

ETLA – ELINKEINOELÄMÄN TUTKIMUSLAITOS

# Suhdanne

NRO 2/2004

2

## Artikkeli

Bioteollisuuden kasvupotentiaali ja  
terveydenhuollon kustannuskriisi

## Bioteollisuuden kasvupotentiaali ja terveydenhuollon kustannuskriisi

*Terveydenhuoltoala on merkittävässä murrosvaiheessa. Yhtäältä väestön ikääntyminen sekä lääketieteelliset edellytykset diagnosoida ja hoitaa aiempaa useampia sairauksia lisäävät terveydenhuollon kustannuspaineita. Toisaalta biotekniikan sovellusten odotetaan mahdollistavan kustannussäästöjä pitkällä aikavälillä esimerkiksi tehostamalla diagnosointia ja tarjoamalla mahdollisuuksia täsmähoitoihin. Tässä artikkelissa tarkastellaan, miten Suomen bioteollisuus voi tarjota ratkaisuja terveydenhuollon kustannuskriisiin ja samalla kehittyä kansainvälisesti kilpailukyiseksi teollisuusklusteriksi.*

### BIOTEOLLISUUDEN KASVUODOTUKSET JA TOIMIALOJEN VÄLINEN YHTEISTYÖ

Hermans ja Kulvik (2004) sekä Hermans ja Ylä-Anttila (2004) esittävät ennusteen Suomen bioteollisuuden<sup>1</sup> kansantaloudellisista kasvuvai- kutuksista vuonna 2006. Bioteollisuuden en- nustettu kasvu on suhteellisen voimakasta, mutta jää tasoltaan verraten vaatimattomaksi lähivuosina. Lähihistoriassa uusiin teknologioihin perustuvan toimialan kehittyminen on vaatinut vuosikymmeniä. Bioteollisuuden nykyistä tuotannon tasoa verrataan Suomen teollisuuden tukipylväisiin ja niiden tuotannon kasvuun: paperi- ja massateollisuuden sekä kone- ja metalliteollisuuden tuotantomäärät olivat bioteollisuuden nykytasolla runsaat 50 vuotta sitten, elektroniikkateollisuuden tuotanto noin 25 vuotta sitten. Mikäli bioteollisuuden kasvu jatkuisi ennustetun kaltaisena myös jatkossa, sen tuotanto saavuttaisi tukipylväiden tuotannon tason 15-30 vuodessa.

Ennusteiden toinen johtopäätös on se, että bioteollisuuden kasvu teollisuuden uudeksi tukipylvääksi voidaan saavuttaa yhdistämällä



**RAINE HERMANS**

Tutkija Etlatieto Oy



**MARTTI KULVIK**

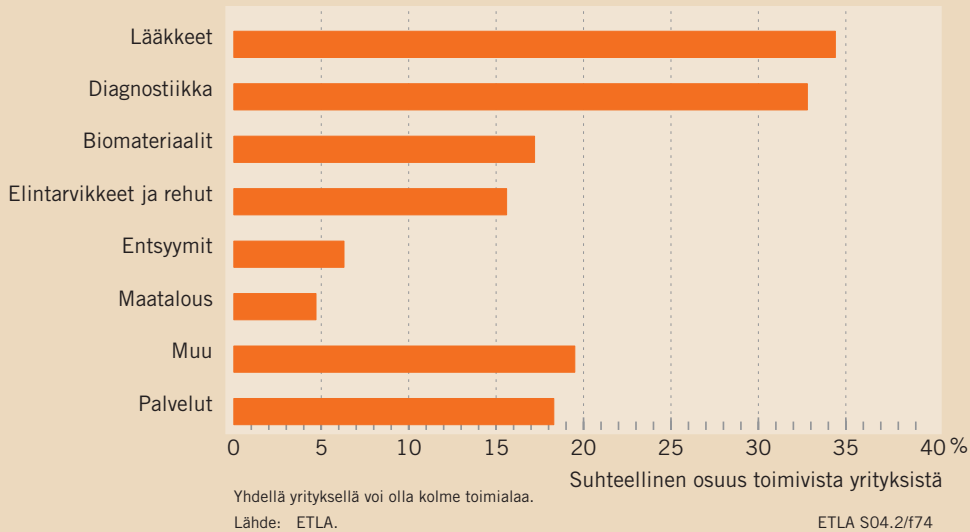
Tutkijalääkäri  
Helsingin yliopistollinen  
keskussairaala,  
neurologian klinikka,  
Trifidus Oy

eri teollisuusalojen uutta ja vanhaa osaamista. Tällä tavoin voitaisiin hyödyntää eri alojen toisiaan täydentäviä osaamisperustoja sekä markkinointikapasiteettia. Yhteistyöaloja voisivat olla esimerkiksi lääke-, elintarvike-, metsä- ja elektroniikkateollisuus.

### BIOTEOLLISUUDEN TOIMIALAT

Biotekniikka yhdistetään usein lääkekehitykseen ja terveydenhuoltoon. Biotekniikkaan kuuluu myös monia maa- ja metsätalouteen sekä esimerkiksi ympäristöteknologiaan liittyviä sovelluksia. Useimmat biotekniikkaan luettavat alat kytkeytyvät kuitenkin terveydenhuoltoon joko suoraan tai epäsuorasti. Suoraan terveydenhuoltoon kuuluvat lääkekehitys, diagnostiikka ja biomateriaalit. Esimerkiksi lääkeala on saavuttanut merkittävän sijan bioteollisuudessa. Suomen pienistä ja keskisuurista biotekniikkayrityksistä lähes 60 prosenttia ilmoittaa itse toimivansa lääkealalla tai niillä on lääkealalla asiakassuhteita. Epäsuorasti tai osittain terveydenhuoltoon liittyvät myös funktionaaliset elintarvikkeet, entsyymit sekä monet tutkimuspalvelut. (Ks. kuvio seuraavalla sivulla.)

### Biotekniikkayritysten toimialat tuoteryhmittäin



### SOVELLUSTEN PITKÄT KEHITYSAJAT JA SUURET TUOTTO-ODOTUKSET

Bioteollisuus on tiedelähtöinen ja tutkimusintensiivinen teollisuuden ala. Varsinkin nuoret yritykset ovat erittäin tutkimusintensiivisiä (ks. kuvio seuraavalla sivulla). Biotekniikkayritysten markkina-arvo perustuukin pitkälti tulevaisuuden tuotto-odotuksiin. Erityisesti lääkekehityksessä mukana toimivien yritysten tuotekehityskaaret ovat verraten pitkiä, jopa yli 10 vuoden pituisia innovaatiosta markkinoille vietyyn tuotteeseen. Suurelta osin tämä johtuu tiukasta lääkkeiden hyväksymismenettelystä. Uuden lääkkeen täytyy olla aiempia yhdisteitä tehokkaampi tietyn sairauden hoidossa. Kuitenkin lääkekehityksen ja markkinoinnin onnistuminen tuo mukanaan mahdollisuuden hyödyntää huomattavaa, yleensä globaalia, markkinapotentiaalia.

### KANSANTERVEYDELLISET ONGELMAT OSAAMISEN PERUSTANA

Suomessa on useita kansanterveydellisesti merkittäviä tautikokonaisuuksia, joiden tehokkaalla hoidolla on huomattavia kansantaloudellisia vaikutuksia. Terveysthuollon suorat kustannukset muodostavat vain osan kokonaiskustannuksista, kun taas esimerkiksi sairauspoissaolojen ja -eläkkeiden vaikutukset ovat kansantalouden kannalta merkittävimmät.

Kansanterveydellisesti merkittävät sairaudet ovat osaltaan ohjanneet kotimaisten tutkimusresurssien suuntaamista, mikä on luonut kansainvälisesti tunnustettuja osaamisaloja lääketieteessä ja niiden liitännäisaloilla. Suomen terveydenhuollon yksimaksajajärjestelmä on mahdollistanut yhtenäisen potilastietojärjestelmän rakentamisen, mikä yhdessä lukuisten kliinisten huippuyksiköiden kanssa luo ainutlaatuisen pohjan Suomessa tehtävälle bioteknologiselle kehitystyölle. Kansanterveydellisistä

tarpeista esiin nouseva tutkimustiedon ja sen kaupallisten sovellusten kysyntä mahdollistaa puolestaan kotimarkkinoiden hyödyntämisen kaupallisina koemarkkinoina. Yhteistyö terveydenhuoltoalan loppukäyttäjien kanssa edistää biotekniikkayritysten tuotekehitystä ja palvelukonseptien kehittämistä ja siten edesauttaa tuotteiden ja palvelujen pääsyä kansainvälisesti kilpailuille markkinoille. Monilta tutkimuslähtöisiltä ja teknologisesti korkeatasoisilta biotekniikkayrityksiltä puuttuu kuitenkin liiketoimintaosaamista (esim. Hermans 2003; Tahvanainen 2004).

### ARVONLISÄYSTÄ TUOTEPERHEIDEN JA LIITÄNNÄISPALVELUJEN AVULLA

Täsmähoito perustuu elimistön vuorovaikutussuhteiden syvälliseen ymmärtämiseen jopa geneettisellä tasolla, jolloin hoitoja voidaan antaa tiettyyn sairauteen potilasryhmittäin tai jopa potilaskohtaisesti. Täsmähoito edellyttää diagnostisten menetelmien ja välineistön kehittymistä yhdessä täsmälääkkeiden tai -lääkityksen kanssa. Bioteollisuuden ja sen tukialojen

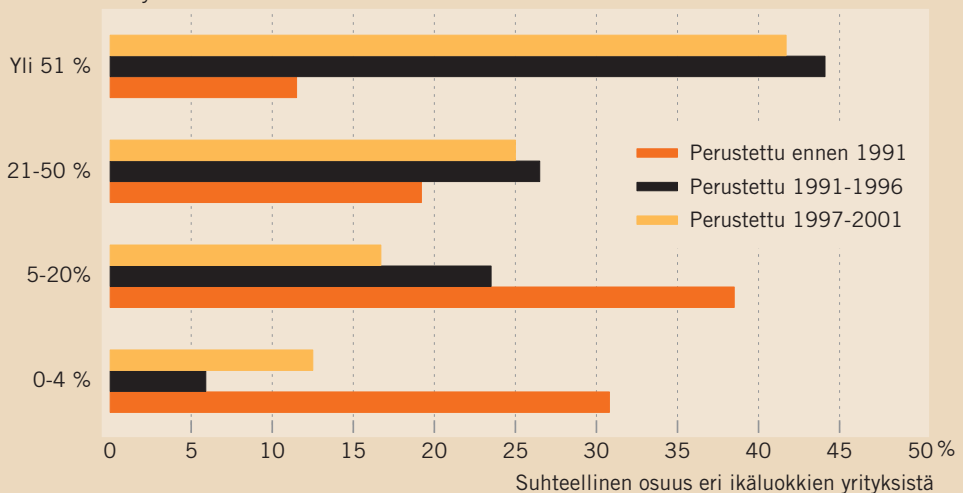
tulisikin toimia intensiivisesti yhteistyössä ja tarjota eri asiakasryhmille ja intressitahoille kokonaispalvelu- ja tuotekonsepti.

Kokonaispalvelu- ja tuotekonsepti tarjoaa yksittäisen lääkkeen asemesta eri potilasryhmille kohdennettuja diagnostisia menetelmiä, lääkevariaatioita, muita uusia hoitomenetelmiä sekä näihin liittyviä laitteita ja ohjelmistoja. Oheispalveluina terveydenhuollon rahoittajille voitaisiin tarjota loppukäyttäjien koulutuksen lisäksi esimerkiksi laskentamalleja uuden toimintatavan mukanaan tuomista kustannussäästöistä verrattuna tavanomaisiin toimintatapoihin ilman täsmähoitoa.

Useita rinnakkaistuotteita ja niihin liittyviä palveluja yhdistävä kokonaistuotekonsepti mahdollistaa komplementaarista osaamista tarjoavien biotekniikkayritysten ja globaalien jakelijoiden välisen yhteistyön siten, että asiakkaan saama hyöty sekä hoidon tehokkuudessa että taloudellisuudessa on mahdollisimman suuri. Samalla pienten biotekniikkayritysten

### Suomalaisten biotekniikkayritysten tutkimusintensivisyys

Yrityksen t&k-kustannusten osuus kokonaiskustannuksista



Lähde: ETLA.

ETLA S04.2/f163

osaamisperusta monipuolistuu, kun yhteistyö lähialojen kanssa tuottaa uusia toimintatapoja ja innovaatioita.

### TERVEYDENHUOLLON KUSTANNUSPAINEEET JA BIOTEKNISET SOVELLUKSET

Suomessa ja yleisemminkin länsimaissa väestön ikääntyminen tuo mukanaan paineita terveydenhuollon kustannusten kasvuun. Samalla lääketieteen kehitys tuo uusia ja tehokkaampia hoitomahdollisuuksia. Aiemmin tunte mattomien tautimekanismien ja niihin liittyvien hoitomahdollisuuksien löytyminen näyttää myös osaltaan lisäävän kustannuspaineita terveydenhuoltoon. (OECD 2003.)

Epätarkka diagnosointi tai täsmällisen hoidon puuttuminen johtaa helposti sairauksien kroonistumiseen ja siten henkilöresurssien sekä lääkkeiden epätarkoituksenmukaiseen käyttöön. Esimerkkeinä tästä ovat aivohalvaukset ja skitsofrenia, edellinen erityisesti vanhusväestön ongelmana ja jälkimmäinen sairautena, jonka levinneisyys on yhden prosentin luokkaa läpi koko maailman väestön. Mikäli voidaan löytää uudenlaisia aiempaa tehokkaampia tapoja diagnosoida ja hoitaa muutoin pitkäaikaista hoitoa tarvitsevia potilaita, suhteellisen kalliitkin menetelmät voivat tuoda huomattavia kustannussäästöjä. Tästä on esimerkki viereisellä palstalla olevassa erillisessä tapaustutkimuksessa.

### JOHTOPÄÄTÖKSET

On mahdollista, että biotekniikka-alan sovelluksilla on tulevaisuudessa ratkaiseva merkitys kansanterveydelle ja terveydenhuollon kustannuksille. Nykyisestä terveydenhuollon kustannusrakenteesta johtuen on kansantaloudellisesti mielekäästä tukea sellaista tutkimus- ja kehitystyötä, joka kohdistuu myös kroonisiin sairauksiin ja ikääntyvään väestöön. Tällä on tärkeä kansanterveydellinen ulottuvuus, sillä se merkitsee resurssien suuntaamista niihin potilaisiin, joiden hoitoa oltaisiin muutoin säästösyistä mahdollisesti jopa rajoittamassa.

### Tapaustutkimus

#### Biotekniikan ja sen liitännäisalojen hyödyntäminen aivoinfarktin hoidossa: tehokkaampi hoito ja hoidon kokonaismenojen lasku (Kaste 2004)

Aivoverenkierron häiriöt aiheuttivat vuonna 1999 Suomessa 440 miljoonan euron hoitokustannukset, ja väestön ikääntymisen arvioidaan aiheuttavan akuuttihoitoon tarpeen kaksinkertaistumisen vuoteen 2030 mennessä (Fogelholm, Rissanen ja Nenonen 2002). Aivoinfarkti eli aivohalvaus on tavallisin aivoverenkierron häiriö. Sen hoitamiseen kuluu paljon akuuttihoitopäiviä, mikä on johtanut hoitokustannusten kasvuun. Aivohalvauksesta kärsivän potilaan keskimääräinen hoitoaika on noin 2.5 vuotta, ja tätä vastaavat kustannukset Helsingissä noin 100 000 euroa (Kaste, Fogelholm ja Rissanen 1998, Finne-Soveri 2003).

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan neurologian päivystyspoli- klinikalla on otettu käyttöön aivoinfarktipotilaille hoito, jossa verisuonitukos pyritään poistamaan liuottamalla. Liuotushoito pohjautuu hoitoketjuun, jossa yhdistyvät tehokas potilasohjaus, nopea tietokoneavusteinen diagnostiikka, oikea-aikainen liuotusta- pahtuma sekä vahvaan erityisosaamiseen perustuva jatkohoito erityisessä aivohalvausyksikössä. Liuotushoidon on alettava kolmen tunnin sisällä ensioireista, ja pelkkä yhdistelmä-DNA-tekniikalla tuotettu alteplaasi-lääkeaine maksaa yli tuhat euroa hoitoa kohden.

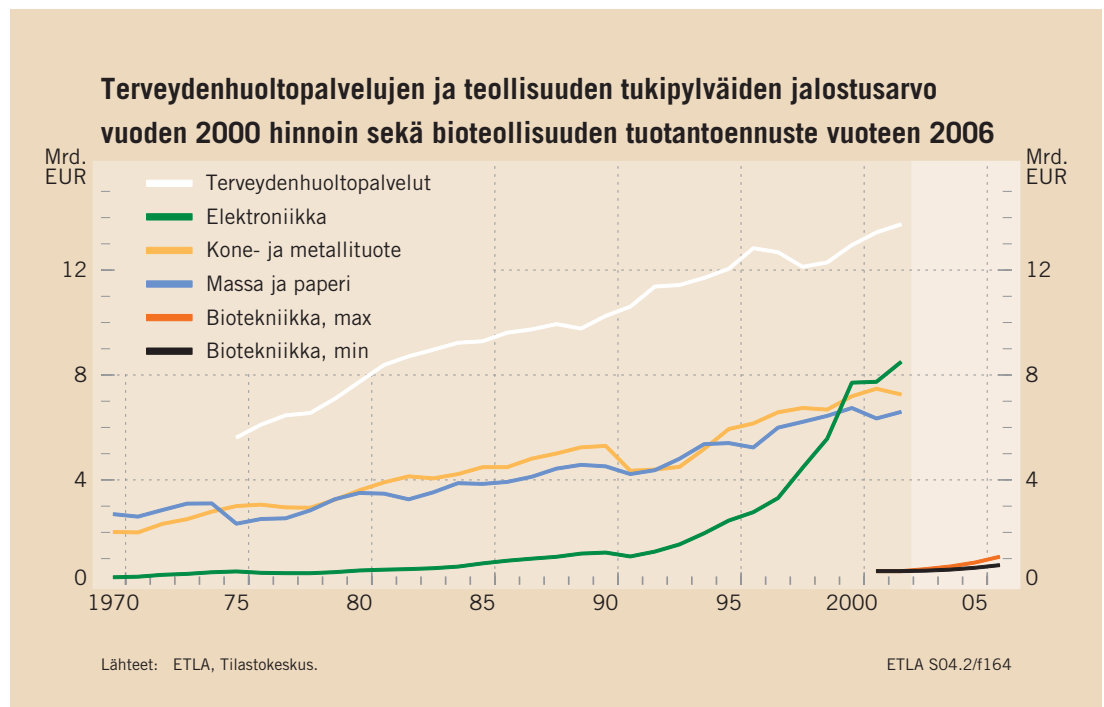
Aivohalvaukset ovat erityisesti iäkkäämmän väestönosan vitsaus ja onkin mielenkiintoista, että tehokkaan ja akuuttivaiheessa kalliin hoitokokonaisuuden kehittäminen on osoittautunut yhteiskunnan kannalta merkittäväksi säästökäsi:

Vuonna 2002 noin 8 prosenttia HYKSin neurologian klinikalle tulleista aivoinfarktipotilaista sai liuotushoitoa, ja vuoden 2003 lopussa määrä oli kaksinkertaistunut. Liuotushoitoa saaneista potilaista toipuu noin 60 prosenttia. Toipuneen potilaan kohdalla kokonaissäästö hoitokuluissa oli noin 84 000 euroa (Lindsberg, Roine ja Kaste 2000, Finne-Soveri 2003); säästö vastaa siten yli 80 prosenttia ei-toipuneen potilaan hoidon kokonaiskustannuksista. Kokonaissäästöt Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin kunnille olivat vuonna 2002 noin 756 000 euroa (Kaste 2004). Suurin osa säästöistä tulee ensimmäisen vuoden jälkeisistä kustannuksista (Kaste, Fogelholm ja Rissanen 1998), joissa terveydenhoidon henkilöstökuluilla on merkittävin osuus.

*"Aivohalvauspotilaan oikea-aikainen ja tehokas hoito on kokonai- taloudellisesti yhteiskunnalle edullisin vaihtoehto, mutta potilaalle se on lottovoitto."*

Markku Kaste, Duodecim 2004

Suomen bioteollisuuden kannalta näkymät avautuvat mielenkiintoiseen markkinapotentiaaliin. Terveydenhuoltopalvelujen jalostusarvo on huomattava verrattuna mihin tahansa sektoriin. Onnistuessaan bioteknologia voi tarjota merkittäviä säästöjä terveydenhuollon tuotantokustannuksiin, jolloin on perusteltua verrata terveydenhuoltopalvelujen jalostusarvoa bioteollisuuden tämänhetkiseen arvonlisäykseen (ks. alla oleva kuvio). Biotekniikkayritysten arvonlisäys voi realisoitua myöhemmin myös tuote- ja palvelukonseptien vientinä kansainvälisille markkinoille.



**VIITE**

<sup>1</sup> Tässä artikkelissa bioteollisuudella tarkoitetaan sellaista yritystoimintaa, joka pyrkii hyödyntämään kaupallisesti moderniin biotekniikkatutkimukseen liittyviä sovelluksia.

**KIRJALLISUUTTA**

Finne-Soveri, Harriet (2003): Kaksi leskeytynyttä rouvaa. Suomen Lääkärilehti nro 46/2003 vsk 58, sivu 4719.

Fogelholm, Rainer – Rissanen, Aimo – Nenonen, Mikko (2001): Aivoverisuonisairauksien aiheuttamat suorat ja epäsuorat kustannukset Suomessa. Suomen Lääkärilehti nro 36/2001 vsk 56, sivut 3563-3567.

Hermans, Raine (2003): Lääkealan biotekniikkayritysten rahoitusrakenteet ja toimialan ominaispiirteet. Dosis, farmaseuttinen aikakauskirja, vol. 19, nro 3/2003, sivut 133-145. Suomen farmasialiitto/Proviisoriliitto, Helsinki.

Hermans, Raine – Kulvik, Martti (2004): Projected Growth Effects of the Biotechnology Industry – The Fourth Pillar of the Finnish Economy? ETLA Discussion Paper No. 894, 18 pages.

Hermans, Raine – Ylä-Anttila, Pekka (2004): Biotekniikka-ala ja Suomen teollinen tulevaisuus. Teoksessa Luukkonen, Terttu (toim.) (2004): Biotekniikka – tietoon perustuvaa liiketoimintaa. ETLA sarja B 207, sivut 105-119.

Kaste, Markku (2004): Budjetti vai potilas? Hyvä ja oikea-aikainen hoito on yhteiskunnalle edullisinta. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, nro 9/2004 vsk 120, sivut 1053-1055.

Kaste, Markku – Fogelholm Rainer – Rissanen, Aimo (1998): Economic burden of stroke and evaluation of new therapies. Public Health (1998), 112, pages 103-112.

Lindsberg, Perttu J. – Roine, Risto O., - Kaste, Markku (2000): Thrombolysis in the treatment of acute ischaemic stroke. What are the likely pharmacoeconomic consequences? CNS Drugs, vol. 14, pages 1-9.

OECD (2004): Panorama de la santé 2003 – Les pays de l'OCDE aux prises avec des dépenses cro. Organisation de coopération et de développement économiques, Statistics portal > Santé. [http://www.oecd.org/document/50/0,2340,fr\\_2825\\_495642\\_16561842\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/50/0,2340,fr_2825_495642_16561842_1_1_1_1,00.html). 17.5.2004.

Tahvanainen, Antti-Jussi (2004): Academic Spin-offs in Finnish Biotechnology, ETLA Discussion Paper Nro 900, 34 pages.