

Oktober, 2007

Förslag till strategi för forskning inom medicinsk teknik i Sverige

Svensk förening för Medicinsk Teknik och Fysiks (MTF:s)

Vetenskapliga råd:

Per Ask, Ordförande, Professor i medicinsk teknik, Fysiologisk mätteknik, Institutionen för medicinsk teknik, Linköpings universitet

Hans Hertz, Professor i biomedicinsk fysik och röntgenfysik, Kungliga tekniska högskolan

Thomas Laurell, Professor i medicinska och kemiska mikrosensorer, Institutionen för elektrisk mätteknik, Lunds tekniska högskola

Maria Lindén, Vetenskaplig sekreterare MTF, universitetslektor i Biomedicinsk instrumentteknik, Institutionen för datavetenskap och elektronik, Mälardalens högskola

Olof Lindahl, Professor i medicinsk teknik för hälsovård, Institutionen för Systemteknik, Luleå tekniska universitet, gästprofessor Umeå universitet

Leif Sörnmo, Professor i medicinsk signalbehandling, Institutionen för elektro- och informationsteknik, Lunds universitet.

Sammanfattning

Sverige har en imponerande starkt exportinriktad medicinteknisk industri som sysselsätter ca 9000 personer. Paradigmskiftet i sjukvården med ett större antal äldre som kräver vård, där vården kommer att ske så nära patienten som möjligt och där sjukhusen blir högspecialiserade centra kräver ny avancerad medicinsk teknik som ger nya utmaningar för svensk medicinteknisk forskning och nya affärsmöjligheter för medicinteknisk industri. Till detta kommer intressanta möjligheter kopplade till de nya landvinningarna inom det biomedicinska området där medicinsk teknik kan användas för att öka kunskapen på molekylär-, gen- och cellnivå. Svensk forskning inom medicinsk teknik har sedan länge en stark internationell ställning men vi tenderar att förlora mark. Den starka forskningskompetens som fortfarande finns passar dock väl de nya forskningsutmaningarna.

Starka forskningsområden inom medicinsk teknik i Sverige innefattar biosensorer (biokemiska substanser, "lab on a chip", mikromekaniska sensorer, biooptik, optisk spektroskopi, nanostrukturer som sensorer), bildgenererade teknik (nya röntgenkällor, strålningsdetektorer, MR och ultraljud), analys av signaler (signalanalys för diagnostik och terapi, bildbehandling och visualisering, system för e-Hälsa och information) samt terapeutisk teknik (Strålningsterapi, blodseparation och drug-delivery med mikrofluidik, neuroteknik, fotodynamisk terapi, biomaterial och tissue engineering som t.ex. stödjevävnad för generering av nya kärl)

Forskningen är för närvarande klart underfinansierad både sett i relation till de forskningsbehov som vi kan identifiera och sett i ett internationellt perspektiv. En nyligen gjord gemensam forskningssatsning av Vetenskapsrådet (VR), VINNOVA och Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) hade för låg budget för att påverka detta förhållande (visat bl.a. med en beviljandegrad av endast 7%). För den grundläggande forskningen finns möjligheter till stöd från VR men budgeten måste ökas väsentligt. Beträffande den industrirelevanta forskningen var gamla NUTEK tidigare en stor finansiär men VINNOVA saknar ännu struktur för stöd till medicinsk teknik trots att området varit prioriterat sedan 2001. Vi vet dock att VINNOVA arbetar med frågan och vi ser det som viktigt att området får rätt strategisk inriktning och att den budget som avsätts till området får en tillräcklig storlek så att den på ett seriöst sätt kommer att understödja forskningen och industriella möjligheterna inom området. Det vore också logiskt att SSF bidrar med en strategisk satsning inom området.

Sverige har potentiellt stora möjligheter att skapa förutsättningar för en ny industriellt framgångsrik utveckling inom medicinsk teknik kopplad till de utmaningar som den industrialiserade världens sjukvård står inför. En mycket viktig förutsättning för detta är att stödet till svensk rådsforskning förbättras på ett avgörande sätt. I vår uppskattning har vi kommit fram till att området kräver en förstärkt finansiering på ca 70 Mkr/år. Om inte så sker kommer inte bara den akademiska forskningens internationella position att äventyras utan Sverige riskerar också att missa de stora industriella möjligheter som finns inom området.

1. Introduktion:

Det är välkänt att den ökande andelen äldre ställer större krav på sjukvården. Samtidigt som vi har tillgång till mer effektiva behandlingsmetoder, medför dessa ökade kostnader. För att hålla kostnadsökningarna nere måste vi, i det paradigmskifte som pågår internationellt inom sjukvården, satsa mera på den distribuerade vården i form av hem- och primärsjukvård, samtidigt som sjukhusvården måste bli än mer högspecialiserad och högteknologisk. Medicinsk teknik och IT är en av de få möjligheterna till rationalisering som står till buds och häri ligger nya affärsmöjligheter för medicinsk teknik.

Ny medicinsk teknik kan gälla skräddarsydda metoder för övervakning av de kroniska sjukdomar som i ökad utsträckning drabbar den allt äldre befolkningen. Det är också frågan om personligt anpassad monitorering av personer som av bl.a. genetiska skäl löper stor risk att utveckla sjukdom. Vi känner alla till den s.k. "diabetesepidemin" som drabbar befolkningen i den industrialiserade världen och som är kopplad till osund livsföring och som därmed kan förebyggas. Ett nyckelbegrepp är här "preventiv monitorering", där medicinsk teknik möjliggör att fysiologiska parametrar hålls inom vissa gränser så att risk för sjukdomsutveckling minimeras. Det gäller också att med bildteknik detektera eventuella morfologiska organförändringar i samband med sjukdomsutveckling.

Det finns också intressanta möjligheter för medicinsk teknik kopplade till de nya landvinningarna inom det biomedicinska området. Medicintekniska metoder kan i ökad utsträckning användas för att öka kunskapen på molekylär-, gen- och cellnivå. Dessa ger oss också möjligheter att angripa viktiga "Multi-scale problems" där medicinsk teknik används längs hela kedjan från molekyler, gener, celler, grupper av cell, organ, organsystem upp till människan som helhet. Möjlighet ges då till prediktion, diagnos och monitorering av sjukdomar med ett integrerat arbetssätt på olika biologiska funktionsnivåer. Exempel är vävnadsspecifik kontrastförhöjning i diagnostisk avbildning (MRI, PET, CT eller ultraljud) där sjukdomsspecifika markörer anrikar en kontrastfaktor. Med detta följer även nya medicintekniska utvecklingslinjer såsom "theragnostics" där diagnostik och terapi vävs samman i ett kombinerat koncept.

Världsmarknaden för medicinsk teknik är ca 200 Mrd USD. Industrin är forskningsintensiv och man satsar ca 7% av intäkterna på forskning och utveckling. Sveriges medicintekniska industri har sedan länge en stark ställning och producerar produkter till ett värde av ca 16 Mrd kr varav huvuddelen går på export. Antal sysselsatta inom denna industri i Sverige är ca 9000 personer.

Under perioder har tron på medicintekniksektorn kommit i skymundan av de stora förväntningar som man ställt på bioteknik- och genteknikområdena. Dessa områden har dock inte fullt levt upp till förväntningarna och "time to market" inom dessa områden är ofta längre än inom medicinsk teknik.

Den medicintekniska industrin präglas internationellt av strukturförändringar där verksamhet koncentreras till storföretag genom stora uppköp och försäljningar. Vi har i

Sverige sett negativa konsekvenser av detta främst genom nerdragningar i fallet Siemens. Samtidigt tillkommer ny industriell verksamhet inom området medicinsk IT, verksamhet som för övrigt inte alltid klassas som medicinteknik i statistiken.

Inte minst mot bakgrund av den dynamik och de förändringar som pågår inom de internationella storföretagen är det viktigt att Sverige inte förlorar sin attraktivitet inom medicinteknisk forskning utan att den ytterligare stärks. Under rätta förutsättningar kan Sverige bli en industriell vinnare inom medicinsk teknik. En grundförutsättning för detta är att vi bryter trenden med minskade forskningssatsningar inom området. Den grundläggande forskningen behöver stärkas samtidigt som det krävs nya satsningar på mer industrirelevant forskning. Satsningar kan gälla forskningsresultat från den grundläggande forskningen som drivs mot industriella tillämpningar.

2. Svensk medicinteknisk industri

Vår medicintekniska industri har sedan länge en stor volym i förhållande till Sveriges storlek och står för ett betydande exportöverskott. Förklaringar till detta är en fortfarande mycket väl utvecklad och väl organiserad sjukvård, god förmåga till samarbete mellan industri och sjukvård och en högt utvecklad forskningstradition inom medicin och teknik. Sverige har också en tradition av en stark medicinsk forskning.

Kärnan i Sveriges medicintekniska industri etablerades under 50- och 60-talet med Siemens Elema, Gambro och Engström som ledande företrädare. En del av denna verksamhet, främst vad gäller det stora Siemens, har de senaste åren omstrukturerats, sålts ut eller lagts ned. Man kan från detta få en dyster bild av utvecklingen men samtidigt har nya aktörer och nya verksamheter kommit i dess ställe (se nedan). Vi kan också notera en radikal omstrukturering internationellt, t.ex. inom det i sig framgångsrika ultraljudsområdet där ett antal företag som ATL, HP och Acuson har försvunnit och kvar finns enbart General Electric, Siemens och Philips.

I början av 70-talet tillkom Elekta som sedan dess har en expansiv verksamhet. Ett glädjande nytillskott som en av de stora svenska företagen inom medicinteknik är Getinge-koncernen som från att ha varit ett lågteknologiskt företag av begränsad storlek, har etablerat sig som en välmående stor aktör. Man har bl.a. tagit över delar av den verksamhet som Siemens lämnade, däribland ventilatordivisionen vilken idag drivs vidare inom företaget Maquet med framgång.

Siemens var världspionjär inom pacemakerområdet, men sålde av denna verksamhet för att idag rymmas inom St Jude Medical med omfattande verksamhet i Sverige inom området arytmibehandling. Elektrokardiografidivisionen avyttrades till Dräger i Tyskland som inte har någon verksamhet i Sverige. Siemens har vidare haft en stor verksamhet inom röntgenområdet där utvecklingen av t.ex. snabb filmväxlare var en av deras framgångsrika produkter. Ett annat pionjärföretag var Scanditronix som var ett av de första i världen som byggde PET-kameror och acceleratorer utgående från forskningsprojekten i Stockholm och Uppsala. Scanditronix är idag uppköpt av GE Medical där deras verksamhet fortsätter.

Ett stort antal nya företag har tillkommit. Exempel på nya företag som de senaste årtiondena växt fram som resultat av universitetsforskning redovisas i Bilaga 1.

Generellt sett är medicinsk IT ett expanderande område av företag inom medicinsk teknik. Dessa företags verksamhet omfattar flertalet av de större datakonsultföretagen men räknas normalt inte in när officiella sammanställningar görs över medicinsk teknik vilket kan ge en skev bild.

Det finns en ökad marknad för inbyggda system och skräddarsydda medicinska IT-lösningar. Combitech System, som ingår i Saab-koncernen, har här en imponerande verksamhet med ett flertal av de stora medicinteknikföretagen som kunder.

Redovisningen ovan gör på inget sätt anspråk på att vara komplett. Förutom de nämnda företagen finns ett stort antal mindre, ofta innovationsbaserade företag och ett antal medelstora företag. En god sammanställning av företag inom området finns i "Nationella och regionala klusterprofiler. Företag inom bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik i Sverige 2004" sammanställd av Tage Dolk och Anna Sandberg på uppdrag av Vinnova och kan nås på www.vinnova.se

3. Svensk medicinteknisk forskning

3.1 Bakgrund

Forskningsområdet medicinsk teknik kan sägas innefatta skärningen mellan tekniska forskningsområden och tillämpningar inom medicinen. Medicinteknisk forskning är huvudsakligen en teknisk disciplin men kräver samtidigt kompetens och verksamhet inom såväl naturvetenskap, teknik som medicin. Forskning kännetecknas av att vara starkt translationell i att den täcker kunskap från molekylär nivå till system av organ och omfattar samarbeten över många discipliner. Kopplingen mellan teknik – naturvetenskap-medicin borgar för att dessa forskningsprojekt får en stark verklighetsförankring och att forskningsresultaten kan komma att tillämpas inom den kliniska medicinen. Många av dessa idéer kan på detta sätt också vara av stort intresse för industriell exploatering.

Svensk forskning inom medicinsk teknik har överlag ett mycket gott internationellt rykte. Vi har kunnat mäta oss med t.ex. de bästa amerikanska forskningsmiljöerna men det finns tendenser till att vi tappar mark.

3.2 Nuvarande forskning

Svensk forskning inom medicinsk teknik har under 2005-2006 utvärderats på uppdrag från VR, Vinnova och SSF av en internationell panel under ordförandeskap av professor Robert Nerem, Georgia Tech, som för övrigt också lett National Institute of Health:s (NIH:s) strategiarbete. Detta arbete har inte bara blivit vägledande för USAs forskning utan också internationellt.

Utvärderarna riktade skarp kritik mot att den granskade forskningen ej i tillräckligt hög grad tog upp de nya spännande möjligheterna som finns mot bakgrund av de nya landvinningar som uppnåtts inom cell- och molekylärbiologi. Denna kritik är dock ej

rättvisande då ”råden” ger separata stöd till de nämnda områdena och denna forskning ej tagits med i utvärderingen. På så sätt stödjer t.ex. VR förutom medicinsk teknik, områdena cell- och molekylärbiologi, bioteknik samt biokemi och biofysik. Det finns dock anledning att i ökad grad samordna forskningen inom dessa områden med annan forskning inom medicinsk teknik. Den viktigaste slutsatsen som utvärderingen gör är dock att forskningen är starkt underfinansierad, en slutsats som vi till fullo håller med om. Detta påverkar menligt forskningsförnyelsen inom området.

Starka forskningsområden inom medicinsk teknik i Sverige idag innefattar biosensorer, bildgenererade teknik, analys av signaler och information samt terapeutisk teknik med verksamhet enligt nedan:

Inom sensorområdet:

- Biosensorer för biokemiska substanser, "lab on a chip", mikromekaniska sensorer, biooptik, optisk spektroskopi, nanostrukturer som sensorer.

Inom bildgenererade teknik:

- Nya röntgenkällor, strålningsdetektorer, MR och ultraljud

Inom analys av signaler och information:

- Signalanalys för diagnostik och terapi, bildbehandling och visualisering, system för e-Hälsa

Inom terapeutisk teknik:

- Strålningsterapi, blodseparation och drug-delivery med mikrofluidik, neuroteknik, fotodynamisk terapi, biomaterial och tissue engineering som t.ex. stödjevävnad för generering av nya kärl.

Med tanke på den bristande finansieringen är vår bestämda uppfattning att den svenska forskningen inom medicinsk teknik håller en mycket hög nivå.

3.3. Nuvarande finansiering

I en genomgång av rådsfinansieringen har vi begränsat oss till medel som satsas specifikt på medicinsk teknik. Vetenskapsrådet med beredningsgruppen Medicinsk teknik NT-A stöder idag grundläggande forskning inom följande områden: bildgivande teknik, biomaterial och artificiella organ, biosensorteknik, biooptik, biomekanik, fysiologisk mätteknik och modellering, medicinsk bild- och signalbehandling, medicinsk informatik, medicinsk strålningsfysik, talteknik och teknisk audiologi, terapeutisk teknik, handikapphjälpmedel och ultraljudsteknik. Vetenskapsrådet har under 2005–2007 beviljat medicinsk teknik ett stöd på ca 15–17 Mkr/år samt ytterligare 7–9 Mkr som kommer från enskilda satsningar (informationsteknik, yngre forskare, teknikvetenskap och tvär-risk-genus) Beviljandegrad för Medicinsk teknik var för samma period 13–18 % jämfört med 22–26 % inom VRs hela NT-råd.

VINNOVAs stöd är idag begränsat till stöd för "IT för sjukvård i hemmet" (ca 5 Mkr/år men enbart delar gäller forskning) Samtidigt är medicinsk teknik sedan 2001 ett prioriterat område men har ännu ej något utarbetat program för området och än mindre någon budget. Detta är bekymmersamt eftersom gamla NUTEK tidigare var huvudfinansiär för området. SSF har idag ingen specifik satsning på medicinsk teknik dock stöder delar av Bio-X-programmet medicinsk teknik (med ca 6 Mkr/år). Nyligen har VR/SSF/VINNOVA i ett gemensamt program för stöd till forskning inom medicinsk teknik beviljat ca 16 Mkr/år för perioden 2007–2009. Beviljandegraden var här dock mycket låg, ca 7%. Det är vår bedömning att denna beviljningsgrad är alldeles för låg för att satsningen i fråga skall bidra till avsedd forskningsförstärkning.

Svensk rådssatningar på medicinsk teknik bör sättas i relation till det internationella läget. Vi har ej haft möjlighet att göra någon sådan systematisk genomgång men vi vill göra en jämförelse med ett par amerikanska siffror. National Institutes of Health (NIH) stöder National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (www.nibib.nih.gov) med ca 300 MUSD per år. En enskild om än mycket framstående institution som Department of Bioengineering, University of Washington, Seattle har en extern forskningsfinansiering på 26 MUSD per år (2007). Utan att göra någon egentlig analys kan vi t.ex. konstatera att bara NIHs satsning även sedd i relation till ländernas befolkningsstorlek överstiger det samlade rådsstödet i Sverige. En enskild universitetsinstitution har en extern forskningsbudget som vida överstiger den samlade svenska rådsfinansieringen. Detta tyder på en klar underfinansiering av svensk forskning inom medicinsk teknik.

4. Överväganden och förslag till rådsstödd forskning

Den rådsstödda forskningen inom akademi bör uppfylla följande krav:

- Vara baserad på de medicinska hälso- och sjukvårdsbehoven
- Bidra till en kompetens- och produktförnyelse inom medicinteknisk industri
- Satsas på områden där svensk forskning inom medicinsk teknik är stark.

Inom sjukvården finns följande tendenser som har stor betydelse för var marknaden för medicinska produkter kommer att vara:

- Det är en utmaning att förse en åldrande befolkning med sjukvård till en rimlig kostnad
- I och med att befolkningen blir äldre ökar andelen av befolkningen som kräver vård för kroniska sjukdomar.
- Medicinsk teknik har möjlighet att effektiviserar vården.

För att göra vården mer kostnadseffektiv kommer denna i ökad utsträckning att ske så nära patienten som möjligt, dvs i hem och primärsjukvård. Samtidigt blir sjukhusen i allt större utsträckning högspecialiserade och högteknologiska centra.

Den grundläggande forskningen inom medicinsk teknik.

Det är viktigt för svensk medicinsk teknik att vi har en stark grundvetenskaplig forskning inom området. Denna är också en förutsättning för att den mer tillämpade forskning inom såväl akademi som industri skall vara stark. Starka, tillämpade projekt med hög innovationshöjd föds ur en god grundläggande forskning och denna är en viktig förutsättning för landets medicintekniska industri.

Vi förutsätter att råden fortsättningsvis kommer att stödja områden där svensk grundläggande forskning idag är stark som sensorområdet, bildgenererade teknik, analys av signaler och information samt terapeutisk teknik (se bestridning ovan) och att nytillkommande starka områden också får stöd.

Vi har idag VR med dess beredningsgrupp för medicinsk teknik – en etablerad struktur som stödjer grundläggande forskning inom medicinsk teknik. Beredningsgruppens budget är dock lägre än de flesta andra teknikområden och beviljningsgraden är lägre. Budgeten måste här ökas betydligt så att tilldelning och beviljningsgrad kommer upp till den för andra områden. Vill Sverige fortsätta att ha en stark internationell forskning inom området måste ytterligare särskilda medel avsättas till grundforskning inom området. Om vi jämför med NIH i USA och förutsätter samma per capita satsning borde svensk satsning på området vara närmare 100 Mkr/år (en del av NIHs buget går till industrinära forskning). Förstärkningen inom området skulle kunna ske genom att Vetenskapsrådet såsom i början av 2000-talet gjorde medicinsk teknik till föremål för en särskild satsning. Vi ser också en möjlighet att SSF gör en specifik satsning på medicinsk teknik som man gjorde på 90-talet.

En budget för en förstärkt satsning av forskningen, utöver nuvarande nivå inom de fyra områdena skulle kunna baseras på att man ger ett årligt stöd på 2-4 Mkr till ca 3 grupper inom vart och ett av de fyra områdena vilket skulle motsvara en årlig budget på ca 36 Mkr/år

Industrirelaterad forskning inom medicinsk teknik

Det finns idag ett starkt behov av förnyelse av den medicintekniska industrin. En stor andel av personalen som arbetar med utvecklingsfrågor inom industrin har en bakgrund som elektroingenjörer eller mekaniker. Medicinteknisk forskning bör därför:

- Förse industrin med fördjupad kompetens också inom relevanta fysikområden, biokemi, molekylär- och cell biologi, biosensorteknik, avancerad signalbehandling och informationshantering, bildgivande och bildbearbetande teknik

- Bidra till en produktförnyelse som bygger på nya medicintekniska forskningsrön och det paradigmskifte som pågår inom sjukvården.

Utgående från sjukvårdens behov av medicinsk teknik, behovet av förnyelsen av medicintekniks industri och kombinerat med att svensk medicinteknisk forskning inom området skall hålla hög klass vill vi föreslå följande insatsområden för den industrirelevanta forskningen inom medicinsk teknik:

Inom den distribuerade sjukvården:

- Sensorer och sensor-/analyssystem för hem- och primärsjukvård och för övervakning och behandlingsuppföljning av patienter med kroniska sjukdomar
- Bildgivande tekniker som lämpar sig för screening av patienter på primärsjukvårdsnivå. System för detta bör innefatta ”intelligens” för att göra handhavande av avancerad teknik enkel och för underlätta tolkning
- Avancerade verktyg för signalanalys och system för eHälsa.

Det är här viktigt att utvecklingen av ny medicinsk teknik för distribuerad vård sker i samarbete med den specialistvård där motsvarande teknik används i dag. Det är också viktigt att den medicintekniska forskningen inom området har hög vetenskaplig höjd så att innovationshöjden säkerställs. Det senare möjliggör också för svenska forskare att få en framträdande roll i det internationella forskningssamfundet så att Sverige också kan t.ex. attrahera forskningsstöd från EU inom området.

Inom den högspecialiserade vården:

- Medicinsk teknik med analys och diagnostiska metoder som täcker hela kedjan från biomolekylär nivå, gener, celler, cellsystem, organ och systemfunktion för diagnostisering och prevention i samband med framför allt kroniska sjukdomar.
- Medicinsk bildgenererande teknik och medicinsk teknik i högteknologiska interventionella system. Skall täcka kedjan från bildgenererade teknik, terapisimulering, intervention och behandlingsuppföljning och kan också företrädesvis innefatta ”Multi scale problems”.

Behov av strukturer för industrirelaterad forskning inom medicinsk teknik

VINNOVA har idag ingen tydlig struktur för forskningsfinansiering inom området medicinsk teknik trots att, som vi tidigare påpekat, detta är ett prioriterat område. Vi är dock medvetna om att VINNOVA arbetar med frågan.

För att nå effekt bör medelstilledningen i ett program vara tillräckligt stor. Vi har ovan föreslagit fem delområden som är angelägna att satsa på. Om vi antar att tre grupper

arbetar inom respektive område och att varje grupp stöds med 2-4 Mkr per år så bör ett program finansieras med ca 45 Mkr/år.

Vi rekommenderar en ny utlysning som begränsas till vissa strategiska områden såsom beskrivits ovan. Annars kommer effekten av stödet att utebli om det inte är möjligt att anslå ytterligare medel.

Konklusion

Sverige har sedan länge en imponerande medicinteknisk industri. Paradigmskiftet i sjukvården ger nya intressanta möjligheter för svensk medicinteknisk forskning och industri.

Svensk forskning inom medicinsk teknik har en stark internationell ställning men vi tenderar att förlora mark. Den starka forskningskompetens som finns passar väl de nya forskningsutmaningarna.

Forskningen är för närvarande underfinansierad och om rådsstödet inte ökar kommer svensk forskning att förlora sin starka internationella position inom området.

Med de i denna skrivelse förslagna satsningarna ser vi dock möjlighet till att svensk forskning internationellt tar täten i områden som har mycket stor potential.

Den föreslagna forskning bör ge nya intressanta möjligheter för existerande och nyetablerad medicinteknisk industri.

Bilaga 1 Exempel på nya företag som de senast årtiondena växt fram som resultat av universitetsforskning.

Aragona AB, vård och operationsmiljö
Biacore AB (numera del av GE) biosensorer för biokemisk analys
Bio-optico AB, biooptisk sensor för ledbroskbedömning
Bioresonator AB, icke-invasiv ögontrycksmätning
Bone Support AB, benersättningscement
Catrel AB
CellaVision AB - Automatiserad bildanalys för cell räkning och diagnostik
ContextVision AB, medicinsk bildbehandling
Erysave AB, filtrering av blod
Hök Instrumnet AB, sensorer
Jolife AB, mobil och självgående hjärtmassage vid hjärtstillestånd
L-Diamond AB, optisk dialysmonitorering
Lisca Developmet AB (numera del av Permed AB)
MICUS AB, mobila intensivvårdsbåtar
Micromuscle AB, elektroaktiva polymerer för medicinska tillämpningar
Nobel Biocare AB, tandimplantat
Neovanta AB, övervakning av spädbarn
Novosense AB, trådlösa EKG-elektroder
Optovent AB (numera del av Accelerator AB), biooptisk andningsövervakning
Ortivus AB (tidigare svensk telemedicin), telemedicin och system för signalanalys
Perimed AB, laser Doppler flowmetry
ProstaLund AB, prostatabehandling med mikrovågsteknik
Radi Medical AB, interventionell kardiologi, främst ballongvidgning av kranskärl
RGB Technologies AB, bildskärmbaserad biokemisk diagnostik
RSA Biomedical Innovations AB, Radiologi och bildbehandling
Servomed AB, mötning av hudmiljö
Sectra AB, radiologisk bildbehandling och bilhantering
SharpView AB, medicinsk bildbehandling
Spectracure AB, medicinsk laserfysik och fotodynamisk terapi
Synectics Medical AB (numera del av Medtronic Inc) sensor och system inom gastroenterologi och urologi
Unilink AB, mikrokirurgisystem
WeAidU AB, medicinskt beslutsstöd
Wheelsbridge AB, optisk hudblodflödesmätning
Videoakt AB, videobaserade hjälpmedel för blinda
Quickcool AB, raderiskreducering genom snabbkylning av hjärnan vid stroke