

# At tyde nervernes sprog

Interview med professor Thomas Sinkjær fra Center for Sansemotorisk Interaktion (SMI) ved Institut for Sundhedsvidenskab og Teknologi, Aalborg Universitet. Thomas Sinkjær arbejder med at oversætte nerveimpulser fra krop og hjerne. Han fortæller om, hvordan det kan blive muligt at erstatte øjne og lemmer med maskiner.

## Telefonkabel i kroppen

*På Center for Sansemotorisk Interaktion arbejder I med at udvikle teknologier, som kan kobles på nervesystemet. Hvordan gør man sådan noget?*

**Thomas:** Man kan forestille sig nerverne i kroppen som et telefonkabel. Der er selve kablet, men kablet har også en masse forbindelser inde i sig, masser af ledninger. I dag kan man koble sig på kablet, og så kan man aflytte, hvad der foregår. Men man kan ikke aflytte de enkelte samtaler på de enkelte ledninger inde i kablet. Derfor får man et mudret svar, ligesom fra en masse mennesker, der taler samtidigt. Men da mange signaler kommer nogenlunde samme sted fra, så kan man godt udnytte det. Men målet er at kunne lave en tilkobling på nerven, hvor man aflytter de enkelte tråde inde i kablet.

## Nervesproget skal tydes

*Hvad mener du, når du taler om den mudrede samtale over for de enkelte samtaler i kablets tråde?*

**Thomas:** De enkelte nervetråde kobler sig for eksempel til følelegemer i hånden, og hånden har forskellige typer følelegemer. Der er nogle, der er følsomme for tryk, og nogle, der er følsomme for længdeforandringer, og nogle, der er følsomme for temperaturer osv. Hver enkelt nervetråd er kun koblet på én af de her forskellige følesanser.

Vi vil selvfølgelig gerne kunne måle præcist på de enkelte nervetråde, så vi kan sige noget om, hvordan længden af musklerne er, når hånden holdes på en bestemt måde, og hvordan kraften eller belastningen er på en muskel eller et led. I dag kan vi for eksempel kun måle samtidigt for både kraft og længde. Det er det, jeg mener med en mudret samtale

*Hvis man så kommer til at kunne koble sig ret præcist på de enkelte nervetråde, hvad vil man så kunne bruge det til?*

**Thomas:** Hjernen modtager en masse signaler fra nerver i kroppen, som den bruger til at vide, hvordan kroppen har det. Men nogle gange når informationen af en eller anden grund ikke frem til hjernen. Så kan man måske rent kunstigt tage informationen ud og på anden vis fortælle personen, at din hånd for eksempel er dér og dér. Vores interesse på SMI er at bruge de her signaler til at opnå bedre bevægelse hos folk, der for eksempel har en lammet hånd eller et lammet ben.

## Kameraer kan erstatte øjne

*Hvad er jeres mest fremtidsrettede projekt lige nu inden for dette område?*

**Thomas:** Jeg vil sige, at vi arbejder på to niveauer. Det ene niveau er mere grundlæggende og handler om at udvikle teknologier, der kan koble sig på de enkelte nervetråde, som vi lige talte om. På et andet niveau prøver vi at bruge teknologien til nogle specifikke kliniske anvendelser. Men det mest epokegørende ville

være, hvis vi kan få fat på de enkelte nervetråde og måle fra dem stabilt over tid. Noget tyder på, at vi har nogle teknikker, der inden længe vil gøre det muligt at måle enkeltvis på i hvert fald nogle af de større nervetråde i kroppen.

Det ville være et stort fremskridt. For så kan man faktisk opsamle meget mere information, end man har kunnet gøre tidligere. Hvis man skal nævne et ambitiøst projekt, så kan det for eksempel bruges til folk, der er blinde, men hvor øjet stadig fungerer. Øjet modtager stadigvæk synsindtrykket, og nerven kommunikerer synsindtrykket til hjernen, men hjernen kan ikke modtage det. Hvis vi nu kan måle fra den nerve, der går fra øjet ind mod hjernen, så kan vi hente den information ud, tolke på den og så faktisk genskabe det synsindtryk, som personen har. Vi kan bruge det til at forstå, hvad personen kigger på og fortælle det tilbage til personen på anden vis.

*Altså, I fortæller det tilbage til hjernen simpelthen?*

**Thomas:** Ja. Men man kan også gå den anden vej rundt. Hvis man har et øje, der ikke virker, så kan man måske bruge et lille kamera, der erstatter øjet. Så kan vi oversætte informationen fra kameraet til den del af nerven fra øjet, der stadigvæk virker, og så sende informationen tilbage til hjernen, som om den stadig kom fra øjet. Du kan forestille dig en person, der er blind og dermed får en form for syn. Eller en person, der har et normalt syn, kan måske få et tredje øje. Altså, det sidste har ikke vores interesse, men hvis man nu skal være fantasifuld.

### **Et spørgsmål om elektriske impulser**

*Når man siger, at man tager signaler ud, fortolker og oversætter dem, og så putter dem tilbage i hjernen hos en person, som for eksempel er blind, hvad menes der præcist med dette?*

**Thomas:** En nervetråd kommunikerer ved hjælp af små elektriske impulser, der løber langs nervetråden. Man kan sige, at informationen på den enkelte nervetråd er ret primitiv. Enten er der et signal, eller også er der ikke noget signal. Hvis der er et signal, så kan den øge antallet af impulser pr. sekund eller reducere det. Så det er kun antallet af impulser, der fortæller hjernen noget om aktivitetsniveauet. Det kan vi relativt nemt aflevere til nerven. Men den store udfordring er selvfølgelig at aflevere den rigtige kombination af impulser på de enkelte nervetråde, så hjernen får det rigtige signal. I det her tilfælde det billede, som øjet under normale forhold ville se.

*Altså billedet af et hus eller en stol eller lignende?*

**Thomas:** Ja, eller en bil, der bevæger sig, eller hvad det nu er. Men man starter jo med noget mindre ambitiøst. Man prøver at genskabe meget mere simple indtryk. Altså indtryk af, om det er lyst eller mørkt, om der er noget foran mig og sådan nogle ting.

Lige netop det projekt er vi ikke specielt fokuserede på. Men der er allerede forsøg, blandt andet foretaget af forskere i Belgien og Nordamerika, hvor man har kunnet skabe sådan nogle meget tågede fornemmelser af, at der måske er en person foran dig, eller der er et bord eller lignende.

### **Kunstig hånd med følelse**

*I er med i et EU-støttet forskningsprojekt, der kaldes "Cyberhand". Hvad handler det om?*

**Thomas:** De fleste proteser til mennesker, der har mistet et ben eller en arm, er i dag passive. Der findes nogle med en indbygget motor, så man altså kan styre protesen ved at give den nogle input. Men det foregår på en ret kunstig måde.

I "Cyberhand" arbejder vi på at kunne koble os på den nervestump, der er tilbage. Når personen så tænker på at åbne den hånd, han ikke længere har, så kan man måle signalerne på nervestumpen, tolke dem i en computer og så bruge dem til at styre de motorer i protesen, der åbner den kunstige hånd. Samtidig kan vi måle den kraft, protesen trykker med, når den griber om et objekt. Det kan vi så lave om til impulser på de sensoriske nervebaner i nervestumpen. På den måde oplever personen faktisk følesans i protesen, og det betyder, at man får en meget mere naturlig kontrol af hånden.

Det er også interessant, at sådan en håndprotese giver nogle positive bivirkninger. Mange personer, der mister et arm eller et ben, får nemlig det, man kalder fantomsmerter. Fantomsmerter skyldes, at det område i hjernen, der normalt har styret hånden, bliver fritaget fra at gøre noget. Det medfører nogle ændringer i hjernen, der ofte fører til fantomsmerter. Men med den ny form for protese vil personen igen begynde at bruge dette område i hjernen, og det betyder, at fantomsmerterne forsvinder.

*Er der nogen mennesker, der går rundt med den type proteser i øjeblikket?*

**Thomas:** I projektet "Cyberhand" arbejder vi sammen med en italiensk forskningsgruppe. I Aalborg har vi udviklet et nerveinterface, og den italienske gruppe har udviklet dele af protesen. Man har nu fundet en patient, som skal prøve systemet af. Og planen er faktisk, at vi i Ålborg skal starte projektet op med patienterne inden for et år eller to.

### **Sanser kan blive forstærket**

*I arbejder jo med at udbedre skader på kroppen. Men hvad kan jeres viden og teknologi i fremtiden gøre med ting, som ikke har med skader at gøre?*

**Thomas:** Når man kan gøre den syge hjerne mere normal, så kan man måske også gøre den normale hjerne endnu bedre. Det er dog ikke noget, vi forsker i. Men man kan godt forestille sig sanser, som bliver forbedrede eller forandrede, og som man kan slå til og fra ved hjælp af en computer uden på kroppen. Måske er der særlige situationer, hvor det kunne være relevant. For eksempel ville det måske redde menneskeliv, hvis lokomotivførere kunne se længere, end det er normalt for mennesker. Men det vil selvfølgelig være uetisk, hvis lokomotivføreren var tvunget til at få foretaget indgreb i sin krop for at blive lokomotivfører.