

# Teknovatøren

no.1

Magasin for innovasjon, teknologi og vitenskapsstudier



## Innovasjon & Etikk

Teknologiens dualitet

Pervertering av  
grunnforskningen

Innovasjonsarbeid i Tine

Revolusjonær kreftbehandling

02  
03  
07  
11  
15  
19  
20  
22

- 01 Redaktørens ord** Christian Guttormsen
- Forskningspolitikk – kampen om frihet fortsetter** Mariya Simon
- Universitetets første Master-program**
- Life, the Universe and Everything** Martin Blom
- Etikk, Innovasjon og STS** Anders Rindal
- Innovativ kreftbehandling** Ann-Cecilie Larsen
- Teknologisamfunnets sårbarhet** Anina Sætre Bjørnhaug
- Tine – en ambisiøs innovatør** Trine Ellingsen og Mariya Simon
- Teknologioptimisme i Tokyo** Tina Naomi Talleraas
- 24 Book Reviews** Vidar Bakkeli og Hilah Geer
- 26 Matoppskrift** Trine Ellingsen og Malin Bismo Lerudsmoen
- 27 Tre fra TIK** Kristin Ulsrud
- 27 Tegneserie** Veronika Hansen
- 28 Confessions of a Lecturer** Jarle Moss Hildrum

#### STYRET I TEKNOVATØREN

Administrerende koordinator: Mariya Simon

Ansvarlig redaktør: Christian Guttormsen

Økonomiansvarlig: Malin Bismo Lerudsmoen

Markedsføringsansvarlig: Trine Ellingsen

Nettansvarlig: Anina Sætre Bjørnhaug

A.D. og grafisk utforming: Sara Øiestad

Forsideillustrasjon ved Vidar Bakkeli

Trykk ved Allkopi

Redaksjonen avsluttet 11.03.2011

Teknovatøren gis ut to ganger i året, og trykkes med støtte fra TIK-senteret og Kulturstyret.

[www.teknovatoren.wordpress.no](http://www.teknovatoren.wordpress.no)

# Redaktørens ord

**Teknologi:** anvendelsen av vitenskap til å løse praktiske oppgaver.

**Innovasjon:** appliseringen av gammel eller ny kunnskap til å utvikle nye produkter eller foreta omstillinger.

#### Kjære leser.

I dag har det gått omtrent 6 måneder siden dette tidsskriftet først kom på tegnebrettet, og det er min glede å endelig ønske deg velkommen som leser til den aller første utgaven av Teknovatøren – et populærviten-skapelig magasin til studiet av teknologi, innovasjon og kunnskap. Jeg er stolt av å levere et produkt av så høy kvalitet, hvor hele redaksjonen har jobbet hardt og målrettet for å produsere et så godt tidsskrift som overhodet mulig. Sjeldent har man gleden av å jobbe i et like fruktbart miljø som det TIK-senteret tilbyr, med studenter og forskere i en skjønn symbiose.

Teknovatøren er et tidsskrift utarbeidet av masterstudentene ved Senter for teknologi, innovasjon og kultur (TIK-senteret) på Universitet i Oslo. Magasinet vil omhandle aktuelle temaer vedrørende teknologit utvikling, kunnskap i samfunnet og innovasjonsaktualiteter.

Da vi først skulle finne navn til magasinet var det mange gode forslag å ta av, men redaksjonen mente tilslutt at Teknovatøren fint inkorporerte både begrepene teknologi og innovasjon, noe som var viktig for å gi en pekepinn på hva slags type magasin leseren plukker med seg. Teknovatøren i seg selv betyr lite. Etter å ha googlet navnet fikk jeg ikke opp ett eneste treff, noe som er forholdsmessig spektakulært for denne søkemotoren. For å nyansere dette ytterligere kan det nevnes at et søk på begrepet *delfinburger* gir 22 treff.

Egentlig er det ikke så viktig om vi tillegger begrepet en reell definisjon eller ikke. Språket er, som mye annet, sosialt konstruert og har ikke mye mer verdi eller forklaringskraft enn det vi mennesker gir det selv. På samme måte vil Teknovatøren bety akkurat det vi føler at det betyr, og selv om begrepet ikke kan defineres er vi kanskje likevel av en oppfattelse om hva det betyr. I likhet med kjempene i tysk filosofi er det viktig å underbygge menneskets egen evne til å tolke inntrykk, uavhengig av fastsatte normer og regler – til og med uavhengig av noe så vedtatt som et språk.

Likevel spiller språk en betydelig rolle i konstruksjonen av et tidsskrift – selv i Teknovatøren. Som et resultat av dette har vi noen veldig gode bidrag i dette nummeret med tekster omhandlende blant annet teknologioptimisme, digitaliseringssamfunnet og kontroversen rundt ny teknologi innenfor norsk kreftbehandling. Temaet for dette nummeret er etikk, et aspekt som ofte neglisjeres i et mer profittmaksimerende og teknofilt samfunn, ikke minst i et fagfelt som teknologi- og innovasjonsstudier. Derfor er det med iver, og en viss grad av selvkritikk, vi drøfter dette begrepet opp mot vårt eget fagfelt, i håp om å stimulere til refleksjon hos leseren så vel som i oss selv.

Teknologi og innovasjon handler nemlig om å tenke nytt. Det er begreper som ligger foran oss, ikke bak oss. Å tenke nytt har vi gjort, og vi presenterer det herved i form av dette tidsskriftet.

Håper magasinet faller i smak.

**Christian Guttormsen**  
Ansvarlig redaktør



Mariya Simon  
(mariyasi@student.uio.no)  
Masterstudent ved ESST, UiO

# Forskningspolitikk

## Kampen om frihet fortsetter

### En gammel debatt gjenoppstår

I en serie artikler i Aftenposten på slutten av 2010 og begynnelsen av 2011, ble kontraktbetingelser mellom forskningsinstitutter og offentlige organer som bestiller forskningsoppdrag problematisert. I standardavtalen for konsulentoppdrag heter det at "rettighetene omfatter også rett til retting og videreoverdragelse".<sup>1</sup> Dette betyr at det kan være mulig for oppdragsgiver å endre deler av forskningsrapporter eller avbryte forskningen før den er fullført, til sin egen fordel. I slike tilfeller fremstår forskningsprosjektet som et bestemt produkt, og forskningsinstituttet tar på seg rollen som et konsulentfirma. Denne utviklingen kan være farlig, særlig for den frie forskningen i Norge.<sup>2</sup>

Oppdragsforskning har blitt et vanlig uttrykk som ofte beskriver relasjoner mellom forskningsinstitutter og politiske organer. Begrepet har gradvis fått mindre å gjøre med ordet *forskning*, og mer med ordet *oppdrag*. Tette og langvarige forbindelser med offentlige organer og sterk avhengighet av offentlig finansiell støtte, kan bidra til å forklare denne endringen. Det å produsere konkrete forskningsoppdrag gir mer stabilitet i arbeidsforhold og planlegging. Dette står i sterk kontrast til den ekte frie forskningen, som ofte krever all oppmerksomhet og ikke alltid fører til anvendelige resultater.

### Grunnforskning behøves

Dagens situasjon bidrar til at norsk forskning bedrives på hverdager mellom kl. 08 og 16. Forskningsinstituttene godtok denne utviklingen ettersom de i god tro signerte standardavtalen som gir departementene og andre politiske institusjoner i Norge mulighet til å styre en del av forskningsresultatene til sin egen fordel.<sup>3</sup>

Likevel er ikke alle like glade for å være byråkrattforskere – noen vil heller fortsette å jobbe for forskningens skyld. Særlig i vårt moderne samfunn hvor usedvanlige løsninger for eksisterende samfunnsproblemer ofte er etterlyst, vil behovet for grunnforskning være ønskelig. Flere forskere som støtter opp om grunnforskningen mener at forskningsmiljøet har blitt presset til å ta over konsulentoppgaver, samtidig som stadig flere begynner å stille spørsmålet ved påliteligheten til slike oppdrag.

Verdens forskningssamfunn har en lang historie med å kjempe mot den politiske og religiøse agendaen. Vi kan lettere se denne kampen i andre land hvor ulike typer ideologier styrer samtlige samfunnsområder. Norge derimot, har kommet langt på vei til forskningsfriheten og mange håper derfor på at denne utviklingen ikke snur. Denne gangen er det finansielle incentiver, tidsbegrensninger og klare oppdragsbeskrivelser som truer den frie forskningsproduksjonen.

### Tanker til etterretning

Følgelig er det behov for friere rammer vedrørende finansiering og langtidssatsing, samtidig som det bør være større rom for forskning hvor resultatene vanskelig kan predikeres. Det er som de sier: "man vet ikke før man har prøvd". Politiske overhoder må én dag innse at selv om æren for landets store forskningsprosjekter ikke tilfaller deres egen regjeringssperiode, kan Norge som et samfunn tjene på langsiktig investering i ulike frie prosjekter. Dette kan resultere i forskere som kommer over overraskende nyttige resultater, som på sikt kan bidra til innovasjoner innenfor flere type bransjer, og samfunnets generelle utvikling.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Moe (2011). [www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article3992902.ece](http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article3992902.ece)

<sup>2</sup> Aftenposten (2010). [www.aftenposten.no/meninger/leder/article3924886.ece](http://www.aftenposten.no/meninger/leder/article3924886.ece)

<sup>3</sup> Hultgren (2010). [www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article3906007.ece](http://www.aftenposten.no/nyheter/iriks/article3906007.ece)

<sup>4</sup> Madsen (2010). [www.aftenposten.no/meninger/kommentatorer/madsen/article3936178.ece](http://www.aftenposten.no/meninger/kommentatorer/madsen/article3936178.ece)

# Universitetets første masterprogram

© NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team

### En ny mastergrad

ESST-mastergraden var den aller første mastergraden som ble etablert ved Universitetet i Oslo, og måtte derfor ha kongens godkjenning for opprettelse. Programmet ble det første av de to masterprogrammene på TIK-senteret. Studiet revolusjonerte utdanningssystemet

med sin nye modell og sitt internasjonale nettverk der ikke bare forskere utvekslet kunnskap og kompetanse, men der også studentene tok en interaktiv del ved å utveksle mellom universitetene i ESST-nettverket. I dag uteksaminerer de to studiene omkring 25 studenter i året ved Universitetet i Oslo, og har skapt både politikere, forskere, konsulenter og entreprenører.

I nyere tid har TIK-studiet blitt opprettet på bakgrunn av ESST-programmet. De to masterprogrammene befinner seg innenfor det samme fagfeltet og følger den samme læringsfilosofien. Den eneste forskjellen er at mens ESST er tungt internasjonalt forankret og standardisert, følger TIK en norsk utdanningsstruktur. ESST er i tillegg normert til 1½ år på tvers av hele Europa, mens TIK er normert til 2 år. >>

**ESST-programmet:** Masterstudie i science, technology and society in Europe. Dette masterstudiet la grunnlaget for det norske TIK-programmet. Studiet strekker seg over 1½ år, og har lik struktur på tvers av Europa.

**TIK-programmet:** Masterstudie i teknologi, innovasjon og kunnskap. En grad som strekker seg over 2 år.

TIK og ESST studenter har den samme undervisningen det første semesteret, og deler seg deretter når ESST-studentene skal begynne å skrive oppgave. TIK-studentene har ytterligere metodeundervisning, og kan også velge universitetets prosjektforum det siste semesteret, hvis de velger å skrive en kort (30 sp.), heller enn en lang (60 sp.) masteroppgave.

### Studiets opprinnelse

Noen omtaler ESST som "det nye innovasjonsstudiet", mens andre fokuserer på aspektet rundt sosialkonstruktivisme. For å nøste opp i både studiets historie og hva ESST egentlig er, har vi intervjuet den norske initiativtakeren – nå forsker og professor ved historisk institutt; Kristine Bruland, og nåværende faglig ESST- og TIK-koordinator; Olav Wicken.

- Det hele begynte under jordskjelvet i California i 1989, forteller Kristine. Der hadde forskere fra Society for History of Technology samlet seg til en konferanse for å høre nytt om et felles interessefelt; teknologihistorie. Både Olav og jeg var tilstede og vi kom i snakk med ingeniør, sosiolog og historiker Wiebe Bijker, som planla et studium innenfor STS-feltet (Society, Technology and Society). Wiebe ønsket å skape en felles forståelse for teknologi og vitenskap i det moderne samfunn.

Formålet var å etablere en

mastergrad som tok for seg vitenskap og teknologi fra flere ulike vinkler. Forskeren Wiebe Bijker ønsket å tilby studenter et fag som hadde et bredere perspektiv på teknologiens utvikling og historie.

- Jeg ble veldig engasjert og bestemte meg for å bli med i utformingen av det nye studiet, og sammen med Wiebe Bijker organiserte vi arbeidet for utviklingen av det internasjonale ESST-nettverket

for studenter og forskere. Jeg kontaktet Francis Sejersted som da jobbet ved Senter for Teknologi og Menneskelige Verdier (TMV), og fikk støtte til planen om å videreutvikle studiet i Europa og Norge. Da studiet ble opprettet ble det lagt til SV-fakultetet.

### Et bredt studie

ESST ble grunnlagt av forskere innenfor ulike disipliner, men samtlige hadde til felles at de ønsket å studere teknologisk utvikling og teknologiens påvirkning på samfunnet.

- Dette bidro til å gjøre feltet helt spesielt og åpnet for mangfold og tværfaglighet, sier Kristine. Teknologiu utviklingens karakter kunne forskes på fra vidt forskjellige vinkler, og vekket i hovedsak interessen til historikere, sosiologer, økonomer og teknologer. Forutsetningen for ESST var

derfor å skape en forståelse av teknologiens betydning sett fra ulike disipliner.

Etter hvert som ESST utviklet seg, vokste det gradvis frem to retninger innen feltet. Det første feltet fokuserte i stor grad på sosiologi og vitenskapshistorie innenfor teknologihistorie, mens det andre gikk i retning av økonomi- og teknologihistorie – noe som etter hvert utviklet seg til det vi nå kjenner som innovasjonsfeltet.

### Internasjonal anerkjennelse

I alt 17 rektorer ved ulike universiteter i Europa ble enige om å underskrive en gjensidig avtale om felles studieopplegg, sensurering og utveksling, noe som førte til den såkalte Oslo-avtalen i 1991. En avtale som brakte en stor del av verdens kunnskapselite til Universitetet i Oslo.

- Det var viktig for nettverket at universitetene faktisk skrev under på en avtale. Dette betydde at ESST ble en gjensidig forpliktelse, sier Olav.

- Det som var unikt og annerledes med ESST-nettverket var at vi kunne dele ekspertise og ressurser, sier Kristine. Det fantes lite forskning på dette feltet i Norge og det var ingen av universitetene som hadde nok kompetanse til å dekke alle fagområdene innenfor

feltet selv. Dette førte altså til en dynamisk utveksling av forskere og medlemmer i ESST-nettverket. Ideen var å bruke ressursene i nettverket i størst mulig grad, og dra nytte av hverandres forskning og ulik kompetanse. Vi hadde lite økonomiske ressurser til faste forelesere, men tok i bruk eksterne ressurser, som forskningsinstituttene STEP og NUPI, i tillegg til forskere innad ved UiO.

Noe som også var unikt var en sensureringsordning av masteroppgavene på tvers av land. Det vil si at studentene virkelig fikk testet sitt nivå i forhold til andre europeiske toppuniversiteter. Universitetet i Oslo viste stor åpenhet og velvillighet under opprettelsen av ESST både gjennom å få mastergraden vedtatt av Utdanningsdepartementet, så vel som den praktiske etableringen.

- Uten universitetets støtte, ville vi aldri ha klart å etablere et så sterkt ESST-miljø her i Norge. Det er også grunnen til at vi har klart å markere oss så sterkt internasjonalt, sier Kristine. Oslo er, med TIK-senteret, et av de mest aktive forskermiljøene innenfor STS-feltet (Science and Technology in Society).

Olav Wicken, faglig koordinator



#### ➤ Søkere og markedsføring

TIK- og ESST-kullene er tverrfaglig sammensatt i tråd med studiets grunnholdning om å dra nytte av ulike kompetanse og erfaring. Studentene har derfor vidt forskjellige bakgrunner innenfor blant annet IT, historie, media, ingeniørfag, sosiologi, økonomi, statsvitenskap, markedsføring med mer. Rekrutteringen baserer seg derfor på nøye utvelgelse av studenter med ulike disiplinære bakgrunn som faglig utfyller hverandre.

Mastergraden er et populært studium og mottar tre til fem ganger så mange søkere som det er plass til. Rekrutteringsprosessen er også ulik andre masterstudier, og hver enkelt student må levere en skriftlig søknad til senteret, og blir deretter intervjuet for å sikre nødvendig og ønsket motivasjon for studiet.

#### Studiets påvirkning på fagfeltet

Studieprogrammene har hatt stor betydning for å bygge opp kompetanse og forskning på STS- og innovasjonsfeltet i Norge. Med et internasjonalt pensum og samarbeid mellom universiteter, har masterprogrammene vært med på å styrke og samle fagmiljøet. Dette har resultert i et åpent og bredt fagfelt på tvers av landegrensene.

- Studiet kan også dekorere seg selv med en høy gjennomføringsprosent av studenter på normert tid, og svært lite frafall. Dette tror jeg kommer av at vi satser på et godt og sterkt sosialt miljø, noe vi mener stimulerer til ytterligere læring og kunnskap, sier Olav. Dette tror vi også vil vise seg senere i livet. Ifølge kandidatundersøkelsen ser man at TIK-studentene kommer raskt ut i jobb etter endte studier så

vel som at de er godt lønnet. Vi mener at positive og sosiale studenter med ulike bakgrunn har alle forutsetninger til å lykkes så lenge undervisningen og miljøet legges til rette for dem. Dette er senterets oppgave. Så lenge det blir satt krav og studentene får god oppfølging, viser det seg at de blomstrer i et miljø som det TIK-senteret kan tilby.

Deler av intervjuet er tidligere publisert av InterESST.

# Life, the Universe and Everything

Martin Blom  
(martiblo@student.uio.no)  
Masterstudent ved ESST, UIO

## Nye svar på store spørsmål: Paven, Habermas og forskere på forretningsetikk er alle enige.

### Legitimering av standpunkt

Etikk er tydeligvis et tema som fenger, i den forstand at det vekker debatt. Ofte snakkes det om etikk og moral i det offentlige rom, gjerne tilknyttet begrepet verdier. Men hva er det som gjør dine meninger og verdier holdbare, og hvorfor skal det ha gyldighet for andre? Innenfor rammen av TIK-senterets fagområde kan det være interessant å ha en innsikt i det normative grunnlaget for valg og handlinger. Å vite hva som rettferdiggjør en handling, idé eller verdi i offentligheten i dag, forenkler analyse, kritikk og forsvar i egen argumentasjon ovenfor saker hvor etiske vurderinger spiller inn. Følgelig legger jeg her frem et overblikk av forskningsfronten på dette feltet og ammunisjon til deg som leser.

### Et møte mellom to verdener

Dagens diskusjoner rundt etikk springer ut fra to tradisjoner. Den ene er det sekulære verdensbildet som baserer seg i naturvitenskapen med sin fakta og empiri. Den andre er et religiøst verdensbilde som baserer seg på overnaturlig åpenbaring og tro.

Begge trekker sterkt på arven fra de greske filosofer. I det 20. århundre så det lenge ut til at religiøse forestillinger med tiden ville dø ut, og religiøs argumentasjon vant stadig mindre plass i offentligheten. Gradvis skjedde det likevel et skift mot det man i dag omtaler som det post-sekulære samfunn, der religion absolutt har fått en stadig mer fremtredende rolle.

En sentral tenker, debattant og, i denne sammenheng, frontfigur for et sekulært verdensbilde i samfunnsdebatten de siste tiårene er Jürgen Habermas. Etter angrepet på USA 11. september, vendte han oppmerksomheten mot religionens plass i samfunnet og begynte å studere den. De siste årene har religiøse verdier fått stadig mer plass i den offentlige debatten. I Norge kan hijabdebatten stå som et godt eksempel. Habermas begynte å interessere seg for religionens interne rasjonalitet. Religion hadde fått en stadig sterkere stemme, men hva var fornuftsgrunnlaget for det som ble sagt?

I januar 2004 skjedde det et spesielt møte mellom Habermas

*Forskeren kan ikke i dag la være å gjøre seg etiske betraktninger rundt egen forskning.*

og den gang kardinal Ratzinger (nå pave Benedict XVI). På den ene siden en ny-marxistisk talsmann for et sekulær-ateistisk verdenssyn og på den andre en representant for innbegrepet av institusjonalisert religion, Den katolske kirke. Sammen diskuterte de det moralske grunnlaget for den demokratiske staten.

Mens Habermas understreket demokratiets normative funksjon, altså at lover bestemt demokratisk av folket skal være det moralske grunnlaget i et samfunn, fokuserte Ratzinger sterkere på naturretten. Naturretten er et uttrykk for at det eksisterer noen grunnleggende sannheter innebygget i mennesket. Menneskerettighetene er et

eksempel på et lovverk utledet fra naturretten, et lovverk som støttes av både Habermas og Ratzinger. Både demokratisk valgte lover og naturretten er gjengse grunnlag for etiske debatter i dag. Likevel integrerer de ikke fullt ut religionens stemme.

*Ratzinger og Habermas ga slipp på universaliteten med formål om å gå i dialog for å danne en felles forståelse av moral.*

#### Dialog som løsning

Det overraskende i møtet mellom de to var dialogviljen de viste. Begge så for seg en 'via media'. Habermas gikk inn for at man må finne en vei mellom et sekulært verdensbilde og en religiøs virkelighetsforståelse. Med dette endrer han standpunkt og går fra en filosofi basert på vitenskap og fornuft, til et verdensbilde som også inkluderer noe høyere. Ifølge han må sekulære og religiøse

standpunkter sidestilles i en samfunnsdebatt. Ratzinger på sin side så for seg at verdensreligionene og det vestlige sekulære syn burde gå i dialog med hverandre for å finne en etisk fellesnevner. Vitenskap og fornuft alene har ikke vist seg tilstrekkelig til å danne grunnlag for en holdbar moral. Det interessante er at Ratzinger ikke ser på Den katolske kirkes lære i seg selv som veien å gå. For å bygge en allmenn samfunnsmoral må vestens sekularisme, kristendommen og de andre store verdensreligionene gå i dialog og lytte til hverandre. Både den sekulære og kristne virkelighetsforståelsen påberoper seg å være universell, men Ratzinger og Habermas ga slipp på universaliteten – at noe er det eneste gyldige og riktige, med formål om å gå i dialog for å danne en felles forståelse av moral. Dette var i seg selv oppsiktsvekkende.

Oppsummert kan grunnlaget for etikk sies å dannes gjennom en samfunnsdiskurs der sekulære forestillinger sidestilles med religiøse. I Norge kan et tilløp til dette sees gjennom fjorårets regjeringsoppnevnte religionsutvalg. Gjennom religionen tilføres fornuft og vitenskap et nødvendig verdimesig korrektiv. Habermas og Ratzinger står selvfølgelig langt unna hverandre i sine perspektiv på virkeligheten, men i forhold til å skulle danne en moralsk basis å bygge et demokratisk samfunn

på, er de langt på vei enige i hvordan det bør gjøres. Slik sett illustrerer deres møte på en god måte siste års dreining innen den samfunnsvitenskapelige forskningen på området.

#### Etikk i praksis

Fra å se på det teoretiske grunnlaget for å snakke om etikk kan det være spennende å få litt kjøtt på beinet og trekke inn hva som er det praktiske grunnlaget for etikk og moral i et globalt perspektiv. Tre store aktører spiller i dag en viktig rolle for hvordan verdier utøves og forvaltes: Stater, ikke-statlige organisasjoner (NGO'er) og multi-nasjonale selskaper (MNC'er). Stater står ansvarlig for å garantere at lover og regler følges, samt sikre sine borgeres rettigheter. Likevel er det ikke alltid de klarer å ivareta sine forpliktelser, og de siste tiårene har det vokst frem mange NGO'er som har fått en sterk stemme i samfunnet. MNC'ene har også fått en global rekkevidde. Siden 1990 har de etablert en stadig sterkere og mer dominant rolle i land verden over. Enkelte selskap alene har større omsetning enn små lands BNP.

Som leverandør av varer og tjenester, som arbeidsgiver, skatteyder og bidragsyter til miljøproblematikk, har de etiske retningslinjene disse selskapene

følger store konsekvenser og innvirkning på samfunn de operer i. I de senere år har det derfor blitt forsøkt å introdusere etiske retningslinjer innen forretningsdrift, blant annet med basis i menneskerettighetene. *Corporate Social (and Environmental) Responsibility* er et nøkkelbegrep i så måte. Triple bottom line, som står for People, Planet og Profit er et annet etisk rammeverk selskaper kan velge å følge. FN introduserte i 2003 *UN-Norms* som er et annet rammeverk. Likevel har det vist seg vanskelig å innføre et allment akseptert system som et flertall av aktørene vil slutte seg til.

Det er et anerkjent problem at det er vanskelig for stater å få til internasjonale avtaler som kan regulere etiske perspektiver politisk. Et eksempel er klimaforhandlingene, et annet er de internasjonale handelsavtalene der næringslivet kan sies å være uforholdsmessig tilgodesett. Det kan sees på som en slags politisk dysfunksjonalitet. I dag diskuteres det derfor hvordan man kan få til et system som ikke bare er politisk styrt, men som også trekker inn flere aktører. Forskere ser blant annet for seg et system der stater,

NGO'er og MNC'er samarbeider. Ved å opprette samarbeidsorganer hvor alle tre aktørene stiller likt, er det et håp om at man kan greie å effektivt regulere viktige spørsmål på et globalt plan. Staten kan sette makt bak krav, NGO'er vil være viktige korrektiv til hva som foregår, og MNC'er kan få uttalt seg om sine interesser. Det gjenstår ennå å se hvorvidt dette kommer til å skje.

#### Etikk på TIK-senteret

Når kunnskap skapes er ikke virkelighetsforståelse noe som kommer i tillegg til fakta. Virkelighetsforståelsen er avgjørende for hvordan man avgjør om noe er fakta eller ikke. Kunnskap har altså sitt grunnlag i begge deler. Når vi vet at teknologi er med på å forme samfunnet vi lever i, smitter de etiske betraktningene innbakt i teknologien også inn på samfunnet - eller fraværet av disse. Forskeren kan ikke i dag la være å gjøre seg etiske betraktninger rundt sin egen forskning. I en innovasjonsprosess der man forsøker

å bringe teknologi til samfunnet på en ny måte, vil også etikk gjøre seg gjeldende. Når man utformer en forskningspolicy er det undertegnedes oppfatning at man bør være seg bevisst sitt verdigrunnlag, spørre seg hva slags samfunn man ønsker å leve i og passe på å ta hensyn til dette i arbeidet sitt. Det kan være vanskelig å se hvilke konsekvenser etiske føringer vil få for forskning og utvikling, og i annen rekke samfunnet, men samspillet mellom teknologi og samfunn er jo nettopp det vi er forventet å kunne noe om etter endt studium.

#### Kilder:

1. Jürgen Habermas and Joseph Ratzinger, *Sekulariseringens dialektikk – Om fornuft og religion*. St.Olav forlag 2008.
2. Morton Winston, *Multinational Corporations and Global Responsibilities*, i: *The Ashgate Research Companion to Ethics and International Relations*. Ashgate Publishing Limited 2009.
3. Olav Hovdelien, *Postsekularistisk konsensus?*, i: *Benedict XVI – Troens & tankens forsvarer*, Efram forlag 2010.

**Anders Rindal**  
 (anders.rindal@gmail.com)  
 Masterstudent ved TIK, UiO

# Etikk, Innovasjon og STS



Snus har sikret fremgang for tobakkselskapene som har turd å være innovative innenfor produkt og markedsføring.

Det er en trend innenfor næringslivet og academia til å drøfte etikk i vanskelige problemstillinger. Oljefondet har et etikkråd, den medisinske forskningen må svare for genteknologien og Kongsberggruppen klinger ikke like godt som før. Innovasjon er derimot i mange tilfeller oppfattet som utelukkende positivt, litt på linje med etikkbegrepet. Her er det altså en klassisk *black-box*, både når det gjelder innovasjonsbegrepet og etikkdefinisjonen. Ved å gå gjennom noen innovative bedrifter og produkter, vil jeg vise hvordan etikk kan betraktes på forskjellige måter. Både som etisk forsvarlig/uforsvarlig, men kanskje enda viktigere; er etikk en problemstilling som er relevant?

Jeg skal bruke karakterert, oppdikta ekspertise i disse tilfellene. Presisjonen er lav i påstanden, men det er vanlige innfallsvinkler å høre i etikkdebatter. Jeg velger et subjektfokus istedenfor å analysere innovatøren. Jeg tror ikke at innovatører har moralske karakteristika som skiller dem fra resten av befolkningen.

## McDonald's:

Alle vet at McDonald's er omstridt, men la oss se på McDonald's innovative virksomheter. Selve kjerneproduktet er ikke spesielt innovativt: Hamburger, friterte poteter og brus. Prosessen er kun den logiske slutføringen av Tayloristiske prinsipper for arbeidsorganisering. Det som derimot er innovativt er franchiseorganiseringen. Denne unike struktureringen sikrer en nesten kliss lik restaurant med like produkter til de billigste prisene, rundt om i hele verden. La oss drøfte noen perspektiver på innovasjonen til McDonald's, og med det vise hvordan perspektiver på innovasjon og etikk vil være svært forskjellig ut i fra fagbakgrunn.

**Siviløkonomen/bedriftsøkonomen:** McDonald's som innovativt firma lykkes. Modellen kan spres internasjonalt, den har en sterk merkevare og et klart definert forretningskonsept. Alt dette sikrer god avkastning i markedet. Bra innovasjon.

**Legen:** McDonald's som innovativt firma setter et dårlig eksempel. Svært helseskadelig mat som er bredt tilgjengelig, billig og populært, med segmentert markedsføring som sikrer lojale kunder allerede fra barnsben. McDonald's som den fremste representanten for den økende fast food-trenden som øker eller skaper et fedmeproblem. Dårlig innovasjon og etisk uforsvarlig.

**Arbeidsforskeren:** McDonald's representerer en trussel mot den nordiske modellen for arbeidsorganisering. Fagforeningsfiendtlig arbeidsgiver som bevisst rekrutterer unge mennesker for å sikre høy *turnover* og maktfordeling til fordel for ledelsen. McDonald's innovative virksomhet er skadelig for samfunnet. Dårlig innovasjon og etisk uforsvarlig.

**Forbrukeradvokaten:** McDonald's innovative virksomhet gir et lavterskeltilbud til for eksempel stressa barnefamilier som ønsker et rimelig bursdagsalternativ. Det gir også en fordel for kundene at bedriften er såpass stor at den ikke tåler skrapet i lakken på hygiene. Produktene til McDonald's er sannsynligvis ikke mer helseskadelige enn andre liknende kjeder, men den innovative organiseringen sikrer lavere priser. McDonald's er også forbilledlige i å skrive næringsinnhold på produktene. Bra innovasjon og etisk forsvarlig.

## Atomkraft:

Alle har et forhold til atomkraft, men det er få som tenker på atomkraft som en stor innovasjon. Atomkraft er således spennende fordi det er gjennomført innovativt. Det krevde store FoU-ressurser å utvikle, det krever en helt annen type kompetanse hos ansatte enn på vanlige kraftverk og det er, ved siden av vannkraft, den eneste energikilden som sikrer både lave priser og klimagassfri strøm.

**Samfunnsøkonomen:** Atomkraft er den mest kostnadseffektive måten å møte klimaproblemene på. Kraftkilden skaper få arbeidsplasser, men skaper muligheter for klynge-dannelser med høyteknologiske bedrifter som skal fungere som leverandørindustri. Bra innovasjon.

**Statsviteren:** Atomkraft kan legge grunnlaget for innovativ virksomhet innenfor atomvåpen. Det kan derfor være skadelig for konfliktnivået i verden. Atomkraft bør derfor reguleres strengt hvis det skal benyttes som framtidens energikilde. Sannsynligvis en dårlig innovasjon, men forutsetter etisk debatt.

**Miljøverneren:** Tsjernobyl bør stå som et eksempel på hvorfor vi ikke bør satse på atomkraft. Dette er eksempel på teknologier som skader både mennesker og natur. Svært dårlig innovasjon og etisk uforsvarlig.

**James Lovelock (Gaias hevn, 2006):** Tsjernobyl bør stå som et eksempel på både atomkraftens innovative kapasitet, og hvorfor det er et riktig satsingsområde. De moderne reaktorene vil aldri føre til liknende ulykker. Det viser det faktum at flere har dødd av å jobbe med vanlig elektrisitetsproduksjon de siste 25 årene enn det har vært ofre fra Tsjernobylulykken. Forskning viser at arbeidere på atomanlegg har bedre helse enn resten av befolkningen. Hvis dette er det verste, har vi lite å frykte, og bør derfor satse stortilt på denne energikilden. Svært god og viktig innovasjon, og et etisk imperativ å benytte seg av det.

## Snussalg til unge kvinner:

Mange vil se på tobakksindustrien som en i utgangspunktet *shady* aktør. Den selger et produkt som er skadelig for helsa, og dermed påfører samfunnet store kostnader. Den siste trenden er å ekspandere snusmarkedet. For moro skyld skal vi bruke talspersonene fra første case.

**Siviløkonomen/bedriftsøkonomen:** Snus har sikret fremgang for tobakkselskapene som har turt å være innovative innenfor produkt og markedsføring. Den nye trenden med snus til andre grupper enn den tradisjonelle mannskunden, har vært positivt for inntjeningen. Bra innovasjon.

**Legen:** Det er skremmende at et tobakksprodukt sprer seg til nye grupper i samfunnet. Samtidig kan snus fungere som substitutt for langt mer skadelige sigaretter. Hvis det viser seg en korrelasjon mellom økt snusforbruk og redusert sigarettforbruk, kan det være en betinget positiv innovasjon, men tobakk i seg selv er etisk tvilsomt.

## Konklusjon:

### Etikk er relativt

Et fokus på innovasjon og etikk i seg selv er ikke særlig fruktbart. Innovasjon og etikk må sees i sammenheng med noe annet. For det første krever det et valg av etisk innfallsvinkel for å kunne drøfte spørsmålet. For det andre krever det en konkret innovasjon for å kunne drøfte spørsmålet, noe jeg mener at mine tankeeksperimenter reflekterer.

### Among these Dark Satanic Mills?

Problemet kompliseres ytterligere ved et historisk blikk på innovasjon. Når vi tenker på jernbanen, fabrikkene, dampmaskinen og telegrafene ser vi ofte på det som nødvendige og positive trinn på en økonomistige, der vi står på

toppen. Innovasjoner som dampmaskinen, som nå er *black-boxet* som noe allment positivt, førte til de største debattene i den engelske samtiden med en egen organisert maskinstormbevegelse. Overskriften er hentet fra et dikt av William Blake i 1808 – et dikt som setter de industrielle innovasjonene i et særdeles dårlig lys. Å stemple Blake og de som deler hans syn på industriell innovasjon som antimodernister, blir feil. De sterkeste tilhengerne av den franske revolusjonen var i mange tilfeller de sterkeste kritikerne av dampmaskinen. En historisk studie av innovasjon problematiserer faktumet om at mange av innovasjonene som er sett på som nødvendige stige-trinn i dag, ble

**Arbeidsforskeren:** Snusen kan konsumeres nesten til enhver tid under arbeid. Etter at kampen for røykfrie arbeidsplasser er vunnet er det bekymringsfullt at snusen gjør inntog i norske arbeidsplasser. Betinget dårlig innovasjon.

**Forbrukeradvokaten:** Snussalg til nye grupper viser en bekymringsfull trend. Den voldsomme innovative virksomheten for å skape et nytt produkt, men ikke minst et marked for det, har lagt skjul på at snusprodusentene har benyttet seg av et av de eldste triksene i boken. Forbrukeren som kjøper de nye snusproduktene er i mange tilfeller ikke klar over at hun får halvparten av den snusmengden som var vanlig tidligere, men til samme pris. Dårlig innovasjon, etisk uholdbart å lure konsumentene.

tidligere sett på som tegn på en samfunnsutvikling på villspor.

### STS-innfallsvinkel til innovasjon

Jeg og andre studenter på senteret har hatt problemer med å kombinere STS- og innovasjonsfeltet. Burde det ikke være to kurs? Debatten kan være fruktbar, men det er lite om debatten rundt innovasjon og STS. Etikkproblematikk er en ypperlig anledning til å bruke begge innfallsvinkler. SSK, SCOT og ANT drøfter hvordan samfunnet forhandler om sannhet. Sannhet om hva som er etisk forsvarlig innovasjon kan derfor underkastes mange interessante studier med disse innfallsvinklener.



**Ann-Cecilie Larsen**  
Postdoktor ved Senter for  
akseleratorbasert forskning og  
energifysikk (SAFE), UiO

# Innovativ Kreftbehandling

Protonterapi har vist seg å redde liv på tvers av kloden. Norske myndigheter mener likevel at dette ikke er noe for Norge.

## Hva er protonterapi?

Protonterapi er en form for strålebehandling av kreftsvulster som ikke kan behandles med konvensjonell kreftbehandling. Noen kreftsvulster ligger så vanskelig til at de ikke kan opereres bort eller behandles med vanlig stråleterapi. Dette gjelder for eksempel enkelte hjernesvulster og svulster nær ryggmargen eller andre spesielt kritiske organer.

Målet med strålebehandling er å kun drepe kreftcellene, og ikke de friske cellene som ligger rundt. Ved konvensjonell stråleterapi blir mye friskt vev også skadet. Dette kommer av at man bruker elektromagnetisk stråling med svært høy energi, og denne typen stråling gir størst skade ytterst på kroppen og minker innover. Hvis kreftsvulsten ligger dypt inne i kroppen, vil det si at det blir mye strålingsskader også på det friske vevet som ligger foran svulsten.

Protonterapi er også stråling, men her er det ørsmå, ladede partikler kalt protoner som sendes inn i kroppen. Disse partiklene oppfører seg fullstendig annerledes enn det elektromag-

netisk stråling gjør. Det fine med protonene er at de nesten ikke ødelegger noe vev på sin vei gjennom kroppen, men rett før de stopper dreper praktisk talt alle celler i sin nærhet.

Hvor langt inn i kroppen protonene går, avhenger av hvor stor fart de har i utgangspunktet. Dermed kan man passe på at de stopper i kroppen akkurat der hvor kreftsvulsten ligger, bare ved å gi protonene riktig fart. Dette er som en skarp operasjonsskniv som med høy presisjon kan operere langt inne i kroppen. En behandling varer i omtrent fem minutter, og er ikke smertefull for pasienten.

For å gi protonene den riktige farten, trengs en maskin som er spesialkonstruert for dette, en partikkelakselerator. Det finnes flere forskjellige typer av slike maskiner, og den som er mest brukt kalles en synkrotron. I en slik maskin brukes sterke elektriske felter til å "sparke i gang" ladede partikler (slik som protoner), til de til slutt når en fart svært nær lysets, som er omtrent 1.1 milliarder kilometer i timen.

Protonterapi ble første gang testet i 1954 i Berkeley, USA, og har per i dag vært brukt som behandling for ca. 80.000 pasienter på verdensbasis. Teknologien har blitt kraftig forbedret i løpet

av de siste 20 årene, ikke minst på grunn av forbedrede akseleratorer og 3D-bildeteknikker, som gir en svært presis behandling av kreftsvulsten.

## Fordeler ved behandlingen

Det er ingen tvil om at protonterapi gir en kjempeforbedring i forhold til konvensjonell behandling for mange krefttyper. Det er for eksempel bare ca. 23% av pasienter med leverkreft som er i live fem år etter avsluttet behandling dersom man bruker vanlige metoder. Brukes protonterapi i stedet, er overlevelsen 100% etter fem år.\*

*"Det er skuffende, men dessverre ikke så overraskende, at Norge har bremsene på når det kommer til ny teknologi innen medisin."*

Ved hjelp av computere kan svulsten betraktes tredimensjonalt, og strålingen kan dermed doseres nøyaktig og presist.

\* Dette er vist ved HIMAC-senteret i Japan.

Et annet eksempel er øyekreft. Her overlever 95% ved vanlig behandling, men det innebærer å operere ut øyet. Man får samme overlevelsesprosent ved protonterapi, men her mister ikke pasienten øyet, noe som er en klar fordel.

Protonterapi er spesielt gunstig for barn og unge som har en lang forventet levetid – dermed er det ekstra viktig at friskt vev ikke utsettes for unødige stråling. Det er nemlig slik at den konvensjonelle strålebehandlingen kan føre til ødelagte organer og alvorlige senskader, slik som utvikling av nye kreftsvulster i opprinnelig friskt vev. Faktisk er det slik at mange unge blir arbeidsuføre resten av livet som følge av konvensjonell strålebehandling.

#### Norske myndigheters tilbakeholdenhet

I løpet av 2010 har det blitt bygget ti nye behandlingssentre for protonterapi i verden, slik at det nå er mer enn 40 slike sentre på tvers av kloden. Det er også stor interesse for denne typen behandling hos våre skandinaviske naboer, for eksempel bygges det nå i Sverige et protonterapisenter som skal stå ferdig i 2012.

Ifølge en utredning gjort av svenske myndigheter, er det også store samfunnsøkonomiske besparelser å vinne på protonterapi. Dette skyldes først og fremst at protonterapi gir færre bivirkninger og dermed raskere friskmelding. Et senter for protonterapi koster rundt 800 millioner kroner. Estimater gjort i Sverige viser at dette beløpet er spart inn i løpet av bare fire år.

På tross av alle fordelene med protonterapi, både fra et etisk og økonomisk synspunkt, er regjeringen ikke villig til å satse på denne behandlingsmetoden i Norge. Argumentet som brukes mest til

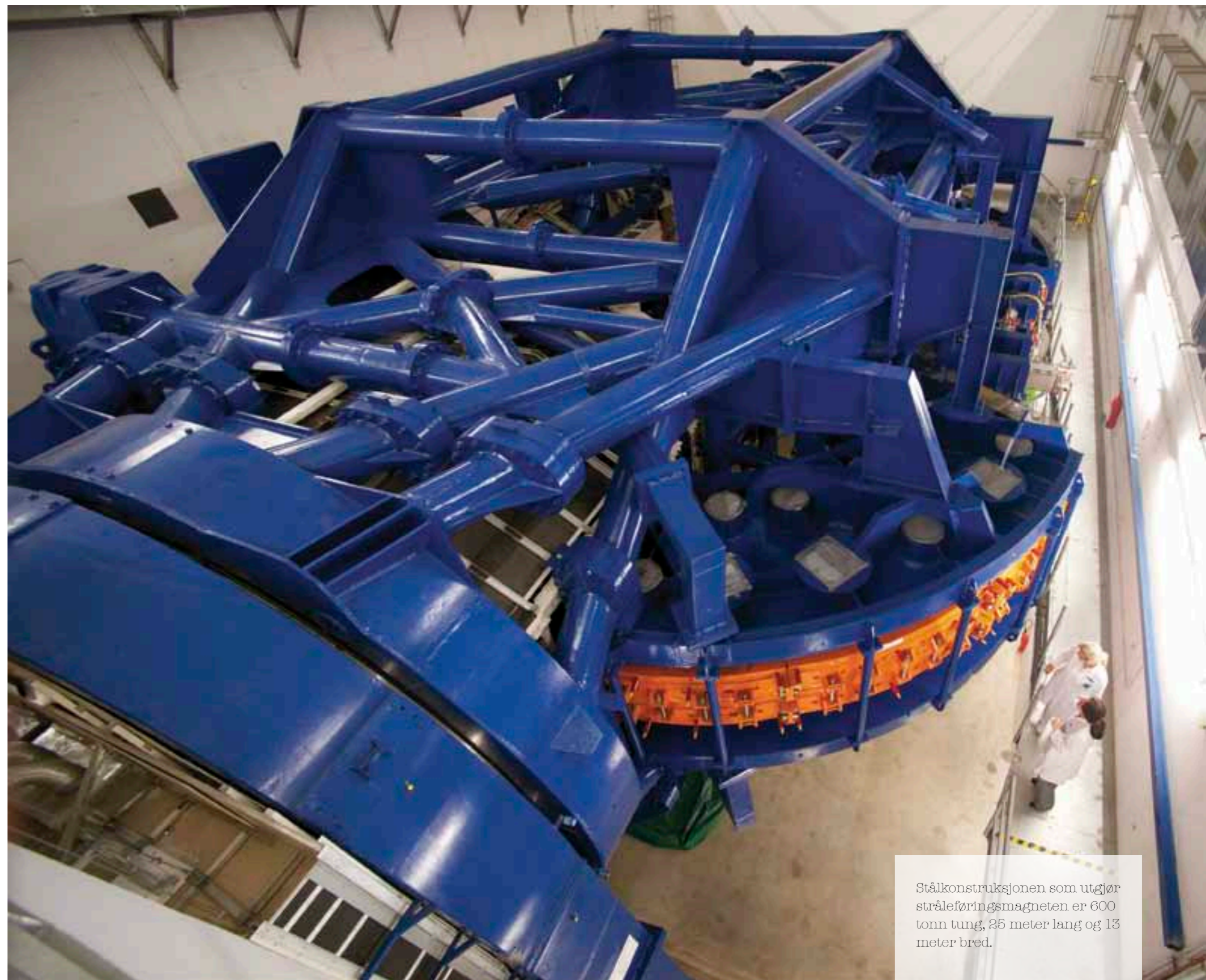
forsvar for denne uvilligheten, er at det ikke har vært utført såkalt randomiserte undersøkelser i forbindelse med protonterapi. Slike undersøkelser innebærer at en testgruppe blir behandlet med protonterapi, mens en annen testgruppe får konvensjonell behandling.

Problemet er at det er vanskelig å gjennomføre slike randomiserte undersøkelser med protonterapi, rett og slett fordi mange aktuelle pasientgrupper ikke kan behandles i det hele tatt med tradisjonelle metoder. Altså blir det etiske perspektivet svært viktig her: Dersom dødeligheten er 100% for testgruppen som ikke får protonterapibehandling, er det virkelig rimelig å trumfe igjennom at slike undersøkelser må utføres?

Et annet paradoks er at helsetesen faktisk sender noen utvalgte pasienter, som ikke kan behandles med vanlige metoder, til protonbehandling i utlandet. Det er også planer om å sende norske pasienter til det nye behandlingssenteret i Sverige, når det står klart. Dermed får man inntrykk av at politikerne ikke er i tvil om de positive effektene ved denne type behandling – de er bare ikke villige til å ta regningen, selv om kostnadene faktisk dekkes inn i løpet av få år.

Man anslår dessuten at et protonterapisenter kan betjene en befolkning på ca. 5 millioner mennesker. Det vil si at med bare ett slikt senter i Sverige, vil kapasiteten allerede være sprengt med pasienter fra Sverige alene. Det er derfor liten grunn til å tro at det er mange norske pasienter som vil nyte godt av en eventuell utvekslingsavtale mellom Norge og Sverige.

Det er skuffende, men dessverre ikke så overraskende, at Norge har bremsene på når det kommer til ny teknologi innen medisin. Norge var ett av de siste



Stålkonstruksjonen som utgjør stråleføringsmagneten er 600 tonn tung, 25 meter lang og 13 meter bred.



© Heidelberg University Hospital, Tyskland

I dette rommet bestråles pasienten. Her kan svulster så dypt som 30 cm inn i kroppen behandles – smertefritt for pasienten.

landene i Europa (etter Albania og Island) til å innføre en avbildningsteknikk kalt positronemisjonsstomografi (PET). Denne teknikken er uvurderlig for å få presise bilder av kreftsvulster, se etter eventuelle spredninger og for å undersøke at kreften virkelig er helt borte etter endt behandling.

Det er nok all grunn til å tro at Norge igjen havner i bakleksa innen ny medisinsk teknologi, noe som i praksis betyr større samfunnskostnader. Det kan virke som om helse-Norge ikke har

evne eller vilje til å takle slike problemstillinger. Ekspertene er enige om at det friske vevet ikke skal bestråles, men myndighetene insisterer på at dette først må bevises ved hjelp av randomiserte studier. Vi stod overfor samme problemstilling når PET skulle innføres i Norge, selv om hele Europa allerede hadde tatt teknikken i bruk. Som en sammenligning trenger man ikke å

bevise at et røntgenbilde av et brukket ben er nyttig – all sunn fornuft tilsier dette.

Nå er tiden inne for at myndighetene tar til fornuften og satser på denne type moderne kreftbehandling. Det er umoralsk av en rik nasjon som Norge å ikke tilby livsviktig behandling til flere hundre pasienter årlig, som ellers ikke har noe håp om helbredelse.

**Anina Bjørnhaug** (aninasb@student.uio.no)  
Masterstudent ved TIK, UiO

Det er sannsynlig at noe usannsynlig vil skje. Til tross for teknologiens åpenbare fordeler må vi også være bevisst dens dualitet.

Teknologi og vitenskap er viktig i dagens samfunn. De blir av mange sett som svaret på fremtidens spørsmål. Likevel kan de på samme tid føre med seg potensielle trusler ved å frembringe nye typer kriser, og vise til en helt ny form for sårbarhet.

Vi bør derfor stoppe opp og spørre oss om hvordan vi, i våre høyteknologiske samfunn, har fått endrede rammebetingelser og økt sårbarhet på bakgrunn av vår avhengighet til ny teknologi og vitenskapelig progresjon. Dersom noe går galt kan det få katastrofale følger.

#### Alt kan gå galt

Se for deg hvordan det ville vært å plutselig måtte leve uten strøm. Uten elektrisk lys og varme, uten muligheten til å komme deg inn til steder med elektroniske låssystemer og uten muligheten til å se på TV eller ta heisen. Nettopp dette skjedde i Nordøst-Amerika i august 2003, da store deler av området ble rammet av et av de største strømbryddene registrert på verdensbasis. Et brudd som, i tillegg til områder sørøst i Canada, rammet Nordøst- og Midtvest-USA. Mer enn 55 millioner mennesker ble sittende uten elektrisitet i mange timer. Årsaken til dette bruddet har i senere tid vist seg å være skyldt menneskelige feil, i form av dårlig vedlikehold av strømlinjene.

Her ser vi små uforsiktigheter som resulterer i enorme konsekvenser. Baltimore, New York City, Detroit og flere andre storbyer ble mørklagt. Banker, legekontorer og skoler, uten egne aggregater eller andre alternative strømkilder, forble uten strøm. Ingen transaksjoner kunne finne sted, air-condition sluttet å virke og alle lamper sluknet. Tiden sto stille og alle kunne føle på den mørke siden av teknologisamfunnet.

#### Konsekvenser

På hjemmebane ble et annet sårbart punkt ved teknologisamfunnet synlig i påskeuken 2010. På

# Teknologi- samfunnets sårbarhet

NRKs nettsider kunne vi lese om de katastrofale konsekvensene medført av en liten feil på datasystemene til Jernbaneverkets operasjonssentral i Trondheim. Denne tekniske feilen medførte at hele telefon- og nødsambandet til NSB gikk ned, og alle tog måtte stå stille. Dette ettersom toglederne ikke lenger fikk kontakt med togene ute på skinnene rundt om i landet. Med andre ord en sjokkerende enkel forklaring på hvorfor alle tog i landet stod stille i tre lange timer mandag kveld i påskeuka. Her ser vi nok et eksempel på at en liten teknisk feil kan få store følger.

#### Økonomiske konsekvenser

Avslutningsvis kan vi ta en titt på hva som har skjedd med pengene våre siden datamaskinenes innmarsj i vesten. Verdiene vi eier, med unntak av eiendom og artefakter, eksisterer nå i stor grad bare som digitale sifre i bankenes datasystemer. Man kan dermed tenke seg at et tastetrykk eller en kommafeil kan gjøre store utslag. Det var dette som skjedde når en selger i Mizuho Securities uheldigvis la ut 610.000 av selskapets aksjer i rekrutteringsselskapet J-com Co. til én yen per stykk, isteden for å selge hver andel for 610.000 yen per stykk. En liten tabbe som kostet selskapet omlag 340 millioner USD. De verdifulle gullbarrene og sølvmyntene har i dagens samfunn blitt erstattet med digitale sifre i elektronisk drevne maskiner og symbolske lapper som verdiformidlere. Et system som på mange måter kan betraktes som sårbart og ustabil. Det er lett å tenke at det er enklere å tukle med digitale sifre enn med kilotunge gullbarrer.

### Det nye samfunnet

Som Aristoteles uttalte er det "sannsynlig at noe usannsynlig vil skje". Teknologien er det fremste eksempelet på dette. Det er lett å se i etterkant hva som burde ha blitt gjort. Som det kom frem i en utredning fra Justis- og politidepartementet fra 2000, kan det paradoksalt nok sies at en viktig side av arbeidet med sikkerhet og beredskap er å bli mer etterpåkloke på forhånd. Dette gjaldt spesielt arbeidet mot terrorisme hvor terroristgrupper sikter inn på sårbare punkter ved samfunnet, som for eksempel teknologiske styringssystemer.

Vi lever i et samfunn med mer komplekse teknologier, større avhengighet av elektroniske IKT-systemer, samferdselssystemer med høyere hastigheter og økt trafikkthet. Alt dette viser til nye og raskt skiftende sårbarhetsforhold. Vi må altså forberede oss på å håndtere nye typer kriser. Så til tross for at de teknologiske fremskritt, spesielt innen data- og informasjonssystemer, har gitt oss muligheter til å løse våre oppgaver på helt nye og mer effektive måter, kommer dette også med en viss pris – nemlig økt risiko.

Jeg ønsker derfor å avslutte med en advarsel mot et alt for ensidig, positivt og aksepterende syn på innføring av ny teknologi. Teknologiens dualitet er ikke til å komme forbi.

YT er en produktserie med skreddersydd mat- og drikke til før, under og etter trening. Produktene kan også inngå som en del av et sunt kosthold. YT-serien er basert på yoghurt, melk, vann, korn, frukt, bær og juice.

Produktbilder © Tine, Norge

# Tine

## – en ambisiøs innovatør

Trine Ellingsen og Mariya Simon

(triel@student.uio.no, mariyasi@student.uio.no)

Masterstudenter ved TIK og ESST, UiO

Innovasjon er ekstremt viktig for Tine og helt avgjørende for vår konkurransevne både på kort og lang sikt. Vi har til enhver tid som mål å samarbeide med verdens beste på ulike fagområder, som forbrukerinnsett og teknologi, sier kategoriutviklingssjef i Tine, Hege Homlong.

Tine er et samvirke som eies av bøndene som leverer melk til selskapet. For å sikre bøndene avkastning innoverer Tine i hele verdikjeden – "fra bås til bord". Samtidig vektlegger de brukerinnsett ved kontinuerlig å forbedre produktenes innhold og emballasje i tråd med forbrukernes preferanser. Likevel er det i teknologien selskapet har sitt fremste konkurransefortrinn, og derfor er FoU-avdelingen helt sentral. Homlong poengterer at det ligger forskningselementer bak femti prosent av Tines lanseringer.

### Innovasjon på tre nivåer

Ved å kombinere kompetanse og verdi, grupperer Tine sine innovasjonsprosesser i henhold til tre nivåer som krever ulik grad av innovasjon.

Det første nivået er produktutvikling, hvor kompetansen er lett tilgjengelig, men hvor

produktene ikke forventes å skape de største verdiene. I denne kategorien finner man linjeutvidelser som for eksempel en ny Go' morgen-variant.

Det andre nivået er konseptutvikling, hvor selskapet i større grad innhenter ekstern kompetanse. Eksempler er nye emballaseløsninger, nye distribusjonskanaler og Tines samarbeid med Olympiatoppen om utviklingen av produktet YT.

Det tredje nivået er strategisk innovasjon, det vil si radikale innovasjoner hvor Tine beveger seg inn i helt nye markeder. Et eksempel er Salma-laksen som både er en teknologisk innovasjon for Tine – et resultat av ti års forskning – samtidig som den også er en forbrukerinnovasjon ved at den endrer folks matvaner. Det er registrert at mange som vanligvis er skeptiske til fisk er begeistret for Salma.

### YT – en barriere for folket

Da YT ble utviklet jobbet Tine med å finne selskapets nye helseplattform – et nytt ben å stå på ved siden av Biola. De tenkte på alt mulig innen helse og ernæring, og kom frem til YT ved at Olympiatoppen – Tines nære samarbeidspartner gjennom mange år – hadde et behov for skreddersydde ernæring-

sprodukter for trening. Dette karakteriserer Olympiatoppen som en *lead user* ettersom det var et marked for at YT kunne anvendes av flere brukergrupper, til tross for at forbrukerne mente de ikke hadde behov for denne typen produkter:

- Selv om vi vektlegger dialog med forbrukerne, var det i dette tilfelle en barriere å få folk til å forstå at det du putter i deg før, under og etter trening påvirker treningsøkta di. Det eksisterer masse feilinformasjon der ute, forteller prosjektleder for innovasjon kategoriutvikling, Monica Skog Ravn.

Samarbeidet med Olympiatoppen har resultert i at Tine har fått en rekke utmerkelser. For eksempel toppet YT Dagens Næringslivs liste over årets lanseringer i 2010, og produktene er nominert til "Årets Markedsfører 2010" av Markedsforeningen i Oslo.

- Det er veldig gøy med slike utmerkelser, men for å kalle noe en suksess må du gang på gang bevise at du klarer å innovere. Derfor kan vi garantere at vi vil fortsette å lansere nye YT-produkter, avslutter Homlong.



# Teknologi- optimisme i Tokyo

**Tina Naomi Talleraas**  
(tntaller@student.sv.uio.no)  
Masterstudent ved ESST, UiO

Tilfellet gjorde at jeg ved inngangen til det nye året befant meg i teknologifrelste Tokyo. Som STS-student var det interessant å merke seg hvor forskjellig teknologi og maskin-intelligens vurderes i Japan i forhold til hos oss.

Man ser det i trafikken, i undergrunnsnettet og hvor man ellers ferdes. Intelligent maskineri er en integrert del av den japanske hverdagen, i alt fra snakkende riskokemaskiner til "helautomatiske" toaletter. Ingen tvil om at japanere elsker elektroniske leketøy. Hvor enn man snur seg ser man japanere med nesen ned i smarttelefonen, ivrig opptatt med et eller annet spill.

Også for nye besøkende til Japan finnes det en mengde mobilapplikasjoner som kan hjelpe en å ta seg fram. Utrustet med en japansk smarttelefon trengte jeg bare å fortelle min elektroniske følgesvenn hvor jeg ønsket å gå, eller hva slags spisested jeg så etter, så ville GPS-funksjonen vise hva som var i nærheten. Har man i tillegg behov for å tyde japanske ord eller tegn på sin vei, tar man bare et bilde av det på telefonen og tegnene blir oversatt til engelsk. Lost in translation? Ikke nå lenger.

*Tingenes internett* er et begrep som ble skapt av forskere ved Auto-ID laboratoriet ved Massachusetts Institute of Technology (MIT) på slutten av 1990-tallet, og refererer til sammenkoblingen mellom hverdagslige objekter over et trådløst RFID-nettverk (radio-frequency identification). Det er her snakk om et slags all-estedsnærværende sensornett, der mikroskopiske sensorer integreres i omgivelsene og kommuniserer trådløst seg imellom. Det er dette som er fremtidens internett, skal vi tro ekspertene.

Det kommer kanskje ikke som

*Miu Miu vet at du er på vei, eskorterer deg virtuelt til sine kamre, og etter hvert som du kikker rundt i sesongens fornemme kolleksjon formidles tilbud og rabatter direkte til mobilen din.*

en overraskelse at Japan ligger i bresjen av denne utviklingen. Et slikt sensornett er naturligvis allerede under utprøving i det eksklusive shoppingstrøket Ginza i Tokyo. Miu Miu vet at du er på vei, eskorterer deg virtuelt til sine kamre, og etter hvert som du kikker rundt i sesongens fornemme kolleksjon formidles tilbud og rabatter direkte til mobilen din. Det er lenge siden "intelligens" ble installert i gjenstander i form av termostater og liknende. Tingenes internett utvider dette prinsippet eksponentielt, noe som vil gi oss uovertruffen kontroll over gjenstandene som omgir oss.

Eller kanskje er det omvendt? Tanken på konstant overvåkning gjennom sensorer som samler inn, analyserer og visualiserer data i sanntid gir meg uunnngåelig en dystopisk visjon om en verden styrt av maskiner. Japanere generelt synes imidlertid ikke å forbinde maskiner som opererer på egen hånd med noe negativt.

Ordet *robot* kommer fra tsjekkisk og betyr noe sånt som "slit", "tvangsarbeid" eller "hardt arbeid". Ordet, som ble introdusert i 1921 i et skuespill av Karel Capek med tittelen "R.U.R" (Rossums Universelle Robotter),

introduserer ideen om at maskinene kan bli utnyttet av mennesker – at de er våre slaver. Denne ideen, og frykten for at slavene vil gjøre opprør og ødelegge oss, er roten til skildringen av roboter i mange vestlige filmer og bøker.

I Japan derimot, blir roboter stort sett betraktet som *kawaii* (søte). De er betrodd oppgaver som å lage sushi så vel som biler, og kan til og med brukes til å ta vare på de eldre. Det er blitt sagt at denne aksepten og kjærligheten til roboter i Japan – sammenlignet med vesten hvor de ofte fremstilles negativt – skyldes *shintoismen* og dens mangel på åndelig skille mellom levende og ikke-levende objekter. Shintoismen var for øvrig den opprinnelige religionen i Japan.

På mange måter er det like greit at roboter er så godtatt av japanerne som de er. De kan for eksempel være med på å avlaste arbeidskraften i et land med en aldrende befolkning og strenge lover om innvandring. Den japanske regjeringen ser også ut til å ha innsett dette i sin langtidspanlegging. I 2007 informerte det japanske handelsdepartementet om at de hadde planer om installeringen av 1 million industrielle roboter i fabrikker over hele landet innen år 2025. Én robot kan erstatte minst ti mennesker og trenger verken ferie eller søvn. En slik arbeidsstokk vil dermed kunne ha en betydelig innvirkning på økonomien.

Du vidunderlige nye verden ...

Vidar Bakkeli and Hilah Geer

(vidab@student.uio.no og hilahg@student.sv.uio.no)

Masterstudents at ESST and TIK, UiO

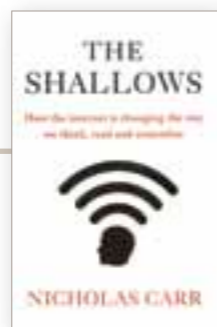
# Review of Books

## Options for thought in the digital age.

In the course of 2010 there was a dramatic shift in the US away from the printed word and towards a streaming digital collective. Rollouts and record sales of handheld e-readers and smartphones have dramatically extended the reach of the internet beyond people's homes. People were seen in greater and greater numbers on subways and in cafes having swapped out paperbacks and glossy magazines for one engaging, handheld device, be it an e-reader or a smartphone. The print book market was hard hit. Amazon sold more e-books than printed books in 2010. Literary agents began threatening to cut out their publishers and negotiate directly with the big e-bookstores, and traditional bookstores struggled.

The intensity of the US digital shift has spawned a continuous flow of popular nonfiction about the effects of the evolution of the Internet and its associated content and devices. Such books often address socio-economic issues or offer strategies for business. But more recently a sub-genre looks to how the digital revolution affects inner life - how we think, and the nature of human consciousness. It looks beyond the markets, politics, and societal trends and asks questions about our new forms of attention. Are the mediums of the today capturing our attention or creating it? And either way, what sorts of choices do we really have in the matter?

Nicholas Carr and William Powers have both written just such books in 2010. They take root in their personal experiences as journalists and readers, but link these experiences to wider societal changes. Both draw inspiration from and contribute to the revival of media guru Marshall McLuhan who coined the phrase "The medium is the message" in the 1960s, and they draw on history to analyse and reframe the contemporary media development. This in turn reveals the digital revolution as part of a continuum. Carr's book focuses on cognitive processes and draws on recent breakthroughs in neuroscience. Powers is more focused on individuals of any era who were able to master mediums in a time of flux.



### The Shallows

In his book «The Shallows: How the Internet Changes the Ways we Think, Read and Remember» (2010), Carr discusses whether the high-paced, fragmented way

of using the internet medium, affects the ways in which we process and relate to knowledge. Carr argues that reading a printed book of the Gutenberg era is essentially a linear activity. The configuration of the medium makes the reader follow arguments and coherent lines of thought and promote deep thinking. In contrast, the media technology of the modern electronic age promotes a fragmented, disjointed media experience filled with quick reads, cheap thrills, social media feeds and superficial information seeking.

While acknowledging the many positive aspects of the Internet, Carr has deep concerns regarding how it steers its users towards a fragmented, disjointed and shallow relationship to knowledge. The surfer gets addicted to the up-tempo, impatience-inducing user experience, and the ability to concentrate, focus and think things through is weakened. Carr is concerned that this switch in mentality may have far reaching consequences, and change us

into becoming shallow consumers, with reduced cognitive abilities for critical and coherent ways of relating to knowledge.

Carr also delves into recent neuroscience research on possible relations between digital activity and brain structure. Relatively recent breakthroughs in neuroscience reveal the brain to have a much higher degree of plasticity than originally thought. Our brain is continuously being molded by our activities throughout our lives. For example, research has shown that musicians' brains are reconfigured and changed over time, and differ from non-musicians. Following on this, Carr's work hypothesis is that the surfing habits and use of internet technology also might influence our brains, and he reviews a wide range of surveys from various scientific and non-scientific sources, and builds a popular-scientific perspective on connections between the social and the neurobiological.

### Hamlet's BlackBerry

William Power's recent book from 2010, Hamlet's BlackBerry: A Practical Philosophy for Building a Good Life in the Digital Age, deals with ways of handling the contemporary fragmented media situation, by drawing lessons from history. Powers provides insight by contemplating his own experience in light of texts written during historical periods of technology disruption. He begins with Plato's writings on written language and ends with 1960's media guru Marshall McLuhan's writings on radio, television, and the telegraph. Along



the way we meet the Roman Stoic Seneca, Shakespeare's Hamlet, Benjamin Franklin, and transcendentalist Henry David Thoreau. Powers shows how all of them exhibit in their texts ways of consciously responding to and taking control of the tools of their time that threaten to drive them to distraction.

Powers combines history and text analysis to create an anecdotal history of human inner life since the advent of the written word. We are given insights about written language and its effect on human consciousness during periods of technological upheaval similar to what we are experiencing today. For example, we learn that the solitary experience of reading to oneself is a post-Gutenberg phenomenon; prior to that all reading was out loud and therefore social. The personal experience of deep reading we hold with such esteem in the western tradition is revealed to be much younger than this reader had imagined.

The texts Powers selects give

a deeper more personal understanding of how language has been challenging the human ability to concentrate ever since its externalization. They provide examples of how throughout this history creative individuals have managed to turn the technology culprit back into a tool

for deeper human understanding. In this respect Powers is an optimist.

The third and final section of the book is where Powers delivers on the offer of self-help promised in the title. We are taken back to our new historical friends and

given updated versions of their strategies for maintaining depth in everyday life. The responsibility is placed on us the individual to act back on our technologies making the adjustments necessary to prevent them from taking control. This is not presented as a political or social responsibility. It is a personal solution.

### The Medium is the Message

Both authors refer quite extensively to Marshall McLuhan. They contribute to the recent McLuhan revival that is looking anew at the media guru and patron saint of Wired Magazine who coined the phrases "Global Village" and "The Medium is the Message". New readings of McLuhan and a better understanding of the man himself are showing him to be more of a nuanced techno-skeptic than the early popular impressions of his work implied. His theories on how technologies extend the human senses sheds light on just what Powers and Carr are concerned with; the effect of digital technologies on human consciousness and the tendency for the content itself to distract us from the effects of the medium.

Carr and Powers are participating in the development of a knowledge base regarding the invasiveness of these external technologies. While their books are personal and discuss individual behavior, both Carr and Powers are engaged in articulating arguments that counter current trends towards non-critical adoption of new digital technologies in corporate, public, and academic spheres of influence not just the personal. Our choices may not be many but they exist.

# Rawfood Taco

En fredag i januar var Teknovatøren invitert til en middag som skulle ta form av et spleiselag, og vi tenkte at dette var en ypperlig anledning til å utfordre den populære fredagstacoen. Dette måtte være Raw Foods ultimate lakmustest, og derfor bestemte vi oss for å medbringe Raw Foods alternative "kjøttdeig" og "tacoskjell".

Selve tilberedningen gikk raskt og enkelt. Ettersom vi var litt trege med planleggingen, fikk vi kun bløtlagt nøttene i et par timer. Ifølge dietten bør pistasjnøtter og hasselnøtter bløtlegges i 8-12 timer, ettersom dette frigir enzymer og gjør dem lettere å fordøye. Om nøttene bløtlegges i en kortere periode går dette likevel ikke nevneverdig utover smaken.

Spente ankom vi selskapet med vår alternative "kjøttdeig". Vi må medgi at den vanlige kjøttdeigen så mer innbydende ut – det er tross alt den vi er vant til. Tilbakemeldingene var likevel utelukkende positive. Gjestene var enige om at måltidet var godt, og flere uttalte at det faktisk smakte taco. Særlig vegetarianerne ble glade for at også de fikk et fullverdig tacomåltid. Om vår alternative tacovariant kan sies å ha utkonkurrert den tradisjonelle fredagstacoen er vi mer usikre på, men alle var enige om at dette var et sunt og smakfullt alternativ.

## Oppskrift (til én person)

1 dl pistasjnøtter eller hasselnøtter, bløtlagt i 8-12 timer  
 1 dl valnøtter, bløtlagt i 8-12 timer  
 1 gulrot, skåret i biter  
 Ca. 7 cm purre, skåret i skiver  
 2 ts nama shoyu (upasteurisert soyasaus)  
 Tacokrydder – velg en økologisk type  
 Salatblader – til "tacoskjell"

Valgfritt tilbehør: mais, paprika, agurk, selleri, gul løk, salsaus, jalapenos, fefferoni

## Fremgangsmåte:

1. Bløtlegg nøttene i 8-12 timer
2. Grovhakk nøttene i food processoren
3. Ta ut nøttene og hakk gulrot og purre med nama shoyu i food processoren
4. Bland nøttene med grønnsakene og smak til med tacokrydder

Oppskriften er hentet fra boken *Raw Food* på norsk av Erica Palmcrantz og Irmela Lilja (2010).

Raw Food  
 En viktig grunntanke er at maten ikke skal varmes over 40 grader, for da forsvinner 30-90 prosent av næringsstoffene. Maten skal ikke være prosessert, og helst økologisk. Raw Food kan brukes i forskjellig grad. Mens noen spiser fisk og kjøtt, lever flertallet etter en vegansk diett. I all hovedsak er derfor Raw Food tilberedt av frukt, bær, grønnsaker, rotfrukter, frø, nøtter, tørket frukt, alger, skudd, spirer, honning, kaldpressede oljer og krydder.

**Trine Ellingsen og Malin Bismo Lerudsmoen**  
 (triel@student.uio.no, malinbl@student.uio.no)  
 Masterstudenter ved TIK, UiO

# Tre fra TIK



**Christian Lundestad**  
ESST 2003

**Utdanningsbakgrunn før TIK:**  
Informatikk fra NTNU.

**Erfaringer ved TIK-senteret:** Jeg har gode erfaringer, og likte spesielt godt semesteret jeg tok i Maastricht. Studiet er unikt i sin faglige tilnærming og tverrfaglighet.

**Jobb i dag:** Konsulent/rådgiver. Jobber med systemutvikling.

**Relevanse av studiet i etterkant:** Innsikt i spillet mellom det sosiale og vitenskap og teknologi, spesielt i forhold til store teknologiske systemer.



**Ingrid Weie Ytreland**  
ESST 2009

**Utdanningsbakgrunn før TIK:**  
Bachelorgrad i samfunnsvitenskapelige fag fra NTNU.

**Erfaringer ved TIK-senteret:** Veldig gode. Godt faglig og sosialt miljø.

**Jobb i dag:** Bedriftsrådgiver i Hartmark Consulting.

**Relevanse av studiet i etterkant:** Analytiske egenskaper og evnen til å jobbe effektivt. ESST-masteren varer jo kun i 14 måneder og man er derfor nødt til å jobbe med høy intensitet i en avgrenset periode.



**Mads Dahl Gjefsen**  
ESST 2009

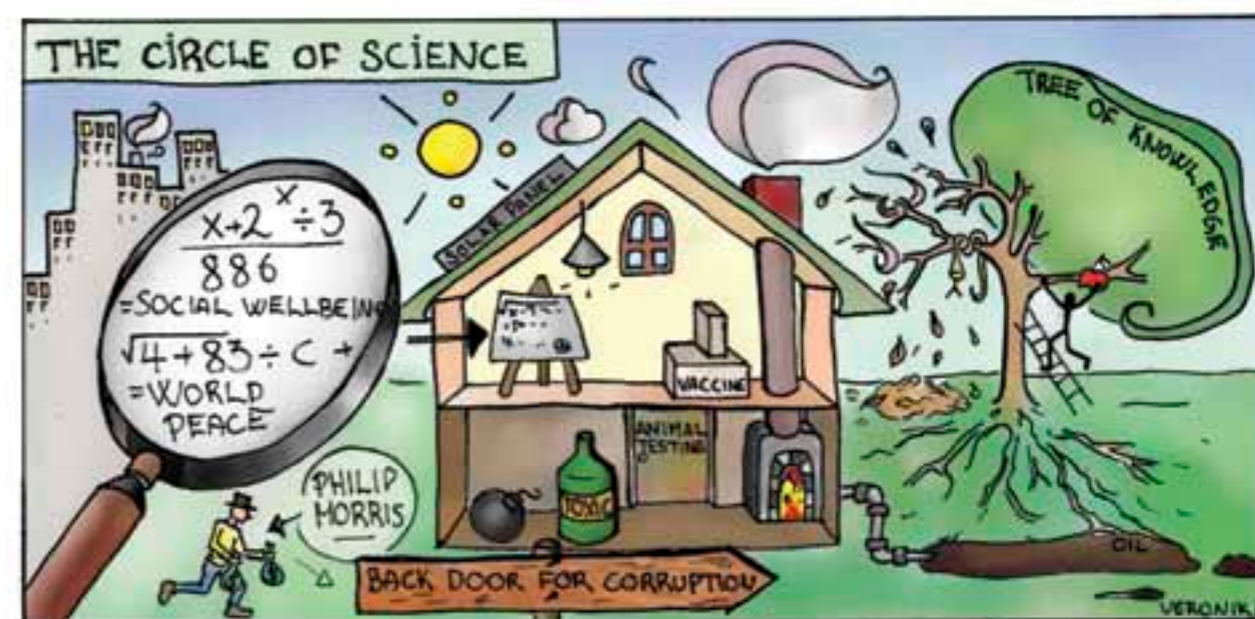
**Utdanningsbakgrunn før TIK:**  
Bachelorgrad i arkeologi og kunsthistorie, og ettårig mastergrad i arkeologi fra UiO.

**Erfaringer ved TIK-senteret:** Jeg har veldig gode minner fra masterstudiet. Jeg var i et kull med folk fra veldig forskjellige bakgrunner, og det ga gode diskusjoner i gruppa.

**Jobb i dag:** Jeg er nå doktorgradsstudent på TIK-senteret.

**Relevanse av studiet i etterkant:** Det kunne vel ikke vært mer relevant. Alt jeg lærte har jeg tatt med meg som stipendiat.

Intervjuet av Kristin Ulstrup



Illustrasjon av Veronika Hansen

Jarle Moss Hildrum

Postdoctoral researcher at TIK, UiO  
& visiting scholar at Stanford University

# Confessions of an unethical lecturer

*Suddenly it hit me like a B-2 Stealth on a nocturnal bombing raid: Technological innovation generates serious ethical dilemmas, but I don't say a word about ethics in any of my innovation management lectures.*

This epiphany came while I was giving a lecture about the management of innovation to a group of TIK master students in the fall of 2010. I wanted to give an example of how information technology can facilitate innovation collaborations between firms, so I showed the students a video of the B-2 "Stealth" bomber, a radar-evading aircraft that was designed by four firms almost entirely by computer. As I stood there, happily watching the huge bomber airplane wiping some desert test-site into oblivion, one student raised her hand and said politely: "That is probably an impressive technological innovation you got there, but aren't there also moral and ethical problems to be considered?".

My first reaction was irritation. I had spent the whole morning polishing my slides and the B-2 slide was the one that demanded the most work. In fact, I had to download a crappy youtube-mp3 converter that nearly killed my computer just to integrate the video clip, and then this student had the nerve to say there were ethical issues. My brain automatically started scanning for excuses.

**Excuse one:** Modern technological development is closely intertwined with military technology and defense investments, right? My job is to teach how firms organize the development of new technologies, so I don't really have to be concerned about how people use those technologies, right? Wrong (damn it)! It's not morally defensible to decouple the development of a destructive technology from the use of that technology.

**Next excuse:** OK, I don't teach ethics, but nobody else at TIK teaches it either! Feeble excuse and completely false! Ethics has been an important part of TIKs research agenda from the very start. An important premise underlying the establishment of the center back in 2000 is the fact that science and new technological discoveries generate serious ethical issues that we know too little about. While the rate of development is increasing fast, as of course is the frequency of ethical and regulatory dilemmas. As a consequence, TIK researchers have both published and lectured widely about ethical dilemmas in embryonic stem cell research, vaccine development, consumption, the oil industry and so on.

**Excuse three:** Granted, many researchers at TIK have dealt with ethics, but not the innovation researchers. They only care about explaining how innovation comes about, and how we can get more of it, right? Wrong again! While innovation researchers at TIK don't deal with ethics directly, part of their research is inspired by a wish to expose unethical aspects of global trade and development policies (as well as flawed theoretical assumptions about innovation that underlie these policies).

As I rejected this final and frail excuse, the doubly embarrassing conclusion dawned on me: Not only have I been oblivious to this important topic, I have been so among a group of researchers who specialize in analyzing ethical aspects of science and technology. While I cannot point my finger at anybody else, I do think TIK can do a better job at integrating ethics more systematically in the teaching program. The fact that the students raise the issue of ethics in the first issue of Teknovatøren supports this argument. I am not sure how to go about this from here on, but will be on the lookout for interesting angles and ideas while I am at Stanford. And I will keep my tasteless B-2 bomber slide so that I can provoke more perceptive and pointed reactions from future TIK-students.

Spesiell takk til: Jane Summerton, Ole-Ronny Tveite Strand, Frode Søreide og Olav Wicken. Uten disse personenes positive holdning og støtte til prosjektet, hadde ikke Teknovatøren sett dagens lys.

Få med deg neste nummer av Teknovatøren høsten 2011:  
**Fornybar Energi og Miljøproblematikk**

Kontakt oss for annonsering. Vi tilbyr oss å bidra med utforming. Send en mail til [teknovatoren@gmail.com](mailto:teknovatoren@gmail.com) for uforpliktende rådgivning og priser.



#### Miljøprofil

Svanemerket er det offisielle miljømerket, og en garanti for at det merkede produktet holder høy miljømessig standard. Vi har i vårt blad gått for svanemerkede produkter ved valg av papirmaterialer og blekk. Annet Teknovatøren-aparell er også fra selskaper med en klar miljøprofil som går aktivt inn for gjenvinningen av brukt emballasje.





Hva er løsningen på globale utfordringer?

Hvorfor er noen land mer innovative enn andre?

Hvordan skapes kunnskap?

Er teknologi svaret på alle fremtidsspørsmål?

Hvem skal løse klimakrisen?

Interesserer du deg for innovasjonspolitik, teknologiens rolle i samfunnet, kunnskapsoverføring, nyskapning i bedrifter eller vitenskapelige kontroverser?

Da er masterprogrammene ved TIK-senteret kanskje noe for deg!

#### **Master i teknologi, innovasjon og kunnskap (TIK)**

TIK-programmet er et toårig og tverrfaglig masterstudium. Du vil lære om hvordan kunnskap og teknologi oppstår og brukes i næringsliv, politikk og andre samfunnsområder. Du vil kunne analysere innovasjonsprosesser og kunnskapsoverføring på mikro- og makronivå. Det blir også lagt opp til besøk hos ledende bedrifter og organisasjoner som arbeider med innovasjon, forskning og utvikling.

#### **Master in Society, Science and Technology in Europe (ESST)**

ESST-programmet er et internasjonalt, tverrfaglig og intensivt mastersudium som går over 15 måneder. Du vil få kunnskap om innovasjonspolitik på internasjonalt og nasjonalt nivå, og mulighet til å skrive masteroppgave i Norge eller i utlandet. Du vil mestre engelsk fagspråk ved å analysere verdenskjent akademisk litteratur innen økonomi, innovation management og vitenskapsutvikling.

Felles studiemiljø for begge masterprogrammene skaper en dynamisk og kreativ studieopplevelse. Tverrfaglig kompetanse blant medstudenter sørger for kunnskapsutveksling og interessante prosjektarbeider. Intimt studiemiljø fører til god kontakt mellom studentene og de faglige ansatte, i tillegg til et høyt trivselsnivå.

Studiene gir god tverrfaglig kompetanse og relevant erfaring i møte med jobbmarkedet.

**[www.tik.uio.no](http://www.tik.uio.no)**

TIK-senteret

Eilert Sundts Hus (SV), Molkte Moesvei 31, Postboks 1108 Blindern, 0317 OSLO

Tel: 22841600, Mail: [info@tik.uio.no](mailto:info@tik.uio.no)