

Redaktör: Rolf Hansson, rolf.hansson@di.se, tel 08-573 651 22

Neuroteknik är nästa stora tillväxtbransch inom medicin. Det spår forskare på det ansedda universitetet Massachusetts Institute of Technology, MIT i Boston i USA. Tekniken kan bland annat användas för att ta fram mycket mer effektiva botemedel mot sjukdomar som alzheimers, migrän och depression.

”Neuroteknik kan komma att omsätta lika mycket som bioteknik i dag”, säger professor **Ed Boyden**.

AV MIKAEL TÖRNWALL (TEXT), NIKLAS LARSSON (FOTO)

mikael.tornwall@di.se, +1 203 434 50 68

# Neuro- teknik en miljard- industri

## BOSTON

■ Om du inte hört talas om neuroteknik är du förlåten. Det är en term som precis introducerats i USA och som knappt förekommer alls i Sverige. Men bakom det finns redan en existerande industri, i gränslandet mellan bioteknik, neurologi och it.

”Neuroteknik är när bioteknik möter hjärnan”, säger Ed Boyden, professor och forskare vid Massachusetts Institute of Technology Medialab i Boston.

Han är en av USA:s auktoriteter inom neuroteknik och utnämndes nyligen av Discover Magazine till en av landets 20 smartaste hjärnor under 40.

Neuroteknik låter lätt som science fiction. Fråga Ed Boyden var gränsen för det möjliga går och han tittar undrande på dig.

”Jag ser den mänskliga hjärnan som en väldigt avancerad dator. Om vi bara kan lista ut hur det fungerar så ser jag egentligen inga gränser för vad som är möjligt”, säger han.

Ett exempel är att läsa människors tankar. Ed Boyden pekar på ett experiment vid Car-

negie Mellon University, där försökspersoner fick se på film samtidigt som forskarna studerade deras hjärnor mer hjälp av magnetkameror. Oftast lyckades de gissa vilken film personen såg bara genom att se vilken del av hjärnan som aktiverades.

”För några år sedan fanns den här tekniken inte alls. Tänk då vad vi kan göra om ett antal år”, säger han.

### Information till en annan person

Enligt Ed Boyden är det inte alls omöjligt att en gång i framtiden tolka information i en människas hjärna och sedan överföra den till en annan person via en dator.

Det skulle onokligen revolutionera utbildningsväsendet!

”Vi måste bara förstå hur information är lagrad i den mänskliga hjärnan”, säger Ed Boyden och får det att låta riktigt enkelt.

Men bakom termen neuroteknik finns också mycket mer jordnära tillämpningar, som delvis redan är högst verkliga, kommersiella produkter, delvis klara att lanseras på marknaden inom några år.

Joost Bonsen, även han professor vid MIT och nära medarbetare till Ed Boyden, pekar på flera tillämpningar som redan nu kan definieras som neuroteknik.

”Ett exempel är utrustning för att testa blod för tidiga diagnoser av Parkinsons sjukdom och alzheimers”, säger han.

Ett annat exempel är implantat som ersätter ett skadat öra. Redan i dag har över 100 000 människor i världen konstgjorda öron. Principen är enkel. En mikrofon sänder elektriska signaler in i hjärnan som tolkar dem som ljud.

”Nästa steg är konstgjorda ögon. Det ligger många år bort i tiden att återskapa synen. Det är betydligt enklare att ge en blind människa ledsyn med hjälp av implantat.”

Ett annat område som Joost Bonsen forskat kring är avancerade proteser. I ett första steg kommer man att kunna hjälpa bland annat strokepatienter att återfå rörligheten i en skadad arm.

”Du kan läsa av den lilla aktivitet som finns kvar i nerverna och använda signalen för att styra en motor som hjälper patienten

att röra sig. Nästa steg blir sedan att skapa en helt konstgjord arm som kan styras med signaler från nervbanorna.”

Något som är oerhört lovande, både för patienter och läkemedelsindustrin, är behandling av neurologiska sjukdomar. En rad sjukdomar från epilepsi till migrän och depression anses börja i en liten koncentrerad punkt och sedan sprida sig till resten av hjärnan.

### Många har störningar i hjärnan

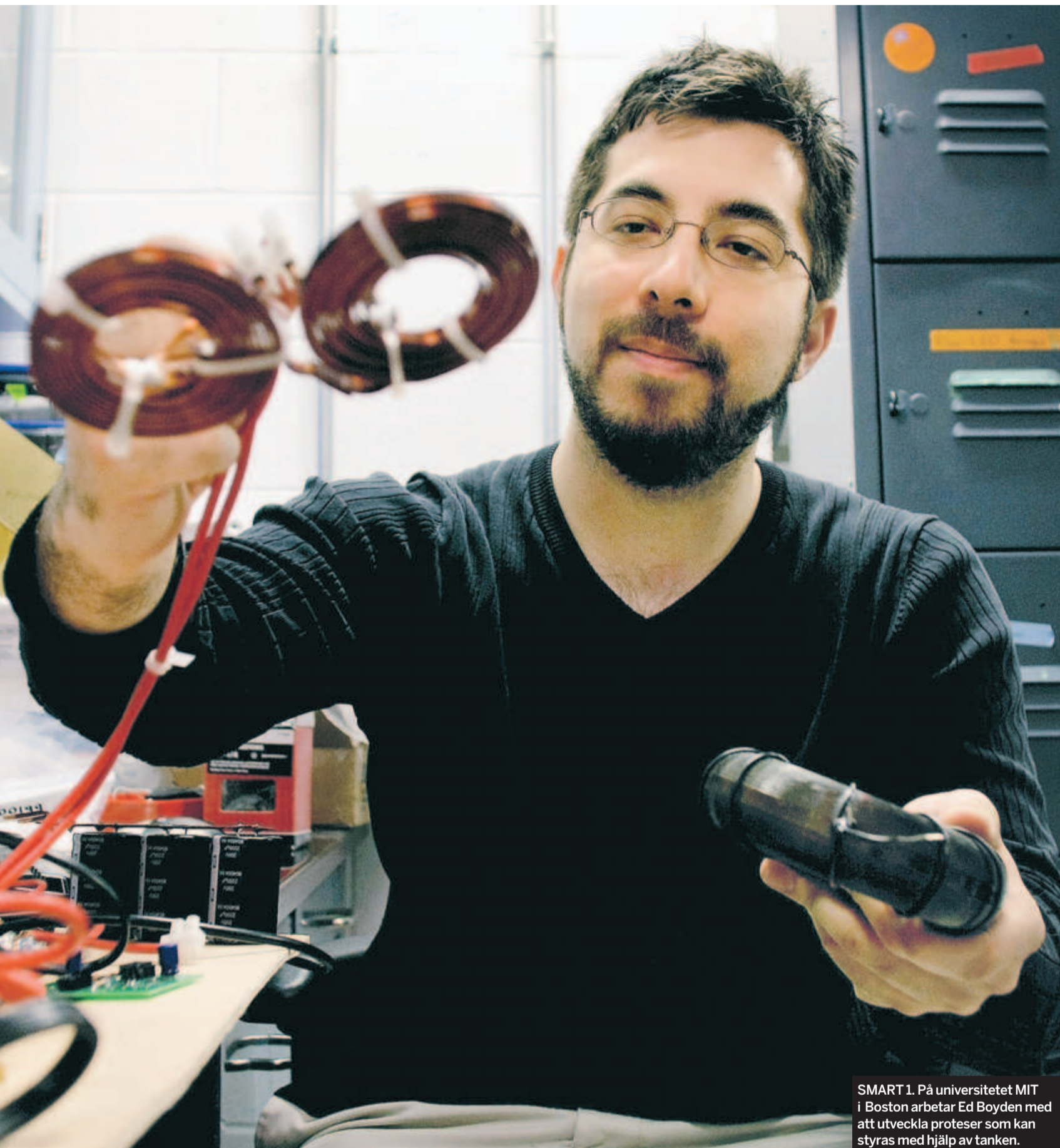
Uppskattningsvis 1,5 miljarder människor runt om i världen har någon form av störning i hjärnan, om man inkluderar sådant som epilepsi, migrän, depression och stroke.

”Det är något som påverkar de här människorna oerhört negativt i deras dagliga liv. Du kan inte sköta ditt arbete om du har migrän och du kanske är helt isolerad om du lider av en svår depression”, säger Ed Boyden.

”I dag behandlas de flesta av de här sjukdomarna med medicin. Men de fungerar inte speciellt väl. Problemet är att de slår ut hela hjärnan, inte bara den lilla del du vill behandla.”







SMART 1. På universitetet MIT i Boston arbetar Ed Boyden med att utveckla proteser som kan styras med hjälp av tanken.

## Di FAKTA

### Så behandlas sjukdomar med neuroteknik:

■ **Ett stort** antal sjukdomar anses börja i en koncentrerad punkt i hjärnan och sedan sprida sig till resten av hjärnan vid ett anfall. Det gäller till exempel epilepsi, migrän och vissa former av depression.

■ **Det här är** sjukdomar som varje år skapar ett stort mänskligt lidande och dessutom kostar samhället miljardbelopp. Forskarna hoppas att neuroteknik är ett sätt att stoppa sjukdomen redan innan den slår till.

■ **Den enklaste** metoden är att med riktade magnetpulser dämpa aktiviteten i den del av hjärnan där anfallet startar. Sådan utrustning finns redan, men är mycket dyr.

■ **Nästa steg** är att operera in elektroder i hjärnan så att man med svaga elektriska pulser kan stänga av en koncentrerad del av hjärnan och därmed stoppa ett anfall. Detta befinner sig fortfarande på experimentstadiet och bara ett fåtal patienter har behandlats med metoden.

■ **Forskarna på MIT** undersöker också möjligheten att använda glasfiberledare för att påverka hjärnan med ljuspulser. Fördelen är att behandlingen kan vara mycket mer exakt. Genom att behandla hjärncellerna hoppas forskarna dessutom kunna slå av aktiviteten med en sorts ljus och sedan slå på aktiviteten igen med en annan frekvens.

**”I dag behandlas de flesta av de här sjukdomarna med medicin. Men de fungerar inte speciellt väl. Problemet är att de slår ut hela hjärnan, inte bara den lilla del du vill behandla.”**

ED BOYDEN, PROFESSOR OCH FORSKARE VID MIT

Att behandla de här sjukdomarna med neuroteknik är nära ett genombrott. Forskarna har redan gjort försök där man opererat in elektroder i hjärnan på patienter med svår depression. Principen är egentligen rätt enkel. Med hjälp av magnetkamera identifieras de områden i hjärnan som är ovanligt aktiva när depressionen slår till, och sedan bearbetas de med svaga elpulser.

”Man lyckades inaktivera den delen. När man sedan frågade patienterna hur de mädde var det helt slående. De gav svar som ett ökat medvetande, ett större lugn. Kom ihåg att det här är patienter som inte svarat på någon annan behandling.”

Problemet är naturligtvis att det inte bara är att operera in ett par sladdar i hjärnan och slå på strömmen.

”Det kräver en skicklig neurokirurg för att utföra ingreppet. Jag har sett beräkningar att det kanske finns 500 kirurger i hela USA som klarar den här typen av operationer i dag”, säger Ed Boyden.

Samtidigt finns löften om betydligt mindre dramatiska operationer i framtiden. Och



SMART 2. Joost Bosen, professor vid MIT, tror att synen om ett antal år kan återskapas med konstgjorda ögon.

det behöver inte ens vara sladdar i hjärnan. MIT har också experimenterat med att behandla depressioner med magnetpulser.

”Det finns redan en sådan produkt ute på marknaden. Problemet är att den kostar 50 000 dollar och måste skötas av professionell personal på en klinik. Vårt mål är att bygga en motsvarande apparat som kostar en hundradel, väger en hundradel och kan skötas av patienten själv.”

### Apparaten ser ut som ett rättbo

Fortfarande ser den apparaten mest ut som ett rättbo med en massa sladdar och elektroniska komponenter på ett bord i Ed Boydens laboratorium. Men den bör kunna vara en färdig produkt redan inom något år.

”Faktum är att tillståndsprocessen är en av de saker som tar mest tid när neurotekniska ska gå från idé till färdig produkt. Det kan ta flera år för FDA att godkänna en ny produkt eller behandlingsmetod.” FDA är den amerikanska läkemedelsmyndigheten.

Flera stora företag inom medicinteknik har hakat på trenden. Bioteknikjätten Genentech anställde nyligen en forskare från MIT för att leda deras satsning på neuroteknik. Och branschorganisationen Neurotechnology Industry Association har i dag över 80 medlemmar, bland dem läkemedelsjättar som Pfizer.

Ed Boyden är helt övertygad om att neuroteknik är mycket mer än science fiction. Och han är övertygad om att det är nästa steg för bioteknik, medicinteknik och läkemedelsindustrin.

”Det är lätt att se den ekonomiska potentialen. Bara hjärnsjukdomar i USA kostar samhället flera miljarder dollar per år. Jag tror att vi ser början på en industri som kommer att omsätta miljarder eller till och med tiotals miljarder dollar.”