt som omfattar flera discipliner och som syftar till att skapa material, instrument och system genom kontroll av materien på nanometrisk nivå.

2.6 **Nanomekanik:** Ett föremåls dimensioner börjar bli betydelsefullt för dess egenskaper när föremålet är en nanometer upp till några tiotal nanometer (det handlar här om föremål som består av några tiotal upp till några tusen atomer). När det rör sig om dessa dimensioner har ett föremål som består av 100 järnatomer fysikalisk-kemiska egenskaper som skiljer sig radikalt från t.ex. ett annat föremål som består av 200 atomer, även om det är atomer av samma slag. På samma sätt skiljer sig de mekaniska och elektromagnetiska egenskaperna hos ett fast föremål som består av nanopartiklar radikalt från egenskaperna hos ett fast föremål av traditionellt slag med samma kemiska sammansättning, och avspeglar egenskaperna i de enskilda delar som det består av.

2.7 Detta är en grundläggande vetenskaplig och teknisk nyhet som förändrar vårt sätt att ta fram och manipulera olika material inom alla vetenskapliga och tekniska områden. Nanotekniken är alltså inte en ny vetenskap vid sidan av kemin, fysiken eller biologin, utan ett nytt sätt att tillämpa kemi, fysik eller biologi.

2.8 Av det som sagts ovan följer att ett nanostrukturerat material eller system består av enheter med nanometrisk dimension (de strukturer som består av enstaka atomer av den traditionella typ vi är vana vid är inte längre relevanta), och har alltså särskilda egenskaper som kan sammanfogas i komplexa strukturer. Det tycks alltså klart att de produktionsparadigm som baseras på sammansättning av enstaka likadana atomer eller molekyler bör bytas ut och ersättas av metoder som bygger på **dimensionen som en grundläggande parameter**.

⁽²⁾ Se fotnot 1.

2.9 För att förstå omfattningen av den nanotekniska revolutionen kan man föreställa sig den som en upptäckt av ett nytt periodiskt system för grundämnena, ett större och mer komplicerat system än det vi känner, och att de begränsningar som fasdiagrammen sätter (till exempel för möjligheterna att blanda två material) kan övervinnas.

2.10 Det rör sig alltså om teknik som går nedifrån-och-upp som gör det möjligt att gå från dynamiken i enstaka funktioner till en helhet. Denna teknik finner allt fler tillämpningar, bland annat inom följande områden: hälsovård, informationsteknik, materialkunskap, tillverkningsindustri, energi, säkerhet, flyg- och rymdteknik, optik, akustik, kemi, livsmedel och miljö.

2.11 Tack vare dessa tillämpningar, varav vissa redan finns och används av medborgarna⁽³⁾, är det realistiskt att påstå att "nanotekniken kan innebära avsevärda förbättringar för livskvaliteten, tillverkningsindustrins konkurrenskraft och den hållbara utvecklingen"⁽⁴⁾.

2.12 **Mikroelektronik:** Den gren av elektroniken som sysslar med utvecklingen av integrerade kretsar, konstruerade inom "enskilda halvlederregioner", med mycket små dimensioner. I dagsläget kan mikroelektroniken framställa enskilda komponenter med dimensioner på cirka 0,1 mikrometer, det vill säga 100 nanometer⁽⁵⁾.

2.13 **Nanoelektronik:** Vetenskapsgren som sysslar med forskning om och produktion av kretsar som konstruerats med andra tekniker och material än vad som används vid framställningen av kiselkretsar, och som fungerar enligt principer som på ett grundläggande sätt skiljer sig från de nuvarande principerna⁽⁶⁾.

2.13.1 Nanoelektroniken är på väg att bli en av hörnstenarna för nanotekniken, på samma sätt som elektroniken i dag är närvarande i alla vetenskapliga sektorer och industriella processer⁽⁷⁾.

2.13.2 Utvecklingen i fråga om elektriska och elektroniska komponenter har varit mycket snabb. Inom loppet av några få årtionden har vi gått från radorör via halvledare, chips och mikrochips fram till dagens nanochips, vars komponenter består av endast några hundra atomer var. Ett nanochip kan innehålla så mycket information att det motsvarar 25 band av Encyclopaedia Britannica⁽⁸⁾.

⁽³⁾ Se punkt 6.15 i slutsatserna.

⁽⁴⁾ Se fotnot 1.

⁽⁵⁾ Centrum för mikro- och nanoelektronik vid Milanos tekniska högskola, prof. Alessandro Spinelli.

⁽⁶⁾ Se föregående fotnot.

⁽⁷⁾ Investeringarna i nanoelektronik uppgår i dag till 6 miljarder euro, som fördelas på följande sätt: 1/3 inom nano och mikro, 1/3 inom diagnostisering, 1/3 inom material (källa: Europeiska kommissionen, GD Forskning).

⁽⁸⁾ Källa: Europeiska kommissionen, GD Forskning, 2003.

2.13.3 Forskare och producenter på området elektroniska komponenter insåg snabbt att informationsflödet skulle bli snabbare ju mindre chipsen blev⁽⁹⁾. Nanoelektroniken möjliggör alltså mycket snabb informationshantering på extremt litet utrymme.

2.14 **Sveptunnelmikroskop:** Detta instrument, som gav sin uppfinnare Nobelpriset, har kallats "det 21:a århundradets lins". Med hjälp av detta kan man "se" materia på atomnivå. Det fungerar så att mikroskopets spets förflyttar sig parallellt med en yta. Elektronerna på ytan (inte atomerna) rör sig tack vare tunneleffekten från ytan till spetsen. Detta skapar en ström som blir starkare ju mindre avståndet mellan ytan och spetsen är. Strömmen möjliggör en beräkning av avståndet mellan nålen och ytan, och höjdväljningen ger en topografisk avbildning av materialytan i nanometrisk skala.

2.14.1 **Tunneleffekten:** Enligt den klassiska mekaniken kan en partikel som befinner sig i en fördjupning och som har en viss bestämd energimängd inte "komma upp" om inte energimängden är tillräcklig. I kvantmekaniken medför osäkerhetsprincipen en helt annan situation. Eftersom partikeln är innesluten i fördjupningen är osäkerheten rörande läget liten, vilket innebär att osäkerheten rörande hastigheten är stor. Partikelns energi kan alltså med viss sannolikhet vara tillräckligt stor för att den skall komma upp, även om den genomsnittliga energin inte räcker för att övervinna hindret⁽¹⁰⁾.

2.15 **Kolnanotuber:** Dessa är resultatet av kolatomer som satts samman på ett särskilt sätt. Nanotuber är bland de hårdaste och lättaste material som vi hittills känner till. De är sex gånger lättare och hundra gånger starkare än stål. De har en diameter på några nanometer och en längd på några mikrometer – ibland dock mycket mer⁽¹¹⁾.

2.16 **Molekylär självorganisering:** Detta är en laboratorieprocess som används för att efterlikna naturen: "Allt som lever har själv fogat sig samman". Genom självsammansättning skapas gränssnitt mellan elektroniska kretsar och biologisk vävnad, vilket medför en förening mellan informationsteknik och biologi. Målet, som enligt forskarna inte är så avlägset, är att kunna återge döva hörseln och blinda synen⁽¹²⁾.

⁽⁹⁾ Se punkt 3.3.1.

⁽¹⁰⁾ Regge, Tullio: "Il vuoto dei fisici", L'Astronomia, nr. 18 september-oktober 1982.

⁽¹¹⁾ Källa: Europeiska kommissionen, GD Forskning, 2003.

⁽¹²⁾ Olika försök pågår och har kommit långt: det har redan skapats en "dialog" mellan en neuron hos en snigel och ett elektroniskt chip.

2.17 **Biomimetik** ⁽¹³⁾: Vetenskap som studerar de lagar som ligger till grund för de befintliga molekylära sammansättningarna i naturen. Kunskaperna om dessa lagar kan göra det möjligt att skapa artificiella **nanomotorer** som baserar sig på samma principer som finns i naturen ⁽¹⁴⁾.

3. Inledning

3.1 EESK uppskattar klarheten i meddelandet om nanoteknik. Kommittén anser liksom kommissionen att det finns skäl att tidigt lägga fram lämpliga förslag på området, och gläder sig slutligen över de många texter som offentliggjorts, däribland cd-rom-skivor som vänder sig både till sakkunniga och till ungdomen.

3.1.1 I synnerhet cd-rom-skivorna, som är pedagogiskt uppbyggda, tycks vara ett extremt lämpligt hjälpmedel för att sprida den nödvändiga informationen om nanoteknik till en stor grupp människor, varav några saknar kunskaper och många är unga.

3.2 EESK anser att nanotekniken, som kan medföra nya och produktiva upptäckter inom många områden, bör spridas med hjälp av ett språk som är tillgängligt för så många som möjligt. Dessutom bör forskningen om nya produkter uppfylla konsumenternas krav och behov, med hänsyn tagen till frågorna rörande hållbar utveckling.

3.2.1 Även journalister och aktörer inom massmedia, framför allt fackpressen, kan spela en särskild roll som de första att sprida nyheter om forskarnas framsteg när det gäller att nå konkreta resultat.

3.2.2 De nuvarande indikatorerna för framstegen inom nanotekniken är framför allt inriktade på fyra områden: publiceringar ⁽¹⁵⁾, patent, nya företag och företagets omsättning. När det gäller publicering ligger EU på första plats med en andel på 33 %, följt av USA med 28 %. Exakta uppgifter för Kina finns inte tillgängliga, men även där ökar publiceringarna. I fråga om patent innehar USA tätpositionen med 42 %, följt av EU med

⁽¹³⁾ Från grekiskans *mimesis*, imitera naturen.

⁽¹⁴⁾ T.ex. spermernas självständiga rörelseförmåga.

⁽¹⁵⁾ Indikatorn är kvantitativ, inte kvalitativ. En mer djupgående värdering vore lämplig, till exempel i den form som det brittiska Royal Society använder.

36 %. Vad gäller nyföretagande startas 600 nanoteknikföretag av 1 000 i USA och 350 i EU. Omsättningen förutses globalt sett öka från dagens 50 miljarder euro till cirka 350 miljarder euro år 2010, för att nå 1 000 miljarder euro 2015 ⁽¹⁶⁾.

3.3 Nanotekniken och nanovetenskapen är inte bara ett nytt arbetssätt inom vetenskap och ingenjörskonst utan också (och framför allt) ett av de mest lovande och relevanta multidisciplinära instrumenten för att skapa produktionssystem, nyskapande forskningsresultat och breda tillämpningar inom olika samhällssektorer.

3.3.1 På nanonivå får konventionella material andra egenskaper än deras motsvarigheter på makronivå vilket gör det möjligt att skapa system som fungerar och presterar bättre. Det radikalt nyskapande i nanotekniken består i att man genom att reducera ett materials dimensioner kan ändra dess fysiska och kemiska egenskaper. "Detta gör det möjligt att använda produktionsstrategier som liknar naturens tillvägagångssätt för att skapa komplexa system, med en rationell energianvändning, minimalt råvarubehov och minsta möjliga avfallsproduktion." ⁽¹⁷⁾

3.3.2 De produktionsprocesser som nanotekniken medför bör således präglas av ett nytt arbetssätt som på ett övergripande sätt beaktar dessa nya egenskaper i syfte att säkerställa att det europeiska ekonomiska och sociala systemet gagnas i största möjliga utsträckning.

3.4 Det nanotekniska arbetssättet sprids till alla produktionssektorer. För närvarande förekommer det redan i vissa produktionsprocesser inom områden som elektronik ⁽¹⁸⁾, kemi ⁽¹⁹⁾, läkemedelsbranschen ⁽²⁰⁾, mekanik ⁽²¹⁾, biltillverkning och flyg- och rymdsektorn ⁽²²⁾, tillverkningssektorn ⁽²³⁾ och kosmetika.

3.5 Europeiska unionen kan dra nytta av nanotekniken för att driva på genomförandet av Lissabonmålen, genom utvecklingen av ett kunskapssamhälle, och göra Europa till världens mest dynamiska och konkurrenskraftiga ekonomi, präglad av sammanhållning och miljöhänsyn och skapare av nya företag, fler kvalificerade sysselsättningsstillfällen och nya yrkesgrupper.

⁽¹⁶⁾ Källa: Europeiska kommissionen, GD Forskning.

⁽¹⁷⁾ Källa: Universitetet i Milano, institutionen för fysik, *Centro interdisciplinare materiali e interfaccie nanostrutturate*.

⁽¹⁸⁾ Se *Technology Roadmap for Nanoelectronics, European Commission IST Programme Future and emerging technologies*, andra utgåvan 2000.

⁽¹⁹⁾ Nanostrukturerade tillsatser till polymerer, färger och smörjmedel.

⁽²⁰⁾ Nanostrukturerade aktiva beståndsdelar, diagnossystem.

⁽²¹⁾ Ytbehandling av mekaniska delar för ökad hållbarhet och prestanda.

⁽²²⁾ Däck, strukturmaterial, kontroll- och övervakningssystem.

⁽²³⁾ Teknisk och intelligent textil.

3.6 Enligt kommissionen tycks Europa ha ett gynnsamt utgångsläge inom nanoteknikområdet, något som kan utnyttjas för att skapa verkliga konkurrensfördelar för den europeiska industrin och det europeiska samhället, och säkerställa tillräcklig avkastning på de stora investeringar som krävs i forskning.

3.6.1 Grundproblemet är förståelsen för teknikens strategiska relevans – den berör så många ekonomiska och sociala sektorer. På samma sätt är det viktigt att inom nanoteknik- och nanovetenskapsområdet kunna integrerad politik i verklig mening, utrustad med erforderliga resurser och garanteras stöd från de privata, industriella och ekonomiska sektorerna samt utbildningssektorn.

4. Sammanfattning av kommissionens förslag

4.1 Med detta meddelande vill kommissionen inleda en diskussion mellan institutionerna för att utarbeta enhetliga åtgärder för att

- öka FoU-investeringarna och -samordningen, så att industrins användning av nanoteknik ökar och den vetenskapliga spjutspetskompetensen och konkurrenskraften upprätthålls,
 - utveckla en konkurrenskraftig FoU-infrastruktur av världsklass (polar med kompetens av världsklass) med beaktande av både industrins och forskningsorganisationernas behov,
 - främja en tvärvetenskaplig utbildning av forskare, med större tonvikt på entreprenörskap,
 - se till att det finns gynnsamma villkor för tekniköverföring och innovation så att den europeiska FoU-kompetensen omvandlas till produkter och processer som kan generera välstånd,
 - beakta samhällsaspekter redan i ett tidigt skede av FoU-processen,
 - genast utreda varje potentiell risk för folkhälsan, säkerheten, miljön och konsumenterna genom att ta fram faktaunderlag för riskbedömning och integrerad riskbedömning i varje steg av nanoteknikbaserade produkters livscykel och för att anpassa de använda metoderna och om nödvändigt utveckla nya metoder, och
 - komplettera ovannämnda åtgärder med samarbete och initiativ på internationell nivå.
- 4.2 Kommissionen avser särskilt att vidta följande åtgärder:
- Skapa ett europeiskt område för forskningsverksamhet inom nanoteknik.
 - Utveckla infrastrukturer för grundforskning och tillämpad forskning och universitetsinfrastrukturer av hög kvalitet, öppna för företagen, särskilt små och medelstora företag.
 - Främja investeringar i mänskliga resurser, på EU-nivå och i medlemsstaterna.
 - Främja innovation inom industrin, verka för ett patent-system, stödja verksamhet avseende metrologi och standarder, främja bestämmelser för och skydd av säkerhet, hälsa, miljö, konsumenter och investerare för att säkerställa en hållbar utveckling.
 - Befästa ett förhållande mellan vetenskap och samhälle som grundas på förtroende och fortlöpande och öppen dialog.
 - Upprätthålla och öka ett starkt och strukturerat internationellt samarbete grundat på nomenklatur och gemensamma uppförandekoder understödda av en gemensam kamp för att undvika utestängning från den nanotekniska utvecklingen.
 - Strategisk samordning och genomförande av åtgärder för en integrerad politik på gemenskapsnivå med en tillräcklig tilldelning av ekonomiska och mänskliga resurser.

5. Huvuddragen i utvecklingen i USA, Asien och Oceanien

5.1 I USA har det nationella initiativet för nanoteknik (NNI – National Nanotechnologies Initiative), som inleddes 2001 som program för samordning av åtgärder inom de många amerikanska organ som är aktiva på området för grundforskning och tillämpad forskning inom nanoteknik, för budgetåret 2005 mottagit mer än en miljard dollar i finansiering, vilket är dubbelt så mycket som den ursprungliga budgeten för 2001. Denna finansiering är framför allt inriktad på grundforskning och tillämpad forskning, utveckling av spetsforskningscentrum och infrastrukturer samt slutligen utvärdering och bedömning av konsekvenserna för samhället, särskilt i fråga om etik, rättssystem, säkerhet och folkhälsa samt utveckling av mänskliga resurser.

5.1.1 NNI finansierar direkt 10 federala organ och samordnar flera andra. Den nationella vetenskapsstiftelsen (NSF), vetenskapsbyrån inom energidepartementet (DOE), försvarsdepartementet och det nationella institutet för hälsofrågor (NIH) har alla stått för avsevärda ökning av finansieringen på det nanotekniska området. Särskilt DOE har investerat avsevärda summor och upprättat fem stora anläggningar, centrum för forskning inom nanovetenskap, som är öppna för vetenskapsmän från hela forskarvärlden. Försvarsdepartementets nanoteknikprogram har å sin sida växt med åren bl.a. på grund av efterfrågan från den amerikanska militären.

5.1.2 Denna kraftiga utveckling har varit möjligt tack vare att en grundläggande lag för den amerikanska nanoteknikpolitiken trädde i kraft i december 2003: "21st Century Nanotechnology Research and Development Act". Lagen medförde bland annat inrättandet av ett nationellt samordningskontor för nanoteknik med följande uppgifter:

- Omdefiniera mål, prioriteringar och parametrar för utvärdering.
- Samordna federala organ och aktiviteter.
- Investera i FoU-program för nanoteknik och därmed sammanhängande forskning.
- Inrätta konkurrerande tvärvetenskapliga centrum för nanoteknikforskning på olika platser i landet, utan att utesluta deltagande från staten och näringslivet.
- Påskynda utvecklingen av tillämpningar inom den privata sektorn, inbegripet hjälp till nystartade företag.
- Säkerställa kvalificerad utbildning för att frambringa och befästa en teknik- och ingenjörskultur inom nanovetenskapen.
- Säkerställa att etiska, rättsliga och miljömässiga aspekter respekteras i den tekniska utvecklingen samt anordna konferenser för att skapa samförstånd och debatter med medborgarna och det civila samhället.
- Främja informationsutbyte mellan forskarvärlden, näringslivet, staten, nationella och regionala myndigheter.
- Ta fram en plan för hur man skall använda federala program som "Small Business Innovation Research Program" och "Small Business Technology Transfer Research Program" för att understödja en utbredd nanoteknikutveckling inom hela näringslivet, även bland små och medelstora företag.

5.1.3 Till stöd för lagen har det nationella standardiserings- och teknikinstitutet inlett ett särskilt program för tillverkningsutveckling inom nanotekniksektorn med inriktning på metrologi, tillförlitlighet och kvalitetsstandarder, processtyrning och förbättring av tillverkningsmetoder. Tack vare "Manufacturing Extension Partnership" kan resultaten av detta program komma även små och medelstora företag till godo.

5.1.4 Ovannämnda lag föreskriver också inrättandet av en informationscentral med följande uppgifter:

- Föra ut nanoteknik på marknaden och sprida teknik och nya koncept till produkter på marknaden och till militära produkter.
- Föra ut goda metoder från universiteten och både offentliga och privata laboratorier i syfte att använda dem kommersiellt.

5.1.5 Lagen föreskriver också inrättandet av ett amerikanskt centrum för nanoteknisk beredskap med uppgiften att genomföra, samordna, insamla och sprida studier om nanoteknikens konsekvenser vad avser etik, rättsliga frågor, utbildning, miljö och sysselsättning samt att föregripa problemställningar i syfte att förhindra eventuella negativa effekter.

5.1.6 Slutligen omfattar de organisatoriska ramar som lagen föreskriver skapandet av ett centrum för nanomaterialtillverkning med ansvar för att uppmuntra, leda och samordna forskning om ny tillverkningsteknik samt att insamla och sprida resultaten i syfte att underlätta överföringen till det amerikanska näringslivet.

5.1.7 I lagen fastställs också de ekonomiska anslagen för 2005–2008 för de centrala organen och federala departementen, till exempel NSF, DOE, NASA och NIST ⁽²⁴⁾.

5.2 Efter tillkännagivandet om det amerikanska NNI-initiativet har politiken för FoU och teknisk utveckling ändrats avsevärt i Asien och Stillahavsområdet, och beslut har fattats som syftar till att ge denna del av världen en tätposition i nanoteknikutvecklingen. Nanotekniken har topprioritet i många länder i Asien och Stillahavsområdet, och de totala utgifterna för 2003 översteg 1,4 miljarder dollar. Av dessa stod Japan för 70 %, men avsevärda investeringar gjordes också i Kina, Sydkorea, Taiwan, Hongkong, Indien, Malaysia, Thailand, Vietnam och Singapore och dessutom i Australien och Nya Zeeland.

⁽²⁴⁾ De fleråriga ekonomiska anslag som fastställs i lagen av den 3.12.2003 fördelas på följande sätt:

- a) **National Science Foundation**
 - (1) USD 385 000 000 för 2005;
 - (2) USD 424 000 000 för 2006;
 - (3) USD 449 000 000 för 2007;
 - (4) USD 476 000 000 för 2008.
- b) **Department of Energy**
 - (1) USD 317 000 000 för budgetåret 2005;
 - (2) USD 347 000 000 för budgetåret 2006;
 - (3) USD 380 000 000 för budgetåret 2007;
 - (4) USD 415 000 000 för budgetåret 2008.
- c) **National Aeronautics and Space Administration**
 - (1) USD 34 100 000 för 2005;
 - (2) USD 37 500 000 för 2006;
 - (3) USD 40 000 000 för 2007;
 - (4) USD 42 300 000 för 2008.
- d) **National Institute of Standards and Technology**
 - (1) USD 68 200 000 för 2005;
 - (2) USD 75 000 000 för 2006;
 - (3) USD 80 000 000 för 2007;
 - (4) USD 84 000 000 för 2008.
- e) **Environmental Protection Agency**
 - (1) USD 5 500 000 för budgetåret 2005;
 - (2) USD 6 050 000 för budgetåret 2006;
 - (3) USD 6 413 000 för budgetåret 2007;
 - (4) USD 6 800 000 för budgetåret 2008.

5.3 Från mitten av åttiotalet har Japan lanserat olika fleråriga program (fem–tio år) på områdena nanovetenskap och nanoteknik. Under 2003 investerades 900 miljoner dollar i FoU för nanoteknik och material, men olika nanoteknikrelaterade ämnen ingick också i program för biovetenskap, miljö och informationssamhället. Detta innebär att man totalt sett investerade 1,5 miljarder dollar inom området 2003. För 2004 är siffran cirka 20 % högre. Också den privata sektorn i Japan är väl företrädd genom två stora handelshus, Mitsui & Co och Mitsubishi Corporation. Stora japanska företag som NEC, Hitachi, Fujitsu, NTT, Toshiba, Sony, Sumitomo Electric, Fuji Xerox m.fl. har gjort stora investeringar i nanoteknik.

5.3.1 Kina har inom ramen för femårsplanen 2001–2005 planerat att investera cirka 300 miljoner dollar. Enligt den kinesiska ministern för vetenskap och teknik är cirka 50 universitet, 20 institut och mer än 100 företag verksamma inom området. För att säkerställa saluföringen av nanoteknik har man inrättat ett centrum för ingenjörsvetenskap och en bas för nanoteknikindustrin mellan Peking och Shanghai. Dessutom har den kinesiska regeringen avsatt 33 miljoner dollar för inrättandet av ett nationellt forskningscentrum för nanovetenskap och nanoteknik för att bättre samordna vetenskaps- och forskningssatsningarna inom sektorn.

5.3.2 År 2002 grundade den kinesiska vetenskapsakademien ett centrum för nanoteknisk ingenjörskonst med anslag på totalt sett 6 miljoner dollar som skall fungera som plattform för att påskynda marknadsföringen av nanovetenskap och nanoteknik. I Hongkong finansieras nanotekniken huvudsakligen av Grant Research Council och Innovation and Technology Fund, med totala anslag på 20,6 miljoner dollar för perioden 1998–2002. För 2003–2004 har *Hong Kong University of Science and Technology* och Hong Kongs tekniska högskola anslagit nästan 9 miljoner dollar till sina egna nanoteknikcentrum.

5.3.3 I Australien har forskningsrådet ARC på fem år fördubblat den egna finansieringen av konkurrerande projekt och planerar att inrätta åtta kunskapscentrum i olika delar av landet, inriktade på att fördjupa forskningen på områden som kvantdatorteknik, kvantmekanisk atomoptik, ljusenergi, avancerad fotonik och avancerade optiska system.

5.3.4 På Nya Zeeland samordnar MacDiarmid Institute för Advanced Materials and Nanotechnology forskning och utbildning i materialvetenskap och nanoteknik, med utgångspunkt i ett nära samarbete mellan universiteten och olika partner, till exempel Industry Research Ltd (IRL) och institutet för geologi och kärnavetenskap (IGNS).

5.3.5 MacDiarmid Institute fokuserar i synnerhet verksamheten på följande områden: konstruktionsteknik på nanonivå för framställning av material, optoelektronik⁽²⁵⁾, supraleddare, kolnanotuber, lättviktsmaterial och komplexa vätskor, sensoriska system och bildsystem samt slutligen nya material för lagring av energi.

6. Allmänna kommentarer

6.1 Nanoteknikens snabba expansion i världen, såväl i USA som i Asien och Oceanien, visar att det är hög tid för en enhetlig och samordnad EU-insats som säkerställer en samfinansiering från gemenskapens och medlemsstaternas sida av grundforskning och tillämpad forskning och också en snabbare övergång till nya produkter, processer och tjänster.

6.2 En gemensam strategi på EU-nivå bör bestå av följande insatser:

- En ökad gemensam satsning på FoTU samt vetenskaplig och teknisk demonstration och utbildning inom ramen för genomförandet av ett europeiskt område för innovation och forskningsverksamhet.
- Ökad samverkan mellan näringslivet och den akademiska världen (forskning, utbildning och avancerad yrkesutbildning).
- Snabbare utveckling av industriella och sektorsövergripande tillämpningar och av de ekonomiska och sociala, rättsliga och lagstiftningsmässiga, skattemässiga och finansiella sammanhang där initiativ i form av nya företag och yrkesprofiler skall ingå.
- Säkerställande av respekten för etik, miljö, hälsa och säkerhet under de vetenskapliga tillämpningarnas hela livstid. Främjande av kontakter med det civila samhället och bestämmelser för metrologi och tekniska standarder.
- En förstärkt samordning av EU:s politik, åtgärder, strukturer och nätverk så att de kan bibehålla och höja de nuvarande konkurrensnivåerna inom utvecklingen av vetenskap, teknik och tillämpningar.
- Omedelbart deltagande av de nya medlemsländerna i processerna för studium av och tillämpning av nanovetenskap genom riktade insatser, utnyttjande av ekonomiska anslag från ERUF och ESF⁽²⁶⁾ och gemensamma program som förvaltas av erkända forskningscentra i EU⁽²⁷⁾.

⁽²⁵⁾ Optoelektronik: teknik som bygger på en kombination av optik och elektronik. Sysslar med system som omvandlar elektriska signaler till optiska signaler och tvärtom (CD-läsare, lasersystem osv.).

⁽²⁶⁾ ERUF, Europeiska regionala utvecklingsfonden, en av strukturfonderna som inom handlingslinje IV (lokala utvecklingssystem) kan användas för att finansiera infrastruktur och maskinell utrustning för forskningsändamål.

ESF, Europeiska socialfonden, en annan av strukturfonderna som inom handlingslinje III (människliga resurser) kan användas för att finansiera utbildning av forskare och fortbildning av företagare.

⁽²⁷⁾ På olika cd-rom och i utgåvor som på sistone publicerats av GD Forskning finns en omfattande översikt över de europeiska forskningscentrumen och deras inriktning. Ytterligare information finns på:

<http://cordis.lu/nanotechnology>

6.3 Lyckas man uppnå en hög kritisk massa med ett stort mervärde har man banat väg för införande och utveckling av en gemensam strategi. Tillverknings- och tjänsteföretag, särskilt mindre sådana, bör dels kunna utnyttja resultaten av en sådan strategi för sin egen innovativa och konkurrensmässiga utveckling, dels kunna bidra till att lansera transeuropeiska expertnät tillsammans med universitet, offentliga och privata forskningscentrum och finansieringsorgan.

6.4 Utvecklingen av en sådan strategi måste vara stadigt förankrad i samhällsutvecklingen. Det betyder att strategin måste motiveras av de viktiga bidrag som den kan ge, inte bara till den europeiska ekonomins kunskapsbaserade konkurrenskraft utan också, och framför allt, till människors hälsa, miljö och säkerhet samt EU-medborgarnas livskvalitet. Det betyder också att man måste ta hänsyn till medborgarnas, företagens och organisationernas efterfrågan på nanoteknik, eftersom det framför allt är deras behov som kräver konkreta lösningar.

6.5 Hela samhällets engagemang för nanoteknikens införande bör säkras genom att själva processen görs öppen och säker under hela processen alltifrån grundforskning till resultatens tillämpning, demonstration och utveckling i form av innovativa marknadsprodukter och tjänster. Till den änden bör man sluta tydliga avtal som är begripliga för alla medborgare och som visar att det går att säkerställa en kontroll och en ständig riskbedömning av produkter som härrör från denna nya teknik under hela deras livslängd och bortskaffande.

6.6 Ett positivt förhållande bör skapas mellan forskningen och samhället vad gäller nanoteknik för att undvika att utvecklingen hindras eller avstannar, vilket har varit fallet vid utbredningen av andra nya teknikformer.

6.7 Lika viktigt är att skapa europeisk infrastruktur och att utveckla nya forsknings- och universitetsprofiler som omfattar flera discipliner. Också för dessa ändamål måste man vinna fullt förtroende från skattebetalare och politiska beslutsfattare genom att upplysa dem om de positiva möjligheter som den nanotekniska revolutionen ger.

6.8 Utvecklingen av nanoteknik är alltså inte bara en betydande intellektuell och vetenskaplig utmaning, utan även, och framför allt, en utmaning för samhället i stort: fenomen som kännetecknar de vetenskapliga lagarna på makronivå ändras,

utökas eller avskaffas på nanonivå, med ibland genomgripande konsekvenser på tillämpningarna. Ny tillverkningsteknik, nya strategier, nya typer av tjänster och nytt kunnande för att hantera dem håller på att utvecklas.

6.8.1 Denna snabba förändring kräver en strategi för utbildning och/eller omskolning av personer i ledande ställning som kan leda denna övergång, införa en ny styrning av processen, få fram ny kompetens och dra till sig de bästa begåvningarna på internationell nivå.

6.9 Inriktningen i den budgetplan för gemenskapen 2007–2013 som nyligen föreslogs av kommissionen bör utvärderas och anpassas med tanke på utmaningarna som denna nya tekniska revolution medför. Då skall man betänka att den amerikanska kongressen enbart för budgetåret 2004 godkänt ett anslag för nanotekniken på över 700 miljoner euro. Enligt uppskattningar gjorda av US National Science Foundation (NSF) har olika regeringsorganisationer i världen gjort civila investeringar på över 2 700 miljoner euro i sektorn, som fördelar sig som följer:

- Ca 700 miljoner i USA (till vika skall läggas ytterligare 250 som förvaltas av försvarsdepartementet).
- 720 miljoner i Japan.
- Mindre än 600 miljoner i Europa, inklusive Schweiz.
- Ca 720 miljoner i resten av världen.

6.10 Vad gäller framtiden beräknas ökningen av industritillverkningen i sektorn i hela världen under de närmaste 10–15 åren till ca 1 000 miljarder euro, vilket innebär att behovet av kvalificerad arbetskraft ökar med över 2 miljoner personer.

6.10.1 Också i detta sammanhang bekräftas axiomat nanoteknik = framsteg för sysselsättningsstrategin⁽²⁸⁾: Utvecklingen av kunskapsamhället mäts framför allt i förmågan att på ett inkännande och medvetet sätt kunna anpassa sig till de nya områden där det ges möjlighet till sysselsättning och framsteg.

6.11 Ökade finansiella och mänskliga resurser på EU-nivå och en samordning av dessa på gemenskapsnivå är således av nöden för att unionens strategi på området garanterat skall lyckas.

⁽²⁸⁾ Se Luxemburgprocessen (1997), Cardifprocessen (1998), Kölnprocessen (1999) och Lissabonprocessen (2000) vad gäller att använda sig av utvecklingen för att öka och förbättra sysselsättningen.

6.12 Även i Asien och Amerika har en allomfattande strategi för de olika politikområden som direkt eller indirekt berör utvecklingen inom denna sektor visat sig oundgänglig för att man på ett proaktivt sätt skall kunna reagera på behoven av nytt entreprenörskap, ny utbildning och en ny rättslig, teknisk och lagstiftningsmässig ram.

6.13 Som framgår av ett flertal hittills genomförda studier⁽²⁹⁾ möjliggör nanotekniken tillverkning, bearbetning och positionering av föremål genom att samtidigt säkerställa en proaktiv storskalig teknisk strategi till konkurrenskraftiga bearbetnings- och tillverkningskostnader.

6.14 På lång sikt kommer vetenskapen att kunna tillhandahålla instrument för att sätta samman nanoföremål så att dessa bildar komplexa system som förmår utföra uppgifter som de enskilda delarna inte klarar. Detta är emellertid det yttersta målet. Tidsspannet för marknads lansering är fortfarande svårt att uppskatta, men arbetet med att nå dit måste fortgå med lämpliga stödinstrument.

6.15 Vissa "intelligenta"⁽³⁰⁾ material har tagits fram och finns redan tillgängliga för konsumenterna:

- Material med lång hållbarhet för bil- och rymdsektorn.
- Smörjmedel med höga prestanda.
- Nanopartiklar för minskning av friktion.
- Ytbehandling av mekaniska delar.
- *Intelligent Sticks* som är ytterst små och har ett minne på upp till 1 000 MB⁽³¹⁾.
- Flexibla cd med upp till 20 timmars musik.
- Självrengörande ytor av textil, keramik eller glas⁽³²⁾.
- Glas med elektriskt reglerbar genomskinlighet.
- Extra värmetåligt glas, också vid mycket höga temperaturer.
- Nanostrukturerad rep- och frätålig plåt.
- Diagnostiksystem.

⁽²⁹⁾ Europeiska kommissionen, GD Forskning.

⁽³⁰⁾ Nanostrukturerade ytor som får andra egenskaper än vanliga ytor.

⁽³¹⁾ Ytterst användbara instrument som gör det möjligt att lagra en mångfald data, fotografier och musik.

⁽³²⁾ Den speciella struktureringen av ytan som är berikad med en särskild typ av atomer hindrar smuts och damm från att komma i direkt kontakt med textilen, keramiken eller glaset.

— Särskilda skyddslacker för väggar och byggnader.

— Lacker som hindrar klotter från att fästa på väggar, järnvägsagnar och andra föremål.

6.15.1 Många nya applikationer utöver dem som nämnts ovan går redan att använda och håller på att finslipas. De kommer mycket snart att kunna användas i dagligt bruk, vilket innebär en utveckling och/eller revolution inom "domotiken"⁽³³⁾ och bidrar på så vis till medborgarnas livskvalitet.

6.16 Tack vare biomimetiken, som studerar möjliga gränssnitt mellan elektroniska kretsar och biologisk vävnad, kommer det inom en snar framtid att vara möjligt att återställa hörseln hos hörselskadade eller synen hos synskadade.

6.16.1 På laboratorier har man redan lyckats tillverka olika typer av mikromotorer⁽³⁴⁾, som kan styras mot ett bestämt mål, exempelvis en infekterad cell, som sedan förstörs för att undvika att andra celler smittas. För närvarande drabbar de angrepp som utförs på sjuka delar också friska celler, ofta med stora skador på organen som följd.

6.16.2 Vetenskapliga tekniktillämpningar kan redan i dag ge många konkreta resultat, som direkt skulle kunna användas i det dagliga livet, även om kostnaderna dessvärre fortfarande är höga. För att få ner kostnaderna måste kunskapen om de nya möjligheterna bli allmängods så att man kan ändra inrotade förfaranden och vanor, som för det mesta hindrar och försenar förändringar.

6.17 Textil-, konfektions- och skoindustrins traditionella produktion befinner sig i kris i hela EU, delvis p.g.a. konkurrens från produktionen i länder, där grundläggande arbetsnormer inte respekteras och där man varken beaktar kostnader för miljöskydd eller kostnader för att säkerställa hygien och säkerhet på arbetsplatsen.

6.17.1 Intelligent och/eller teknisk textil, som också framställs med hjälp av nanotekniskt stoff håller på att få spridning i flera EU-länder och noterar en ökning på ca 30 % årligen. Bland dessa spelar textil för skydds- och säkerhetsändamål i alla sina aspekter en särskild roll, alltifrån trafikssäkerhet till skydd mot föroreningar, kemiska agenser, allergiframkallande produkter, agenser i luften, etc⁽³⁵⁾.

⁽³³⁾ Av latinets "domus", dvs. den vetenskap som studerar bostadens utveckling i alla dess aspekter.

⁽³⁴⁾ Vid universitetet i Grenoble har flera experiment gjorts med mikromotorer som bygger på kinesin.

⁽³⁵⁾ Se EESK:s yttrande 967/2004 (EUT C 302, 7.12.2004) och studier utförda vid universitetet i Gent och Bergamo (textilsektorn).

6.18 Nanotekniken håller också på att revolutionera medicinen, särskilt inom diagnostik och tidig behandling av allvarliga tumörsjukdomar eller neurodegenerativa sjukdomar som har med åldrandet att göra. Speciellt utformade nanopartiklar kan användas som markörer för en högeffektiv diagnostik av smittsamma agenser eller metabola tillstånd eller som bärare av läkemedel som är avsedda för vissa områden eller organ som drabbats av mycket lokalt begränsade sjukdomar. System av denna typ används redan i vissa experiment.

7. Särskilda kommentarer

7.1 Det nanotekniska sättet att arbeta med nya material består i att skapa nya funktionssätt med hjälp av komponenter med nanometrisk dimension. Ett bra exempel är teknik för produktion och transformation av material med hög hållbarhet och effektivitet inom bil- och flygsektorerna, sektorer där Europa har en fördelaktig position i förhållande till huvudkonkurrenterna. Det har tydligt visats att nanostrukturerade system kan innebära en avsevärd minskning av friktionen mellan två kontaktytor och därmed också slitaget.

7.1.1 Som ytterligare exempel på olika kommersiella nanotekniska tillämpningsområden och utan anspråk på att ge en uttömmande redovisning kan man nämna utvecklingen av nanostrukturerade ytor och material som minskar friktion och slitage. Dessa system spelar en grundläggande roll i utvecklingen av nya industriella processer med hög effektivitet och liten miljöpåverkan. Ungefär 25 % av den energi som går åt i världen förloras i samband med friktion⁽³⁶⁾, och de förluster som åstadkoms av slitage av mekaniska delar beräknas i ett industrialiserat land till 1,3 %–1,6 % av bruttonationalprodukten (BNP). De kostnader som är förknippade med friktion, slitage och smörjning beräknas till 350 miljarder euro per år och fördelar sig på följande sektorer: yttransporter (46,6 %), industriella produktionsprocesser (33 %), energiförsörjning (6,8 %), flyg- och rymdteknik (2,8 %), hushållens konsumtion (0,5 %) samt övrigt (10,3 %) (37).

7.1.2 Nya teknikplattformar bör således skapas på grundval av arbetssätt som beaktar nanotekniken särdrag, i synnerhet det faktum att funktioner och dimensionen sammanfaller, dvs. kontroll över dimensionerna sammanfaller med kontroll över funktionerna. **Smörjning är ett belysande exempel: Om nanometriska partiklar av lämplig storlek integreras i en yta behöver man inte längre använda smörjmedel eftersom denna funktion utförs av nanopartiklarna tack vare deras nya dimension.**

⁽³⁶⁾ Källa: Oakridge National Laboratory, USA.

⁽³⁷⁾ Se föregående fotnot.

7.1.3 Nanostrukturerade material och beläggningar, det vill säga sådana som innehåller delar som kännetecknas av nanometrisk dimensioner, kan avsevärt minska den procentandel som redovisades ovan. En minskning av friktionskoefficienten med 20 % i en växellåda skulle kunna minska energiförlusterna med mellan 0,64 % och 0,80 %, vilket skulle motsvara en årlig besparing av 26 miljarder euro enbart inom transportsektorn.

7.1.4 Kontroll och tekniskt avancerad framställning av ytor utgör en central teknik om man vill uppnå en hållbar tillväxt. I en rapport från det brittiska handels- och industridepartementet beskrivs läget i den industrisektor som sysslar med framställning av ytor under perioden 1995–2005 och under 2010⁽³⁸⁾. Enligt rapporten uppgick den engelska marknaden för ytförändrande processer till 15 miljarder euro 1995 och omfattade produktion av varor till ett värde av cirka 150 miljarder euro, varav 7 miljarder i samband med teknisk utveckling för skydd av ytor mot slitage. År 2005 beräknas denna sektor omsätta cirka 32 miljarder euro i England och omfatta industriella processer för cirka 215 miljarder euro.

7.1.5 Om man överför dessa siffror till den europeiska marknaden innebär det 240 miljarder euro för ytbehandling, och återverkningar på andra produktionssektorer på cirka 1 600 miljarder euro.

7.2 För att kunna dra nytta av nanotekniken⁽³⁹⁾ bör den industriella utvecklingen grundas på förmågan att få traditionella tillverkningsmetoder (uppifrån-och-ner) och teknikformer att samexistera med innovativa processer som kan skapa, hantera och integrera nya nanoingredienser i redan befintliga eller nya plattformar.

7.2.1 Ett arbetssätt som grundar sig på styresformer är av grundläggande betydelse. Vid sidan av allmänna initiativ riktade till konsumenterna vore det lämpligt att utveckla initiativ med särskild inriktning på sammanslutningar inom området, lokal förvaltning och organisationer utan vinstdrivande syfte för att göra hela nätverket delaktigt: de ekonomiska, politiska och sociala delarna. Olika kompetenscentrum skulle kunna spela en viktig roll i dessa åtgärder⁽⁴⁰⁾ genom att skapa förutsättningar för en bättre samordning mellan lokala initiativ och initiativ på EU-nivå samt genom att skapa en kultur som främjar innovationer grundad på nanoteknik. I detta sammanhang borde man också inleda initiativ för att utvärdera nanoteknikens konsekvenser på hälsa och miljö, och därvid samordna EU-initiativ (uppifrån-och-ned) med andra initiativ som genomförs på lokal nivå (nedifrån-och-upp).

⁽³⁸⁾ A. Matthews, R. Artley och P. Holiday, 2005 Revisited: The UK Surface Engineering Industry to 2010, NASURF, Dera, 1998.

⁽³⁹⁾ OBS! Det finns inte någon separat nanoteknisk industriell utveckling, utan bara en utveckling som drar nytta av nanotekniken.

⁽⁴⁰⁾ Jämför till exempel erfarenheterna från teknikcentrumet Servitec i Dalmine, Bergamo.

7.3 Kommittén vill åter framhålla att den är medveten om den stora potential som utvecklingen av nanovetenskapen och nanotekniken innebär för genomförandet av Lissabonstrategin. Om man kan samla de olika vetenskapsgrenar som har sin grund i naturens materiella enhet betraktad i nanometrisk skala, innebär det att man säkerställer nya grundvalar för integrationen av kunskap, innovation, teknik och utveckling.

7.4 På EU-nivå tycks samordningen fortfarande vara bristfällig trots de försök som gjorts i samband med sjätte ramprogrammet. Insatserna tycks koncentrerade på en rationalisering av resursanvändningen. Även om grundforskningen främjas starkt, liksom utvecklingen av nya industriella processer, tycks främjandet av och stödet till initiativ som syftar till konkreta framsteg inom tekniken för massproduktion fortfarande vara otillräckligt. Ännu mer utvecklade tycks stödet till insatser för att utveckla en europeisk styrning av utvecklingen vara.

7.5 På medlemsstaternas nivå vore en verklig samordning viktig, något som hittills inte finns, särskilt i fråga om tillämpad forskning. I många europeiska länder har företagen, framför allt de små och medelstora företagen, följande svårigheter:

- Brist på baskunskaper om nanovetenskap och nanoteknik.
- Brist på kunniga personer inom området som svarar mot företagets behov.
- Bristande förmåga att korrekt värdera den nya teknikens konsekvenser när det gäller tekniska processer och marknadsprocesser.
- Svårigheter att få fram och värdera "nanostrukturerade" råvaror.
- Bristande förmåga att integrera nanoteknikprocesser i de traditionella produktionsprocesserna.
- Svårigheter att värdera utvecklingen på en marknad baserad på nanoprodukter.
- Otillräcklig koppling till universitet och innovationscentrum.

7.6 EESK anser att det är mycket viktigt att genom forskning skapa system som kan användas på folkhälsoområdet och i medborgarnas vardagsliv, med bibehållen koppling till principen om att imitera naturen.

7.7 EESK välkomnar uppkomsten av det tematiska nätverket "Nanoforum"⁽⁴¹⁾ och önskar att dess publikationer översätts och sprids i alla medlemsstater. Det språk som används i publikationerna bör vara så enkelt som möjligt och tillgängligt för en stor publik. Universitet och forskningscentrum bör ges möjlighet att använda det tematiska nätverkets resultat.

7.7.1 Europeiska ekonomiska och sociala kommittén är dessutom övertygad om att den europeiska teknikplattform för nanoelektronik som föreslagits av högnivågruppen⁽⁴²⁾ kan lyckas bra, om man, i nära samarbete med kommissionen, kan undvika onödigt och kostsamt dubbelarbete inom forskningen.

7.8 EESK anser för övrigt att investeringarna 2008 i sektorn inom EU bör öka från dagens investeringar på tre miljarder euro per år till åtta miljarder, med regelbundna kontroller från kommissionens sida när det gäller följande:

- Ökade marknadsandelar.
- Offentliga och privata investeringar i forskning.
- Ökningen av antalet nanoteknikstudenter.

8. Slutsatser

8.1 EESK instämmer helt i slutsatserna från rådet (konkurrenskraft) av den 24 september 2004 om nanovetenskapens och nanoteknikens viktiga roll och potential. Resultaten hittills visar att det är viktigt att fördjupa kunskaperna och ta fram instrument som möjliggör ingrepp på atomnivå för att kunna bygga upp nya strukturer och förändra egenskaperna i befintliga strukturer.

8.2 EESK rekommenderar därför att man omedelbart fastställer **en gemensam, integrerad och ansvarstagande strategi på EU-nivå** för utveckling av gemensamma satsningar på FoU, vetenskaplig och teknisk demonstration och utbildning, utbyte mellan näringslivet och den akademiska världen, snabb utveckling av industriella och sektorsövergripande tillämpningar samt starkt öppen samordning av EU:s politik, åtgärder, strukturer och nätverk. Inom ramen för denna strategi bör man, även på internationell nivå, redan från början och därefter fortlöpande säkerställa respekten för etik, miljö, hälsa och säkerhet i fråga om de vetenskapliga tillämpningarna samt en adekvat teknisk standardisering.

⁽⁴¹⁾ Nätverket Nanoforum består av: Institute of Nanotechnology (UK), som fungerar som samordnare; UDI Technologiezentrum (DE); CEA-LETI (FR); CMP Científica (ES); Nordic Nanotech (DK); Malsch TechnoValuation (NL).
<http://www.nanoforum.org>

⁽⁴²⁾ Se not ovan: rapporten "Vision 2020", offentliggjord den 29 juni 2004.

8.3 EESK understryker kraftigt att en sådan **strategi måste vara stadigt förankrad i samhällsutvecklingen** och ge positiva bidrag inte bara till den europeiska ekonomins konkurrenskraft utan också, och framför allt, till människors hälsa, till miljön och säkerheten samt till medborgarnas livskvalitet.

8.3.1 I detta sammanhang vill kommittén understryka vikten av att **säkerställa en nanoteknikutveckling som präglas av ansvarstagande och hållbarhet redan från inledningskedet** för att motsvara det civila samhällets motiverade förväntningar i fråga om miljö, hälsa, etik, näringsliv och ekonomi.

8.3.2 EESK rekommenderar en kraftig **ökning av resurserna till grundforskning** eftersom en teknologisk och industriell tätposition alltid baserar sig på sådan forskning.

8.3.3 Det mål på 3 %⁽⁴³⁾ som fastställdes i Barcelona bör genomföras, och en rimlig del av dessa medel bör användas för nanovetenskap, utveckling av tillämpningar inom området samt en sammanlänkning mellan nano-, bio- och informationsteknik och kunskapsteknik.

8.3.4 Inriktningen i den **budgetplan för gemenskapen 2007–2013** som nyligen föreslogs av kommissionen bör utvärderas och anpassas med tanke på utmaningarna som den nya nanotekniska revolutionen medför.

8.3.5 Den önskvärda ökningen av resurserna bör återspeglas i tilldelningen av adekvata anslag genom det kommande sjunde ramprogrammet. Anslagen bör motsvara dem som planeras i andra länder, till exempel USA.

8.4. EESK anser att Europa bör föra fram en **handlingsplan med hög profil, med en fastställd färdplan och tidsplan med ett integrerat arbetssätt** som samlar det nödvändiga samförståndet mellan samtliga aktörer i det civila samhället runt en **gemensam vision**. Denna vision bör komma till uttryck i klara och tydliga målsättningar som motsvarar kraven på ekonomiska och sociala framsteg, livskvalitet samt säkerhet och människors hälsa.

8.5 Enligt kommitténs åsikt bör det skapas **teknikplattformar med hög kritisk massa och stort europeiskt mervärde** som förenar de offentliga och privata aktörer – vetenskapsmän, näringsliv, investerare och förvaltningar – som är verksamma inom de olika tillämpningsområdena.

8.6 Kommittén vill understryka vikten av att **inrätta europeiska infrastrukturer på hög nivå och att stärka olika kompetenscentrum**. Dessa centrumens läge och inriktning bör beslutas i nära samarbete mellan EU-organ och lokala förvaltningar, så att man kan ta fram homogena industriområden för marknadsmässig och territoriell specialisering där det eventuellt

redan finns en fast rotad FoU-struktur med en viss kritisk massa.

8.6.1 Man bör säkerställa att dessa centrum har förmåga att **genomföra och överföra högkvalitativ forskning** inriktad på tillämpning och innovation genom användning av nanoteknik, speciellt inom områden som **nanoelektronik, nanobioteknik och nanomedicin**.

8.7 Särskilt inom ett så känsligt område som detta är det nödvändigt att klara regler gäller och att forskarnas immateriella rättigheter skyddas. Kommittén är övertygad om att det är av grundläggande betydelse att på ett tydligt och tillfredsställande sätt lösa patentproblemen om man vill säkra framgången inom den tillämpade nanoteknikforskningen. Man bör snarast möjligt inrätta en europeisk **informationscentral för frågor om immateriell äganderätt** för att kunna uppfylla forskarnas, företagens och forskningscentrumens krav.

8.8 Kommissionen bör i samförstånd med medlemsstaterna öka satsningarna och främja ingående studier vid universitet och forskningscentrum för att göra det möjligt att erhålla ett patent på ett enkelt och billigt sätt, vilket är särskilt viktigt i en sektor som är så innovativ.

8.8.1 När det gäller internationellt samarbete bör man stärka samarbetet med länder utanför EU i frågor som rör säkerhet och standardisering av åtgärder och processer. Särskild uppmärksamhet bör riktas mot Kina som är på väg mot betydande anslag inom nanoteknikområdet. För övrigt förs även i USA och Japan en mycket offensiv politik på detta område (exempelvis avtalet mellan Kina och delstaten Kalifornien om utveckling av olika spetsforskningscentrum för biomedicinsk nanoteknik).

8.8.2 EESK anser att ytterligare satsningar bör göras, bland annat inom ramen för **det tillväxtinitiativ** som lanserades i december 2003, för att **öka antalet nanoteknikföretag i unionen**. I detta syfte bör man fortlöpande främja och förbättra förbindelserna mellan universiteten, de **nanotekniska innovationscentrumen** och företagen.

8.8.3 Det krävs åtgärder som är inriktade på att utveckla industriella processer på nanoteknisk grundval (från nanoteknik till nanotillverkning), för både stora och små företag. I USA har man tagit fram en plan för hur man skall använda federala program som "Small Business Innovation Research Program" och "Small Business Technology Transfer Research Program" för att understödja en utbredd nanoteknikutveckling inom hela näringslivet, även bland små och medelstora företag. EU bör följa det amerikanska exemplet.

⁽⁴³⁾ Den offentliga sektorn (medlemsstaterna och gemenskapen) och framför allt näringslivet skall använda 3 % av EU:s BNP för forskning och utveckling

8.8.4 Näringslivsorganisationer kan spela en stor roll på nationell och lokal nivå. Några **"intensivåtgärder" för att öka medvetenheten** skulle kunna främjas gemensamt av GD Forskning och GD Näringsliv med deltagande av alla ekonomiska och sociala aktörer, mot bakgrund av de positiva erfarenheter som gjorts i Trieste ⁽⁴⁴⁾.

8.8.5 En viktig mekanism på EU-nivå skulle man enligt EESK få om man inrättade ett europeiskt informationscentrum ⁽⁴⁵⁾ med följande uppgifter:

- Föra ut nanoteknik på marknaden och sprida teknik och nya koncept till produkter på marknaden och till militära produkter.
- Föra ut goda metoder från universiteten och både offentliga och privata laboratorier i syfte att använda dem kommersiellt.

8.9 Vid sidan av de europeiska plattformarna och i samarbete med dem bör det skapas **globala plattformar** för de länder som är medlemmar i FN. Här skulle man kunna diskutera **frågor** som

- patent,
- etiska regler,
- samhälleligt samförstånd,
- miljöaspekter,
- hållbar utveckling,
- konsumentskydd.

8.10 **Europeisk investeringsbanken (EIB)** bör, också genom konkreta åtgärder via Europeiska investeringsfonden, skapa kreditmöjligheter i samarbete med kreditinstitut, regionala finansieringsorgan med inriktning på företagskrediter, riskkapitalföretag samt garantifonder, för att göra det lättare att starta och utveckla företag med inriktning på nanoteknikproduktion.

8.10.1 Sådana erfarenheter som tidigare har visat sig ge goda resultat, till exempel projektet "Tillväxt och miljö" på miljöområdet, kan användas som modell för att främja tillväxten inom den nanoteknikbaserade produktionen ⁽⁴⁶⁾.

8.11 Forskningen och dess återverkningar på produkterna bör inriktas framför allt med hänsyn till medborgarnas krav och den hållbara utvecklingen. I detta sammanhang borde man också inleda initiativ för att **utvärdera nanoteknikens konsekvenser på hälsa och miljö**, och därvid samordna EU-initiativ (uppifrån-och-ned) med andra initiativ som genomförs på lokal nivå (nedifrån-och-upp).

8.12 **Dialogen med allmänheten** måste ske fortlöpande och på vetenskaplig grund. De nya teknikformer som växer fram genom användningen av atomer måste vara öppna, och medborgarna skall kunna känna sig säkra på att de inte är farliga för hälsa eller miljö. Av historien kan vi lära att fruktan och oro inför nya produkter ofta beror på okunnighet om de verkliga förhållandena.

8.12.1 Också av detta skäl hoppas EESK på ett fortlöpande och tätt samspel mellan forskningsresultat och allmänt erkända **etiska principer**. För detta ändamål är det nödvändigt med en **internationell dialog**.

8.13 Särskild uppmärksamhet bör riktas mot **EU:s nya medlemsländer** i samband med skapandet och utvecklingen av teknikplattformarna ⁽⁴⁷⁾ så att dessa länder garanteras en solid närvaro och en nära koppling till europeiska spetsforskningscentrum.

8.14 EESK anser att forskningssamordningen inom det breda nanovetenskapliga området (där grundforskning bör vara en angelägenhet för det planerade Europeiska forskningsrådet (ERC)) bör vara en uppgift för kommissionen, som i samförstånd med parlamentet och rådet kan säkerställa ett så stort mervärde som möjligt för de europeiska medborgarna, däribland en vittgående, spridd och objektiv användning av forskningsresultaten. Grundforskningen bör dock vara en uppgift för det självständiga europeiska forskningsråd som skall inrättas.

8.15 EESK uppmanar kommissionen att vartannat år offentliggöra en rapport om den nanotekniska utvecklingen för att redovisa hur långt genomförandet av handlingsplanen har kommit och för att föreslå eventuella anpassningar och justeringar.

Bryssel den 15 december 2004

Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs

ordförande

Anne-Marie SIGMUND

⁽⁴⁴⁾ Nanoforum i Trieste, 2003, med deltagande av fler än tusen personer.

⁽⁴⁵⁾ Jfr den amerikanska lagen om nanoteknik från december 2003.

⁽⁴⁶⁾ Projektet "Tillväxt och miljö", som förvaltades av EIF i samarbete med olika europeiska finansinstitut, har bidragit med medfinansiering och krediter till förbättring av miljöaspekterna i mikroföretag samt små och medelstora företag.

⁽⁴⁷⁾ Se punkt 6.3.