



KYBORG: En kybernetisk organisme består av både en robot og levende nervevev.

## Dette kyborgtrollet vil være vennen din

Flere institutt ved NTNU samarbeider nå om å utvikle en interaktiv kyborg med levende nerveceller.

Tekst: Danielle Aker-Bjørke Foto: Magne Haneberg

For litt over halvannet år siden startet et tverrfaglig prosjekt som skulle vise seg å skape stor interesse. I tråd med universitetets satsing på langsiktig, grunnleggende forskning, startet et prosjekt i samarbeid mellom NTNU Bioteknologi, IKT og Nano@NTNU. Målet var å skape en interaktiv og kommunikativ kyborg (kybernetisk organisme) som skal vandre rundt på campus.

### Ikke en hvilken som helst robot

– Det som gjør denne kyborgten spesiell, er at den i tillegg til å være en maskin med levende nervevev, vil oppsøke menneskelig kontakt. Vi skal gjøre alt vi kan for at dette blir en skapning som studentene ønsker å omgås, sier studentassistent, og medlem av prosjektets hovedteam, August Martinius Knudsen.

Prosjektet har flere fagdisipliner og institutter in-

volvret i utviklingen av kyborgten. Blant annet teknisk kybernetikk, nevromedisin, bioteknologi og datateknikk og informasjonsvitenskap. Flere mastergrads-studenter, Ekspert i team-grupper, PhD-stipendiat-er og forskere bidrar med utviklingen.

– Per dags dato har vi en rekke fordypningsprosjekter som studentene jobber med. Det jobbes med utvikling av kunstige muskler, en «follower»-funksjon

### DETTE ER PROSJEKTET

- Utvikling av en kyborg (kybernetisk organisme) som skal være en blanding av robot og levende biologisk materiale.

- Ved bruk av stamceller fra rotteembryoer er målet å dyrke nerveceller som koples sammen med en robot.

- Kyborgten skal være interaktiv og kommunisere med studenter på campus.

- Prosjektet er et samarbeid mellom ni ulike institutter på NTNU: bioteknologi, kreftforskning og molekylærmedisin, datateknikk og informasjonsvitenskap, teknisk kybernetikk, tverrfaglige kulturstudier, nevromedisin, filosofi og religionsvitenskap, produktutvikling og materialer, og elektronikk og telekommunikasjon.

- Driftes av NTNU Bioteknologi, NTNU IKT og Nano@NTNU.



INTERAKTIV: Kyborgens ansiktsanimasjon er inspirert av et typisk norsk troll. Den er laget av Mark Sagar, som også har animert Avatar, Spiderman 2 og King Kong. Skjermdump: NTNU Cyborg.

– Det som gjør dette prosjektet ekstra spennende, er at studenter kan være med på prosjektet og lage moduler som vil settes på kyborgten som går rundt på campus.

AUGUST MARTINIUS KNUDSEN

studentassistent og medlem av prosjektets hovedteam

som vil gjøre at kyborgten kan kjenne igjen og følge etter kjente fjes, og en sosial plattform på internett, fortsetter Knudsen.

Ikke bare skal kyborgten kunne kjenne deg igjen når dere passerer hverandre i gangene, den vil også kunne sende deg venneforespørsel på Facebook og følge deg på Twitter.

### Et vandrende prosjekt

Det er usikkert når kyborgten og prosjektet vil være ferdig. Ifølge prosjektleder Stefano Nichele er prosjektet under kontinuerlig utvikling, samtidig som at de har delmål de forsøker å nå hele veien. Et slikt eksempel er kyborgten's hode.

– Dette semesteret har vi masteroppgaver som går ut på å integrere ansiktet med resten av kyborgten, samt studie av koplingen mellom robotplattformen og biologiske nerveceller, sier Knudsen.

Ansiktsanimasjonen er laget av Mark Sagar fra University of Auckland, som blant annet har utviklet animasjoner til filmene *Avatar*, *Spiderman 2* og *King Kong*. I første omgang vil hodet bestå av en skjerm som er koplet til resten av kroppen. Nervecellene derimot, krever en konstant temperatur på 37 grader, og skal derfor oppbevares separat i et kammer. Ved bruk av trådløst internett vil nervecellene interagere med resten av kyborgten.

– Det som gjør dette prosjektet ekstra spennende, er at studenter kan være med på prosjektet og lage moduler som vil settes på kyborgten som går rundt på campus. Dermed blir det ikke bare et prosjekt som plasseres på hylla, sier Knudsen.

### Flere etiske utfordringer

Som en del av det tverrfaglige aspektet ved samarbeidet, er etiker Knut Jørgen Vie ved NTNU blitt kontaktet. Han har blant annet forelest i Bedrifters samfunnsansvar ved NTNU, og jobber med å bevisgjøre forskningsteamet om de etiske problemstillingene de kan komme til å stå overfor. Vie er i utgangspunktet positiv til prosjektet, men mener at det er viktig å være bevisst hvilke samfunnstrender som kan oppstå i framtiden. Slik etikeren ser det, er det flere utfordringer det bør tas stilling til.

– Det mest ekstreme scenariet er det vi kjenner til fra *The Terminator*, der kyborgten prøver å utrydde menneskeheten. Et sentralt spørsmål her blir da hvem som sitter med ansvaret for de ulike handlingene kyborgten kan begå, sier Vie.

Han poengterer samtidig at dette er et ekstremt tilfelle som lite trolig vil skje i nær framtid.

– Et annet viktig punkt er et potensiell klaseskille. Det kan tenkes at det i takt med en stadig økende teknologisk utvikling, kan stilles krav til teknologi

som tar over og forbedrer en rekke biologiske funksjoner, sier Vie.

Også her legger Vie til at han tviler på at dette vil skje, men at det er en viktig diskusjon. Et press på å ha ulike teknologiske fremmedlegemer i kroppen kan skape et sosialt skille mellom de som har muligheten til å få dette implantert, og de som ikke har det.

– Videre kan dette føre til en reduksjon av frihet og eierskap over egen kropp, fortsetter Vie.

### Kan føre til viktige gjennombrudd

Prosjektleder Nichele mener det er viktig å ta stilling til nettopp slike etiske problemstillinger. Han synes også det er viktig å få fram at det sosiale aspektet ved kyborgten heller ikke er den eneste hensikten bak prosjektet.

– Det finnes allerede flere kyborger, men det som er spesielt med vår er sammenkoplingen mellom maskin og levende nervevev. Dette har potensial til å gi flere viktige gjennombrudd – ikke bare innen medisin, men en rekke ulike fagfelt, sier Nichele.

Også Vie ser et stort potensial i dette prosjektet.

– Kostnaden ved å la være å forske på dette er stor. Dette vil bidra til en viktig medisinsk utvikling og en potensiell menneskelig framgang. Så lenge det etiske perspektivet blir ivarettatt, er jeg absolutt positiv til dette, sier Vie. **UD**