

## OECD Science, Technology and Industry: Outlook 2004

Summary in Finnish

---

### OECD:n tiede-, teknologia- ja teollisuuskatsaus: 2004

Yhteenveto suomeksi

#### AVAINKOHDAT

##### Tieteen, teknologian ja innovaation vauhdittaminen

*Tiede,  
teknologia ja  
innovaatiot ovat  
keskeisiä asioita  
talouskasvun  
kannalta.*

Sitä mukaa, kun viimeaikainen maailmantalouden hidastuminen tarjoaa tilaa vahvemmalle talouskasvulle koko OECD:n alueella, mielenkiinto on kohdistunut tieteeseen, innovaatioihin ja teknologiaan taloudellisten ja yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Jatkuva muutos kohti tietoon perustuvaa talousajattelua yhdistettynä muiden kuin OECD-maiden kanssa käytävään kasvavaan kilpailuun on lisännyt OECD-maiden tukeutumista tieteellisen ja teknologisen tiedon luomiseen, levittämiseen ja hyödyntämiseen. Sama ilmiö on havaittavissa muidenkin kuin taloudellisten arvojen kohdalla. Tavoitteena on nopeuttaa kasvua ja tuottavuutta. Korkean teknologian teollisuus vie alati kasvavan osan OECD-maiden arvonnäistä ja se on tärkeässä asemassa taloudellisen kasvun vauhdittajana.

*Viime aikaisia investointeja tieteeseen, teknologiaan ja innovaatioihin on rasittanut hidas talouskasvu.*

Viime vuosien keho taloudellinen tilanne rajoitti investointeja tieteeseen ja teknologiaan. Maailmanlaajuiset investoinnit esimerkiksi tutkimukseen ja kehitykseen kasvoivat 1 prosentin vauhtia vuosina 2001 ja 2002 verrattuna vuosien 1994 ja 2001 välisen ajan 4,6 prosentin vuosittaiseen kasvuun. Tämän seurauksena sijoitukset tutkimukseen ja kehitykseen putosivat 2,28 prosentista 2,26 prosenttiin bruttokansantuotteesta OECD-alueella. Tähän vaikutti erityisesti Yhdysvaltain taloustilanne, joka kärsi huomattavasti talouskasvun hidastumisesta. Tutkimuksen ja kehityksen intensiteetti on myös laskenut useissa Itä-Euroopan maissa, jotka jatkavat taloutensa uudelleenjärjestelyjä. Kaiken kaikkiaan EU-maissa intensiteetti on kasvanut, kuten myös Japanissa sekä Aasian ja Tyynen valtameren alueilla.

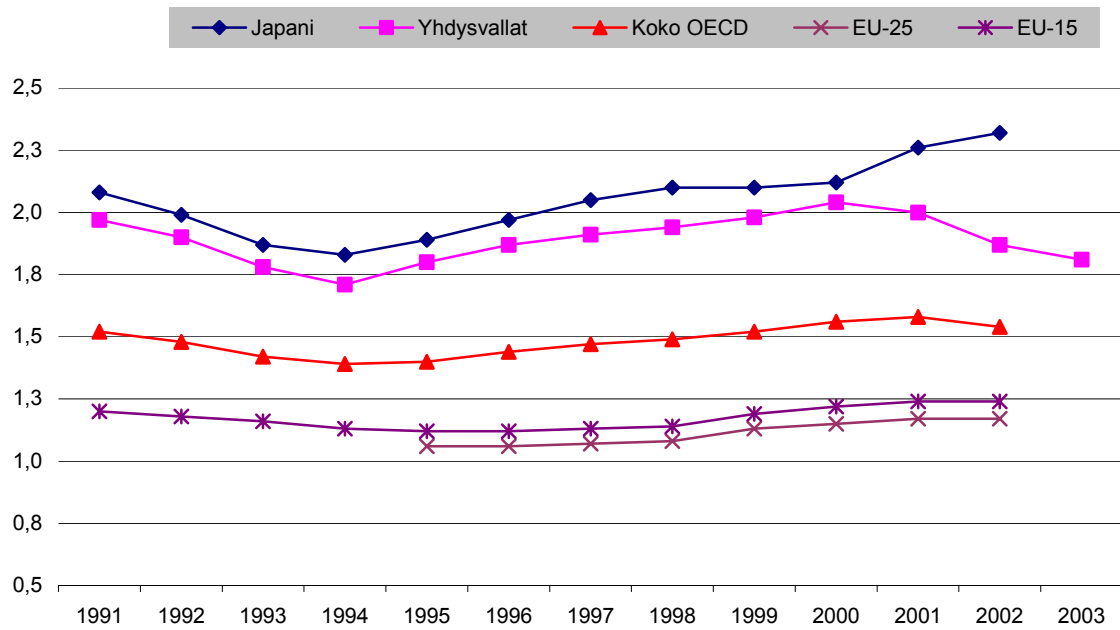
*Valtion tutkimus- ja kehityskulut kasvoivat vaatimattomasti ...*

Innovaatioiden tärkeys talouskasvulle ja tulokselle on ymmärretty useimmissa OECD-maissa, joissa hallitukset pyrkivät estämään tutkimukseen ja kehitykseen suunnattujen varojen leikkauksia ja, joissakin tapauksissa, onnistuivat jopa lisäämään varoja hienoisesti. Vaikka nämä luvut pysyttelevätkin huomattavasti alhaisempina kuin 1990-luvun alussa, OECD-maiden hallitusten kustantama tutkimus- ja kehitystyö nousi 0,63 prosentista 0,68 prosenttiin bruttokansantuotteesta vuosien 2000 ja 2002 välillä, kun taas budjetin tutkimus- ja kehitystyöhön kohdistamat varat nousivat huomattavimmin Yhdysvalloissa, Japanissa ja EU:ssa. Yhdysvalloissa huoli kansallisesta turvallisuudesta aiheutti sen, että suurin osan tutkimus- ja kehitysvaroista suunnattiin puolustuskoneistoon, mutta myös kansanterveyteen liittyvän tutkimus- ja kehitystyön osuutta kasvatettiin.

*... kun taas liike-elämän tutkimus- ja kehitystyöhön suunnatut varat vähenivät Yhdysvaltain leikkausten johdosta.*

Viime aikaiset vähennykset tutkimus- ja kehitysvaroissa koko OECD:n alueella olivat erityisen rajuja Yhdysvaltain liike-elämän tutkimus- ja kehityssektorilla. Teollisuuden rahoittama tutkimus- ja kehitystyö väheni 1,88 prosentista 1,65 prosenttiin bruttokansantuotteesta Yhdysvalloissa vuosien 2000 ja 2003 aikana, kun taas liike-elämän rahoittama tutkimus- ja kehitystyö väheni 2,04 prosentista 1,81 prosenttiin bruttokansantuotteesta. Toisaalta Japanissa liike-elämän rahoittama tutkimus- ja kehitystyö nousi 2,12 prosentista 2,32 prosenttiin bruttokansantuotteesta vuosien 2000 ja 2003 aikana, ja myös EU:n alueella nousu oli lievää. Pääomasijoittaminen romahti 106 miljardista dollarista 18 miljardiin dollariin Yhdysvalloissa vuosien 2000 ja 2003 aikana, ja EU:n alueella 19,6 miljardista eurosta 9,8 miljardiin euroon vuosien 2000 ja 2003 aikana. Vaikka parantuneet talousnäköymät lupaavat liike-elämän tutkimus- ja kehitysvarojen sekä pääomasijoittamisen kääntyvän pian nousuun, kasvuvauhti voi olla rajoitettua tiettyjen epävarmuustekijöiden vuoksi.

**Liike-elämän tutkimus- ja kehitystoimintaan suuntaamat varat osuutena bruttokansantuotteesta suurimmissa OECD-maissa ja OECD-alueilla**



Lähde: OECD:n, MSTI-tietokanta, kesäkuu 2004.

*Tiede ja innovaatiot saavat osakseen suurempaa huomiota. . .*

Tulevaisuudennäkymät vahvemmassa talouskasvusta koko OECD-alueella tarjoavat uusia mahdollisuuksia parantaa tieteen, teknologian ja innovaation asemaa. Monet OECD-maat ovat ottaneet käyttöön tai korjanneet olemassa olevia kansallisia suunnitelmia tieteen, teknologian ja innovaatioiden politiikassa, ja yhä useampi maa on asettanut tavoitteita tutkimus- ja kehitystyöhön suunnattavien varojen lisäämiseksi. Lähes kaikki maat etsivät tapoja parantaa julkisen tieteen tehokkuutta ja laatua, suunnata investointeja tutkimus- ja kehitystyöhön sekä vahvistaa siteitä julkisen ja yksityisen sektorin välillä. Julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistyö on muodostunut innovaatioiden avainasiaksi ja se houkuttelee jatkuvasti kasvavan osuuden rahoituksesta. Henkilöstöpolitiikka tieteen ja teknologian aloilla on myös noussut ensisijaiseksi huolenaiheeksi päättäjien keskuudessa varsinkin, kun riittävän innovaatioiden ohjaileman taloudellisen kasvun ja uudelleenjärjestelyn perustana on riittävän ammattitaitoisen työvoiman saatavuus (mukaan lukien tiedemiehet ja insinöörit).

*. . . mutta politiikan on vielä sopeuduttava palvelusektorin alati kasvavaan osuuteen sekä tieteen ja teknologian jatkuvaan globalisoitumiseen.*

Tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan on mukauduttava palvelusektorin tarpeisiin ja jatkuvaan globalisaatioon paremmin kuin tähän asti. Palvelut muodostavat alati kasvavan osuuden tutkimus- ja kehitysvaroista OECD-maissa – 23 % liike-elämän tutkimus- ja kehitysvaroista vuonna 2000 verrattuna 15 %:iin vuonna 1991 – ja palvelusektorin yhtiöiden kyky innovaatioihin vaikuttaa huomattavasti kokonaiskasvuun, tuottavuuteen ja työllisyystilanteeseen. Kaikesta huolimatta ne eivät pysy yhtä innovatiivisina kuin tuotantoyhtiöt. Samanaikaisesti tiede, teknologia ja innovaatiot muuttuvat yhä kansainvälisemmiksi. Kiinan, Israelin ja Venäjän yhteenlaskettu kulutus tutkimus- ja kehitystyöhön vastaa 15 prosenttia koko OECD-alueen kulutuksesta tutkimus- ja kehitystyöhön vuonna 2001, mikä on kasvanut 6,4 prosentista vuonna 1995. Useissa OECD-maissa ulkomaisten yritysten tai kansainvälisten yritysten tekemän tutkimus- ja kehitystyön osuus on myös kasvanut. Päättäjien on varmistettava, että OECD-maiden taloudet pysyvät vahvoina kasvavan kilpailun mukana ja hyötyvät kansainvälisistä suhteista.

## **Valtiot vahvistavat tiede-, teknologia- ja innovaatiojärjestelmiä**

*Valtioiden tutkimus- ja kehitystyöbudjetit kasvavat pakostakin varsinkin tietojen ja viestintäteknologian, bioteknologian ja*

Taloudellisista vaikeuksista huolimatta monet OECD-maiden hallitukset ovat sitoutuneet kasvattamaan tutkimus- ja kehityskuluja. Monet maat, kuten myös Euroopan Unioni, ovat asettaneet tavoitteita tutkimus- ja kehitystyöhön suunnattujen varojen lisäämiseksi sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Julkinen rahoitus suuntautuu yhä enemmän tieteellisille ja teknologisille aloille, joiden uskotaan tuottavan huomattavaa taloudellista ja yhteiskunnallista arvoa kuten tietojen- ja viestintäteknologia, bioteknologia ja nanoteknologia. Monet maat, mukaan lukien Tanska, Saksa, Alankomaat ja Norja, ovat kehittäneet erityisiä rahastoja, jotka rahoittavat tutkimusta ensisijaisilla tutkimusalueilla.

*nanoteknologian  
osalta.*

*Julkisten  
tutkimuslaitosten  
uudistaminen  
tähtää laitosten  
toiminnan  
tehostamiseen  
talouden ja  
yhteiskunnan  
hyväksi. . .*

Valtiot ovat tehneet erilaisia uudistuksia vahvistaakseen julkisen sektorin tutkimusjärjestelmiä ja mahdollistaakseen näiden tehokkaamman tuen innovaatioille. Esimerkiksi Tanskan, Japanin ja Slovakian hallitukset ovat lisänneet yliopistojen autonomiaa ja muuttaneet ne yksityisiksi tai osittain yksityisiksi laitoksiksi, mikä on poistanut esteet yliopistojen yhteistyöltä teollisuuden kanssa. Rahoitusjärjestelyt on myös muutettu monissa maissa niin kutsutuksi yleisavustukseksi, joka toimii siten, että yliopistot ja laboratoriot eivät enää ole yhtä riippuvaisia laitosrahoituksesta vaan tukeutuvat enemmän kilpailun kautta tutkimukselle myönnettävään projektirahoitukseen. Monet maat ovat tehostaneet ponnistuksiaan julkisten tutkimuslaitosten organisaatioiden arvioimiseksi tavoitteena opetuksen ja tutkimuksen laadun parantaminen.

*. . . ja  
helpottamaan  
teknologian  
siirtymistä  
teollisuuteen.*

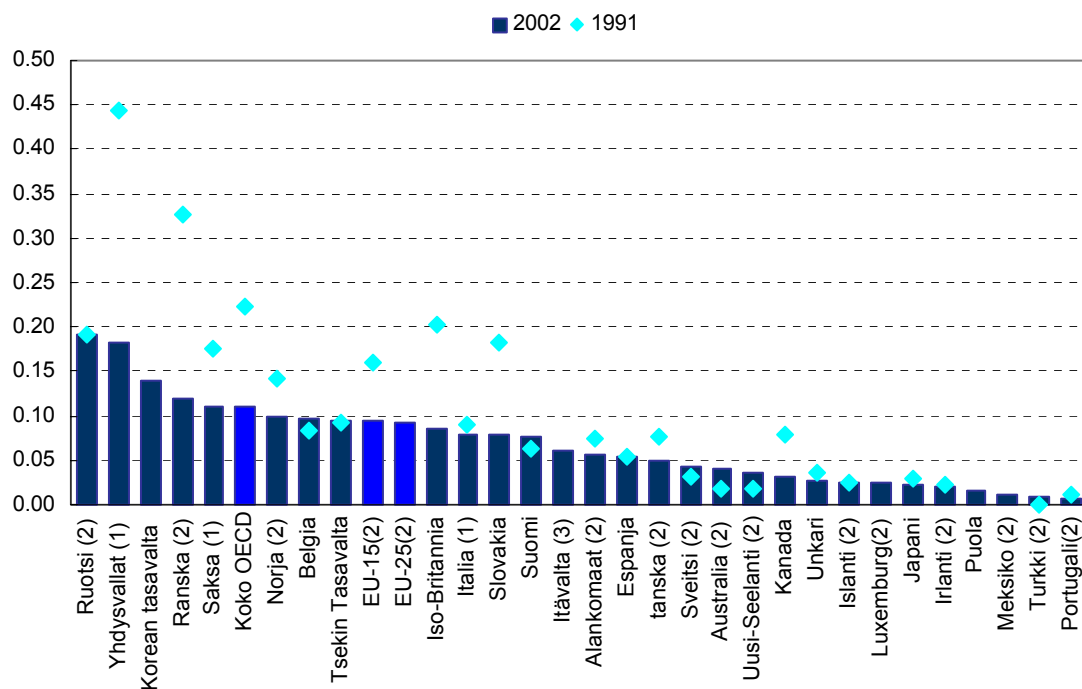
Maat toimivat myös parantaakseen teknologian mahdollisuuksia siirtyä julkisista tutkimuslaitoksista teollisuuteen. Uusi lainsäädäntö Tanskassa ja Norjassa tekee teknologian siirtämisestä teollisuuteen yliopistojen tehtävän, ja uutta Luxemburgin yliopistoa on rohkaistu parantamaan vuorovaikutusta teollisuuden kanssa tutkimussopimusten sekä tutkijoiden ja opiskelijoiden vapaan liikkumisen kautta. Maat jatkavat julkisten tutkimuslaitosten omistamien immateriaalioikeuksien sääntömuutosten tekemistä yleensä niin, että immateriaalioikeuksien omistus taataan laitokselle keksinnön kaupallistamisen helpottamiseksi. Norja ja Sveitsi ottivat vastaavat muutokset käyttöön jokin aika sitten, ja Islannissa ja Suomessa valmistellaan asiasta lakiesitystä. Monet niistä maista, jotka eivät ole muuttaneet lainsäädäntöään, kuten Australia ja Irlanti, ovat kuitenkin kehittäneet ohjeita tutkimustulosten kaupallistamiseksi ja paremman immateriaalioikeuksien yhdenmukaisuuden saavuttamiseksi tutkimuslaitoksissa.

*Liike-elämän  
tutkimus- ja  
kehitystuki  
muuttuu  
epäsuoremmaksi*

Liike-elämän tutkimus- ja kehitystyöhön suunnatut varat pysyvät keskeisenä asiana OECD-maiden innovaatiopolitiikassa varsinkin, kun valtiot pyrkivät saamaan liike-elämän tukemaan tutkimus- ja kehitystyötä. Suora valtion tuki liike-elämän tutkimus- ja kehitystyöhön, poikkeuksena useat Itä-Euroopan maat, on vähentynyt sekä kokonaisuutena että osuutena liike-elämän tutkimus- ja kehityskuluista. Suurempi painoarvo annetaan epäsuorille toimenpiteille kuten tutkimus- ja kehitystyön verohelpotuksille. Vuosien 2002 ja 2004 välillä Belgia, Irlanti ja Norja toteuttivat uusia verohelpotuksia ja kasvattivat tutkimus- ja kehitystyölle verohelpotuksia antavien OECD-maiden lukumäärän 18:aan. Iso-Britannia kehitti myös verohelpotuksia suurille yhtiöille pienyritysten vastaavan ohjelman tukemiseksi. Maat ovat myös mukana ponnistuksissa parantaa yrittäjyyttä ja elvyttää tutkimus- ja kehitystoimintaa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä esimerkiksi tukemalla pääomasijoittamista ja tarjoamalla lisätukea PK-yrityksille.

## Valtion rahoitus liike-elämän tutkimus- ja kehitystyölle, 1991 ja 2002

prosentteina bruttokansantuotteesta



1. 2003.

2. 2001.

3. 2000.

Lähde: OECD :n MST-tietokanta, kesäkuu 2004

*Innovaatiopolitiikka on arvioitavissa yhdenmukaisemmin*

Innovaatiopolitiikan tehokkuuden mittaamiseksi lähes kaikki OECD-maat asettavat entistä suuremman arvon arvioimiselle. Tällaista arviointia tapahtuu kaikilla tasoilla: yksittäiset instrumentit (esim. verohelpotukset, julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistyö), instituutiot (esim. yliopistot ja valtion laboratoriot) ja kansalliset innovaatiojärjestelmät (esim. Australia, Suomi, Iso-Britannia). Kanada suunnittelee toteuttavansa kattavan tarkastelun valtion tuesta tutkimus- ja kehitystyöhön, kun taas Tsekin tasavalta arvioi säännöllisesti ohjelmat osana menettelytapojensa kehitystä. Australia sai hiljattain valmiiksi arvion omasta innovaatiojärjestelmästänsä samoin kuin Sveitsi. Joissakin tapauksissa, kuten Alankomaiden, Uuden-Seelannin ja Sveitsin kohdalla, laki vaatii kaikkien ohjelmien ja menettelytapojen säännöllistä arviointia.

## Paras mahdollinen hyöty julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöstä

*Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö on ensiarvoisen tärkeää, jotta tutkimukselle saataisiin julkista rahoitusta.*

Julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistyö on keskeinen väline innovaation edistämiseksi OECD-maissa. Ottamalla mukaan rahalliset sijoitukset julkiselta ja yksityiseltä sektorilta näiden yhteistyö tarjoaa keinon parantaa rajoittunutta julkista tutkimus- ja kehitystyön rahoitusta sekä varmistaa vahva teollisuuden sitoutuminen. Sitomalla julkisen ja yksityisen sektorin tarpeet toisiinsa yhteisten tavoitteiden edistämiseksi ja sitouttamalla kaikki osapuolet osallistumaan aktiivisesti hallintoon ja päätöksentekoon, julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö voi parantaa myös yksityissektorin osuutta julkisen sektorin tarpeista kaupallistamalla julkisen tutkimuksen tulokset ja parantamalla perustietoja infrastruktuurista.

*Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö johtaa julkisen tutkimus- ja kehitystyön sijoitusosuuden kasvamiseen.*

Julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistyö johtaa julkisen tutkimus- ja kehitystyön rahoituksen kasvamiseen OECD-maissa. Ranskassa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö kattoi 78 % kaikesta kilpailevasta tutkimusrahoituksesta vuonna 2002, mihin se nousi vuoden 1998 osuudesta, joka oli 37 %. Alankomaiden hallitus on varannut 805 miljoonaa euroa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöhön strategisilla alueilla 2003 - 2010. Olemassa olevia julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöohjelmia Australiassa, Itävallassa ja Ruotsissa on vahvistettu lisärahoituksella, ja uusi julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö on perustettu Tsekin tasavaltaan, Irlantiin, Unkariin ja Sveitsiin. Vaikka monet näistä julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöhankkeista päätyy yhteistyössä perustetuiksi tutkimuskeskuksiksi, maat kuten Belgia, Tanska, Ranska, Alankomaat, Uusi-Seelanti, Sveitsi ja Iso-Britannia ponnistelevat luodakseen verkostoja eri tutkimuskeskuksissa työskentelevien tutkijoiden välillä yhteistyön ja laadun parantamiseksi.

*Yhteistoiminnassa valintaperusteiden ja rahoitusmäärien on oltava tasapainossa julkisen ja yksityisen sektorin osuuksien mukaisesti.*

Tähän mennessä saatu kokemus on osoittanut, että julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö on suunniteltava tarkoin ja hallinnoitava siten, että eri kulttuureihin, johtamistapoihin ja tavoitteisiin tottuneet yhteistyökumppanit sitoutuvat osaltaan yhteistyöhön. Menestys riippuu siitä, kuinka hyvin julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö varmistaa teollisuuden sitoutumisen samalla, kun se tasapainottaa julkiset ja yksityiset tavoitteet, sopii kansalliseen innovaatiojärjestelmään, optimoi rahoitusjärjestelyt, luo asianmukaisia kansainvälisiä suhteita, sitouttaa PK-yritykset, sekä siitä, kuinka hyvin ne arvioidaan. Esimerkiksi kilpailua rohkaiseva lähestymistapa valintaprosessissa näyttäisi antavan hedelmällisimmät tulokset silloin, kun varmistetaan, että julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö houkuttelee maksukykyisiä yhtiöitä ja luo perusteet kyvyille. Parhaat päältä -valintaperiaatetta voidaan tarvita myös julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöohjelmien asettamiseksi maan kannalta strategiseen tärkeysjärjestykseen. Julkisen ja yksityisen sektorin rahalliset sijoitukset on tasapainotettava ja julkisen rahoituksen kesto on säädettävä sellaiseksi, että se heijastaa valtion tarpeita pelkästään liike-elämän tutkimus- ja kehitystyön tukemisen sijasta.

*Suurempi PK-yritysten ja ulkomaisten yhtiöiden osallistuminen on edellytys julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyön onnistumiseen.*

Vaikka PK-yritykset ovat ensiarvoisen tärkeitä monien julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöprojektien onnistumisen kannalta, niitä ei ole eritelty monessakaan kansallisessa ohjelmassa. Ranskalla on ollut jonkin verran menestystä, sillä PK-yritykset muodostavat miltei 30 % kolmestatoista julkisen ja yksityisen sektorin tutkimusohjelmasta verrattuna koko maan liike-elämän tutkimus- ja kehitysrahoituksen osuuteen, joka on hieman yli 20 %. PK-yritysten rohkaisemiseksi mukaan hallitukset voivat tehdä työtä sisäänpääsyrajoitusten purkamiseksi kuten vaikkapa sallimalla teollisuuden yhteisöjen osallistua. Ne voivat myös rohkaista yhteistyön muodostamista alueilla, joilla PK-yritykset ovat tärkeässä asemassa. Toimintaperiaatteet voivat myös vaikuttaa ulkomaisten yhtiöiden osallistumiseen, jotka puolestaan voivat olla tärkeitä lahjakkuuden ja tietotaidon lähteitä, mutta jotka saattavat kohdata paljon rajoitteita useissa maissa.

## **Innovaatioiden stimulointi palvelusektorilla**

*Palvelusektori on alati kasvava talouskasvun ja työllisyyden kehittäjä.*

Innovaation rohkaiseminen palvelusektorilla on avainasia tulevaisuuden taloudellisen tilanteen paranemisessa. Palvelut muodostivat 70 % OECD-maiden arvonlisästä vuonna 2000, kun markkinapalvelut puolestaan muodostivat 50 % kokonaissummasta, kun vuonna 1980 osuus nousi 35 prosentista 40 prosenttiin. Kaksi kolmasosaa arvonlisäyksen kasvusta OECD-maissa vuosien 1990 ja 2001 välisenä aikana tuli palveluista, kuten suurin osa työllisyyden kasvustakin. Palvelut saivat aikaan työvoiman tuottavuuden kasvua useissa OECD-maissa, mukaan lukien Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Saksassa. Palveluiden tärkeys kasvaa todennäköisesti myös jatkossa OECD:n alueella sitä mukaa, kun talous muuttuu entistä tietopitoisemmaksi ja yhtiöt sijoittavat valmistuksen maihin, joissa kustannukset ovat matalammat.

*Palvelusektorin yhtiöt ovat innovatiivisia ...*

Huolimatta siitä, että palveluita on pitkään pidetty hitaasti muuttuvina, viime aikaiset tutkimukset osoittavat, että sektorilla on valtavasti potentiaalia innovaatioihin. Innovatiivisten yhtiöiden osuus palvelusektorilla pysyy alhaisempana kuin valmistussektorilla, mutta innovaatiomäärä rahoitustoiminnassa ja liike-elämän palveluyrityksissä (ensimmäisessä yli 50 % ja toisessa 60 %) ylittää valmistussektorin keskiarvon. Palveluiden tutkimus- ja kehitystyön kasvuvauhti on nopeampaa kuin valmistussektorin, ja näiden kahden välillä on huomattava ero. Vaikka suuret palveluyhtiöt ovat pienempiä innovatiivisempia kokonaisuutena, kaikki rahoitustoiminnan ja liike-elämän palveluyritykset ovat innovatiivisempia kuin muut palvelusektorin alat.

*... mutta innovaatio-prosessit poikkeavat*

Innovaatiot palvelualalla eivät tapahdu samalla kaavalla kuin valmistussektorilla. Muodollinen tutkimus- ja kehitys ei ole yhtä tärkeää, ja koulutus on suhteessa tärkeämpää. Palvelusektorin työntekijöistä suuremmalla osalla on korkeakoulututkinto kuin valmistusteollisuudessa –

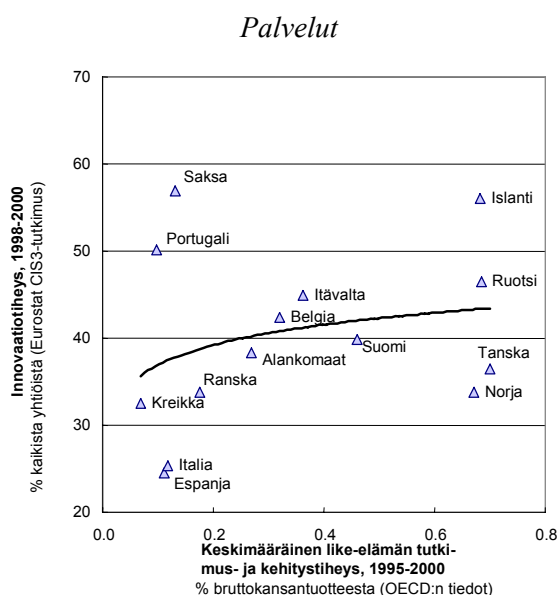
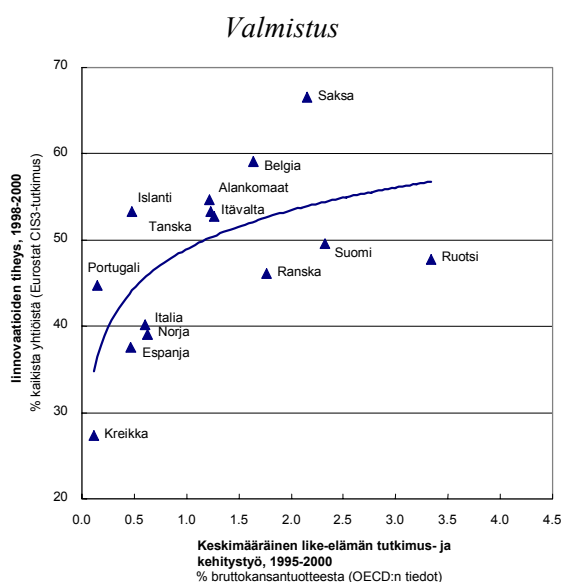


*valmistussektori  
n prosesseista.*

kaksinkertainen määrä monissa OECD-maissa – joista ehdottomasti suurin osa työskentelee rahoitussektorilla. Palveluyritykset ovat riippuvaisia tiedon hankkimisesta ulkoisista lähteistä alhaisemman tutkimus- ja kehitystason vuoksi (esim. lisensoimalla immateriaalioikeuksia ja ostamalla koneita ja laitteita), mikä tarkoittaa, että verkottuminen ja toimitusketjuun liittyvät seikat nousevat keskeisiksi. Yrittäjyys edistää myös innovaatioita, mutta uusien palvelualan yritysten taipumus innovatiivisuuteen on sidoksissa kokonaisvaltaiseen taloudelliseen innovaatioon.

**Liike-elämän tutkimus- ja kehitystyön voimakkuus ja innovatiivinen tiheys maittain ja sektoreittain**

Liike-elämän tutkimus- ja kehitystyö prosentteina teollisuuden arvonlisästä ja innovatiivinen tiheys prosentteina kaikista yhtiöistä



Lähde: OECD, perustuu Eurostatin tietoihin, CIS3-tutkimukseen ja ANBERD-tietokantaan, 2004

*Hallituksen politiikka on räätälöitävä palvelusektorin innovaatioiden erityistarpeisiin.*

Innovaatioiden rohkaiseminen palvelusektorilla edellyttää, että politiikka ottaa paremmin huomioon sen tarpeet. Tähän päivään mennessä palvelusektorin yritykset ovat osallistuneet vain rajoitetusti hallitusten innovaatio-ohjelmiin, ja niiden tukeminen julkisin varoin on epätodennäköisempää kuin valmistusteollisuuden. Huolimatta palvelusektorin kasvavasta tärkeydestä OECD-maissa, harvat hallitukset ovat kehittäneet innovaatio-ohjelmia, jotka olisi räätälöity palvelusektorin tarpeita silmällä pitäen. Suurempia ponnistuksia tehdään esimerkiksi palvelualan yritysten ja julkisten tutkimuslaitosten välisten siteiden vahvistamiseksi, työntekijöiden koulutuksen parantamiseksi, palvelualan tarpeisiin vastaamiseksi suoran tutkimuksen kautta tai auttamalla palveluyhtiöitä hyödyntämään paremmin tieto- ja viestintäteknologiaa. Useat maat, mukaan lukien Tanska, Suomi, Irlanti ja Norja, ovat ottaneet askeleita tähän suuntaan ja voivat näyttää esimerkkiä muille maille.

## **Riittävän työvoiman saatavuuden varmistaminen tieteen ja teknologian alueille**

*Ammattitaitoisten tiedemiesten ja insinöörien kysyntä kasvaa.*

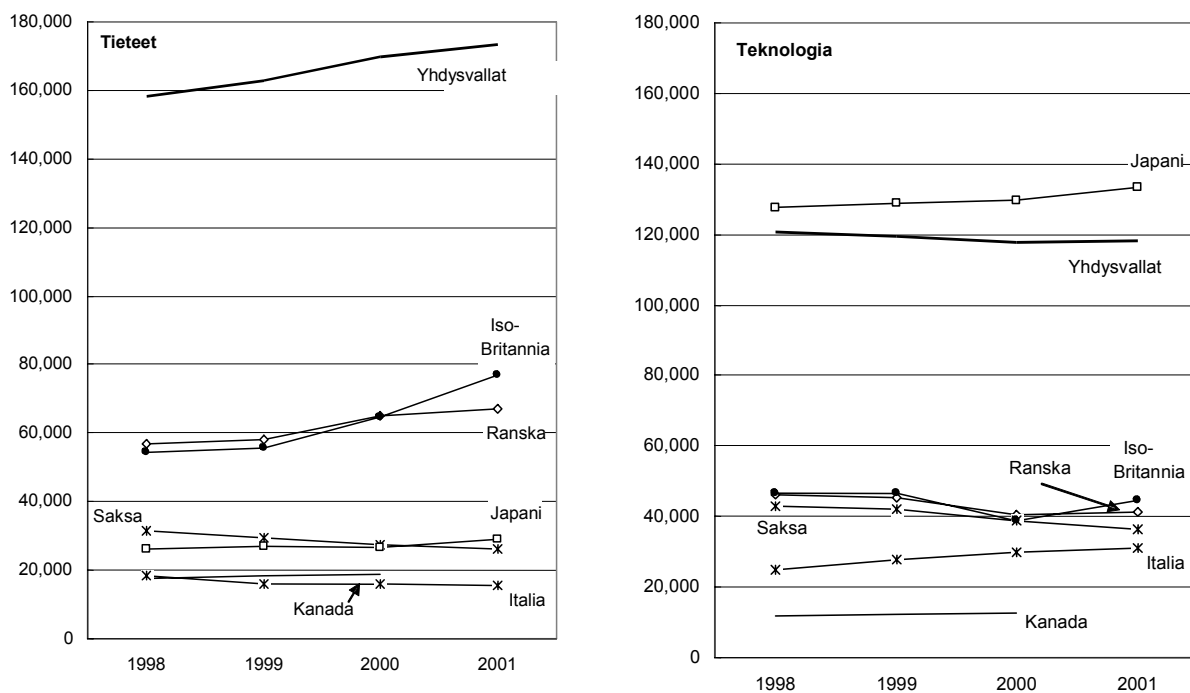
Ponnistukset innovatiivisen kapasiteetin lisäämiseksi ja talouselämän muuttamiseksi tietoperusteisemmaksi ovat tulleet mahdollisiksi tieteen ja teknologian työvoiman saatavuuden avulla. Työskentely tieteen ja teknologian työvoiman saatavuuden kannalta keskeisissä ammateissa kaksinkertaistui yhtä nopeasti kuin työnteko kaiken kaikkiaan vuosien 1995 ja 2000 välillä ja OECD-maiden tutkijoiden määrä kasvoi 2,3 miljoonasta (1990) 3,4 miljoonaan (2000) – tai 5,6:sta tutkijasta 10 000 työntekijää kohden 6,5 tutkijaa 10 000 työntekijää kohden. Noin kaksi kolmasosaa työskentelee liike-elämässä. Ponnistukset kansalliseen ja alueelliseen tutkimus- ja kehitystyöhön suunnattujen varojen lisäämiseksi saa aikaan kysyntää useille lisätutkijoille, joita tarvitaan EU:n tutkimus- ja kehitystyöhön suunnattujen varojen tavoitteiden saavuttamiseksi (3% bruttokansantuotteesta vuoteen 2010 mennessä). Tutkijoiden määrä voi ylittää puoli miljoonaa, mikä puolestaan herättää kysymyksen tulevaisuuden tieteen ja teknologian työvoiman saatavuudesta.

*... mutta kotimaiset toimittajat ovat useissa maissa epävarmoja.*

Kotimainen tiedemiesten ja insinöörien tuotanto on huonosti ennustettavissa. Vaikka kolmannen asteen tiede- ja tekniikkaopiskelijoiden määrä EU:ssa kasvoi, Japanissa ja Yhdysvalloissa kasvuvauhti on ollut vaatimatonta ja maan rajojen sisäpuolella esiintyy huomattavaa vaihtelua tutkintojen tasossa ja tieteen tai tekniikan eri haarojen välillä. Vuosien 1998 ja 2001 välisenä aikana tieteen alalta valmistuneiden opiskelijoiden määrä laski Saksassa ja Italiassa, kun taas tekniikan alalta valmistuneiden määrä laski Ranskassa, Saksassa, Isossa-Britanniassa ja Yhdysvalloissa. Kolmannen asteen aloittavien opiskelijoiden määrät tieteen ja tekniikan

aloilla vaikuttavat kuitenkin kasvavan nopeammin kuin muilla aloilla yhteensä, mikä viittaa siihen, että pitkän tähtäimen tieteen ja teknologian työvoiman saatavuus on taattu kunhan opiskelijat valmistuvat. Varmoja ennusteita on kuitenkin vaikeaa tehdä. Yhdysvalloissa aloittavien tiede- ja tekniikkaopiskelijoiden määrä kasvoi 405 000:stä 455 000:ään vuosien 1998 ja 2002 välisenä aikana, mutta Saksassa fysiikan ja kemian alojen opiskelijamäärät vähenivät vuosien 1993 ja 2002 välisenä aikana. Ranskassa aloittavien opiskelijoiden määrä ensimmäisen ja toisen asteen fysiikan ja biologian koulutusohjelmissa laski, mutta väitöskirjojen tekijöiden määrä puolestaan kasvoi 2001 - 2003. Hyvin toimivat työvoimamarkkinat ovat tarpeen kannattavien työvoimamarkkinoiden takaamiseksi tulevaisuuden valmistujille niin, että kuitenkin vältetään työvoimapulalta tai kysynnän ja tarjonnan ongelmilta.

### Tiede- ja tekniikkaopiskelijoiden lukumäärät G7-maissa, 1998-2001



Huomaa: Tiede- ja insinööriopiskelijoiden määriä koskevat tiedot kaikilla aloilla toisen asteen koulutuksen jälkeen.  
 Lähde: OECD Koulutustietokanta, heinäkuu 2004.

*Ulkomaalaiset  
työntekijät  
täydentävät  
tarjontaa, mutta  
kansainvälisen  
maahanmuuton  
kuviot ovat  
muuttumassa.*

Valtiot voivat täydentää kotimaista tieteen ja teknologian työvoiman saatavuutta kansainvälisistä lähteistä. Kansainvälinen liikkuvuus on lisääntynyt viimeisen vuosikymmenen aikana ja koulutus on muuttunut globaalimmaksi, kun OECD-maat ovat uudistaneet maahanmuuttosääntöjään. Noin 1,5 miljoonaa ulkomaalasta opiskelijaa ilmoittautui OECD-maiden korkeakouluihin vuonna 2000. Noin puolet opiskelijoista tulee toisesta OECD-maasta, mutta maahanmuuttokuvio on muuttumassa. Yhdysvaltoihin hakee muita OECD-maita enemmän tohtoritason koulutusta hakevia, mutta ulkomaalaisten ensimmäistä tohtorintutkintoaan suorittavien ja tiedemiesten lukumäärä on laskenut jonkin verran viime vuosina kiristyneiden maahanmuuttosääntöjen sekä muista OECD-maista tulevan kilpailun johdosta. Määrä lisääntyi Isossa-Britanniassa ja Australiassa, jotka ovat ottaneet käyttöön uusia keinoja ulkomaalaisten ja ulkomaankomennus työntekijöiden houkuttelemiseksi maahan. Samanaikaisesti yhä suurempi määrä opiskelijoita muualla kuin OECD-maissa saa tutkintonsa suoritettua kotimaassaan ja hallitukset pyrkivät aktiivisesti etsimään keinoja tiedemiesten ja työntekijöiden kotiuttamiseksi heidän hankittuaan kokemusta ulkomailla.

*Hallitusten on  
lähestyttävä  
ongelmaa  
laajemmassa  
mittakaavassa.*

Riittävä tieteen ja teknologian työvoiman saatavuus vaatii ponnistuksia useilla eri osa-alueilla, joista monet ovat jo käytössä OECD-maissa. Ensiksikin tarvitaan ponnistuksia, jotta saadaan ihmiset houkutelua tiede- ja teknologiauralle esimerkiksi pyrkimällä herättämään nuorten kiinnostus tieteeseen valistuksen kautta. Tämä voidaan saavuttaa kouluttamalla opettajia ja parantamalla opetussuunnitelmaa sekä rekrytoimalla lisää naisia ja aliedustettuja kansalaisryhmiä. Toiseksi rahoitusta voidaan lisätä varsinkin tohtorin tutkintoa suorittavien tiedemiesten kouluttamiseksi, sillä he löytävät usein houkuttelevampia työtarjouksia tutkimusammatin ulkopuolelta. Kolmanneksi kysynnän ja tarjonnan lakia voidaan käyttää parantamaan kysynnän ja tarjonnan välistä suhdetta parantamalla esimerkiksi nuorten tutkijoiden mahdollisuuksia liikkua, varmistamalla, että julkinen tutkimustyö on houkutteleva uravaihtoehto tutkijoille sekä tarjoamalla opiskelijoille parempia tietoja työllistymismahdollisuuksista liike-elämässä. Ponnistukset liike-elämän tutkimus- ja kehitystyön parantamiseksi luovat myös lisätyötä kaupallisella sektorilla.

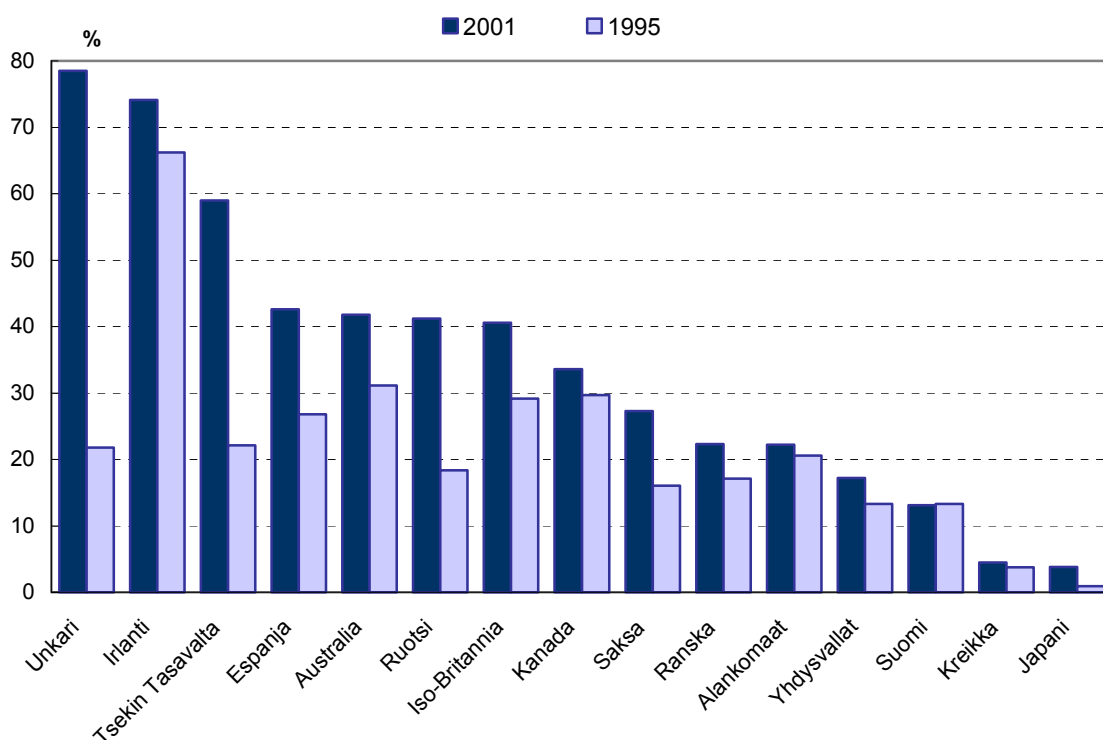
## Globalisaatiosta hyötyminen

*Monikansalliset yhteistyökumppanit ovat tärkeä osa isäntämaan talouselämää.*

Globalisaation puolesta puhujia ovat lähinnä suuret monikansalliset yhtiöt. Vuosien 1995 – 2001 aikana monikansallisten yhtiöiden hallinnassa olevan valmistusteollisuuden tuotanto ja työllistämisaste nousi kaikissa niissä OECD-maissa, joiden tiedot ovat saatavissa lukuun ottamatta Saksaa ja Alankomaita. Vuonna 2001 ulkomaisten yhtiöiden hallussa olevan valmistusteollisuuden sijoittamat varat tutkimus- ja kehitystyöhön OECD-maissa vaihtelivat Japanin 4 %:sta Unkarin ja Irlannin yli 70 %:iin, kun useimmat maat jäivät 15:den ja 45:n prosentin välille. Ulkomaisten yhtiöiden työllistämisosuus vaihteli 15 ja 30 prosentin välillä useimmissa OECD-maissa. Tuotannon kasvu ulkomaisissa yrityksissä kasvoi nopeammin kuin kotimaisissa.

### Ulkomaisten yritysten sijoitukset tutkimus- ja kehitystyöhön

prosentteina liike-elämän tutkimus- ja kehityskuluista



Huomaa: tai lähimmän saatavissa olevan vuoden tiedot.  
Lähde: OECD, AFA-tietokanta, toukokuu 2004.

*Muut kuin OECD-maat pystyvät sijoittamaan tieteseen ja teknologiaan..*

Monikansallisten yhtiöiden globaali ulottuvuus ylittää yli OECD-maiden rajojen parantaen niiden tieteellisiä ja teknisiä saavutuksia. Kiina, Israel ja Venäjä, muiden muassa, ovat kasvattaneet viime vuosina huomattavasti tutkimus- ja kehitystyötään.<sup>1</sup> Kiinan tutkimus- ja kehitystyön määrä kaksinkertaistui vuosien 1996 ja 2002 aikana (0,6 prosentista 1,2 prosenttiin bruttokansantuotteesta) ja sen sijoitukset tutkimus- ja kehitystyöhön kokonaisuudessaan jäivät jälkeen ainoastaan Yhdysvalloista ja Japanista. Ulkomainen tutkimus- ja kehitystyö Kiinassa on kasvanut nopeasti sitä mukaa, kun maan teknologia on parantunut ja sen markkinat ovat avautuneet. Yhdysvaltain sijoitukset yksistään Kiinaan kasvoivat 7 miljoonasta dollarista 500 miljoonaan dollariin vuosien 1994 ja 2000 välillä.

*Monikansalliset yhtiöt parantavat tuottavuutta ja teknologian kehitystä*

Hiljattain tehty analyysi yhtiötasolla paljastaa, että monikansalliset yhtiöt parantavat huomattavasti sekä koti- että isäntämaansa tuottavuutta ja ovat lisäksi tärkeitä kanavia teknologian muutoksessa. Monikansalliset yhtiöt muodostivat suuremman osan työvoiman tuottavuuden kasvusta Belgiassa, Isossa-Britanniassa ja Yhdysvalloissa kuin vain yhtä kansallisuutta olevat kotimaiset yhtiöt; ne myös paransivat teknologian alan ylivalumavaikutusta, joka puolestaan parantaa innovatiivisuutta sekä koti- että isäntämaissa. Lähes kaikki Yhdysvaltalaisten yhtiöiden (ei rahalaitosten) työvoiman tuottavuuden paraneminen 1990-luvun lopulla johtui monikansallisista yhtiöistä. Myös Isossa-Britanniassa toimivat monikansalliset yhtiöt pärjäsivät kotimaisia yhtiöitä paremmin globaalissa verkostossa..

*Politiikan on pyrittävä hyötymään monikansallisten yhtiöiden toiminnasta mieluummin kuin pyrkimään rajoittamaan niitä.*

Kun huomio kiinnittyy mahdollisiin globalisaation varjopuoliin – kotimaisten työpaikkojen karkaamiseen ulkomaille ja ulkomaisessa omistuksessa olevien monikansallisten yhtiöiden hallintaoikeuden menettämiseen – poliitikkojen on otettava huomioon myös se, että ilmiöstä on kuitenkin hyötymään sekä koti- että isäntämaille ja kehitettävä politiikka, joka pystyy hyödyntämään näitä etuja. Politiikka, joka on suunniteltu rajoittamaan globalisaatiota ja esimerkiksi kotiuttamaan ulkomaisia yrityksiä ei välttämättä ole tehokas keino kotimaisen talouselämän kannalta, sillä se rajoittaa tärkeitä tiedon ja tuottavuuden kasvun lähteitä. Politiikan on keskityttävä parantamaan kotimaisen talouselämän houkuttavuutta ulkomaisten yhtiöiden silmissä ja varmistamaan, että ylivuotoilmiö näistä toimenpiteistä hyödynnetään. Esimerkiksi paikallisten yritysten ja toimittajien kanssa tehtävää yhteistyötä pitäisi rohkaista.

<sup>1</sup> Kiina, Israel, Venäjä ja Etelä-Afrikka ovat OECD:n Tiede- ja teknologiapolitiikan työryhmän tarkkailijajäseniä.

© OECD 2004

Tämä yhteenveto ei ole virallinen OECD-käännös.

Tämän yhteenvedon kopioiminen on sallittua sillä edellytyksellä, että OECD:n tekijänoikeudet ja alkuperäisen julkaisun nimi mainitaan.

**Monikieliset yhteenvedot ovat käännettyjä otteita OECD:n julkaisuista, jotka on julkaistu alunperin englanniksi ja ranskaksi.**

**They are available free of charge on the OECD Online Bookshop. Julkaisuja on saatavilla maksutta OECD:n verkkokirjastossa osoitteessa [www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/)**

For more information, contact the OECD Rights and Translation unit,  
Public Affairs and Communications Directorate.

Lisätietoja antaa: OECD Rights and Translation unit,  
Public Affairs and Communications Directorate.

[rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org)

Faksi: +33 (0)1 45 24 13 91

OECD Rights and Translation unit (PAC)  
2 rue André-Pascal  
75116 Paris  
France

Vieraile osaston verkkosivuilla osoitteessa [www.oecd.org/rights/](http://www.oecd.org/rights/)

