

APOLLON

2/2016

TEMA

Når teknologien styrer deg og byen

Smarte byer



- 8: Tankene dine kan styre roboter
- 10: Gjør feltarbeid på Storskog
- 22: Veien til *virkelig* smarte byer



APOLLON

FORSKNINGSMAGASIN FRA UNIVERSITETET I OSLO
www.apollon.uio.no

ABONNEMENT (GRATIS): apollon@admin.uio.no • 22 85 62 55
ADRESSE: Apollon, Postboks 1076 Blindern, 0316 Oslo

NUMMER 2/2016 • 26. årgang
ISSN 0803-6926 • Opplag 28 000
Apollon redigeres etter Redaktørplakaten.

ANSVARLIG REDAKTØR: Trine Nickelsen
trine.nickelsen@apollon.uio.no • 22 85 41 33 / 94 86 32 33

JOURNALIST:
Yngve Vogt
yngve.vogt@apollon.uio.no • 22 85 40 31 / 90 56 64 83

GRAFISK DESIGN: Hanne Utigard
PRODUKSJONSKONSULENT: Alv Reidar Dale
TRYKK: 07 Media
FORSIDE: Hanne Utigard.
Underlagsbilder: Colourbox, H. Utigard

Oslo, april 2016
Neste nummer kommer i august 2016



KOLOFON

: Artikler

- 8 TANKENE DINE KAN STYRE ROBOTER
Kan hjelpe lamme og stumme
- 10 FRA MIDTØSTEN TIL ARKTIS
Feltarbeid på Storskog
- 12 HVORDAN GREIER FLYKTNINGENE SEG I NORGE?
Innvandringsforskning gir svar
- 14 VISSE ATOMER ER MINDRE ENN ANTATT
Endrer synet på døende stjerner
- 20 NANOPARTIKLER FUKTER SLIMHINNENE
Bra for dem med tørr munn
- 42 PORRETTET: MARIANNE FYHN
Har bidratt til norsk nobelpris
- 47 THON DELTE UT 44 MILLIONER KRONER
Mest til Alzheimer-forskning
- 48 NORSK ORDBOK KOMPLETT
Forteller mye om nordmenn



31 BYENS STOFFSKIFTE

Tema : Smarte byer

- 50 DIGITALE LÆREBØKER
Krever mer av elever og lærere
- 52 HOLDNINGER TIL ARKTISK NATUR
Bildet av det sårbare Arktis
- 54 KNEKKER MYTEN OM ARKTIS
Der ingen skulle tro at noen kunne bo
- 22 VEIEN TIL VIRKELIG SMARTE BYER
«Smart» må være smart for alle
- 26 SMARTE, GRØNNE MIKROBYER
Småbyene rundt Oslo skal bli store
- 28 DELINGSØKONOMIEN
Smarte folk deler på bilen
- 31 BYENS STOFFSKIFTE
Alt som kommer inn, kommer ut
- 32 GRANSKER SMART BYDEL I LONDON
Visjon og virkelighet
- 34 KINA SATSER PÅ SMARTE BYER
Skal skyte fart i økonomien
- 36 SMART STRØM ENDRER HVERDAGEN VÅR
El-bilen kan brukes som kraftverk
- 40 VERDENSREKORD
Hurtiglading av batterier

: Boknytt

- 58 FOSSILER OG MINERALER
Geologi er kunst
- 59 ITALIAS POLITISKE HISTORIE
For første gang på norsk

Smarte byer

Et nettsøk på «smart city» gir 53 millioner treff. Vi som knapt har hørt begrepet før, innser raskt at vi har havnet i bakleksa. Vi visste for eksempel ikke at det finnes flere hundre såkalte «Smart City»-prosjekter over hele verden, at statsministeren i India vil gjøre hundre av sine byer smarte eller at København allerede for to år siden ble kåret til verdens smarteste by.

Teknologiselskapene leder an. De har store planer. Og de ser store penger. De som ivrer for å løse byenes problemer med storstilt satsing på informasjonsteknologi og andre moderne innretninger, ser et svært og stadig voksende marked for sine ideer og produkter. Smarte byer er smart business. Ifølge det internasjonale analyseselskapet Frost & Sullivan kan vi vente at det globale smarte byer-markedet – hva nå det enn måtte dekke – kommer til å nå 15,6 milliarder dollar i 2020. Innovasjon Norge er med på notene og har sine egne smart by-eksperter og smart by-entusiaster.

Hva er så en smart by? Begrepet mangler en klar definisjon. Smart er i denne sammenhengen åpenbart et honnørord. Det skal dekke alt fra det grønne og miljøvennlige til det effektive og høyproduktive. En smart by har like god flyt i informasjonen som i trafikken. Den har vel-fungerende transportsystemer og en effektiv energiforsyning, kloakk- og søppelhåndtering. Den har også gode sikkerhetssystemer. Men alt dette er ønskemål eller resultater fram i tid. Hvordan en skal nå dem, sier ikke begrepet smart by like mye om, bortsett fra at smarte byer bruker intelligente informasjonsteknologiske løsninger.

Snakker en med forskere som studerer utviklingsspørsmål, er meldingen klar: Et av de største problemene i verden er den raske urbaniseringen, særlig i utviklingsland. Hele verdens befolkningsvekst samler seg nå i byene. Mange kommer til byene i håp om et bedre liv, men langt fra alle får det. Fattigdommen urbaniseres overalt i verden og aller raskest i byene i Latin-Amerika.

Dette er et viktig eksempel på at grunnleggende sosiale og økonomiske problemer konsentrerer seg i byene i langt sterkere grad enn før. Å satse mer på smart informasjonsteknologi kan være en del av løsningen, men neppe hele.

Skal løsningene for byene fungere, må de være smarte for alle, ikke bare for dem som har evne til å betale. Ny kritisk forskning trengs, fri for kommersielle interesser og moteretninger. Universitetet i Oslo er allerede i gang med å bygge opp et forskningsmiljø omkring smarte byer, og dette er tema i denne utgaven av Apollon. Visjonen om framtidens intelligente by trenger en klarere konfrontasjon med de største urbane problemene. Den kommer nå.



Trine Nickelsen

Trine Nickelsen
ansvarlig redaktør



SØR-SUDAN: Hilde Frafjord Johnsen spela ei viktig rolle då fredsavtalen med Sudan blei forhandla fram i 2005. Sidan 2013 har borgarkrigen rast i Afrikas yngste stat.

Har fredsdiplomatiet spelt fallitt?

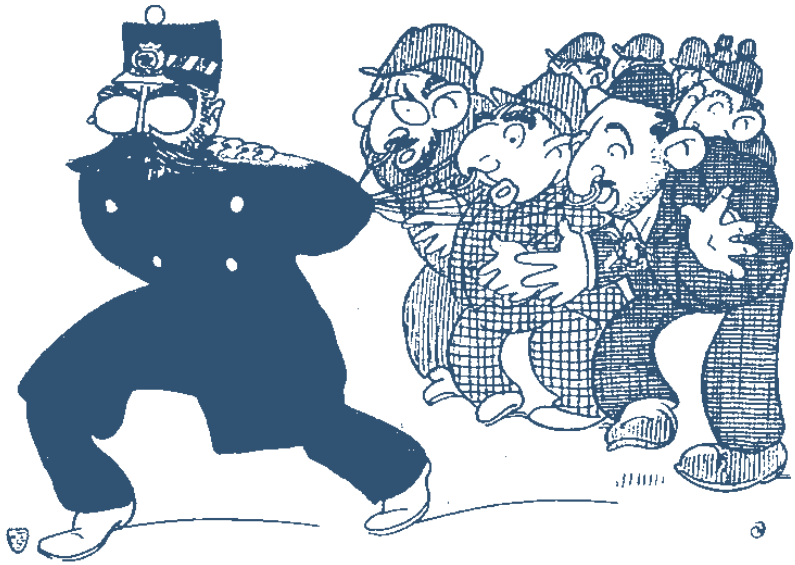
Noreg kan ha overvurdert si evne til å forhandle fram fred i andre lands borgarkrigar.

Noreg har dei siste 25 åra vore ivrig i fredsprosessar over heile verda. Guatemala, Midt-austen, Sri Lanka og Sudan er mellom dei mest kjende. Politikarar frå venstre til høgre i det politiske spektret har vore oppglødde; Noreg er ein nasjon som har bidrege til fred i verda. Nestekjærleik, humanisme og nasjonal interessepolitikk har vore tre viktige grunn-gjevingar for kvifor nettopp vårt land skulle gjere dette. Mange politikarar og embetsmenn meinte at fred var eit stykke norsk arvesølv – fredelege nordmenn hadde noko å lære resten av verda, vi var fredens arkitektar.

No slår Ada Nissen hol i denne myten i avhandlinga si på Institutt for arkeologi, konservering og historie.

Dei viktigaste konklusjonane hennar er at Noreg har hatt overdriven tru på eiga evne til å forandre konfliktmønster. Dei norske meklarane hadde i fleire tilfelle for lite kunnskap om lokal politikk og historie før dei starta meklinga. Konsensusen blant dei norske partia bidrog til å dysse ned naudsynt, offentlig debatt om dilemma som kom med meklarrollen. Kva var eigentleg Noregs medansvar for sivilbefolkninga i konfliktområda? Korleis skulle Noreg handtere innanrikspolitiske maktspel? Kva med asymmetriske maktforhold mellom partane? Og korleis var forholdet mellom rettferd og fred?

Og sist, men ikkje minst: Det moderne fredsdiplomatiet er ikkje nødvendigvis eit uttrykk for ein eigen norsk tradisjon for fred, poengterer Ada Nissen. ●



Veslefrik, nr. 38, 1917

NORSK HUMOR: Lars Lien har tatt doktorgraden om kva førestellingar som blei skapte om jodar i norske aviser og "vittighetsblad" etter unionsoppløysinga. Denne antijødiske karikaturen vart trykt i Veslefrik i 1917.

Den norske antisemittismen

Antisemittisme i Noreg har vore langt vanlegare enn ein tidlegare har trutt.

Etter unionsoppløysinga med Sverige i 1905 vart det ein oppheta debatt om norsk identitet. Lars Lien viser i avhandlinga si på Institutt for arkeologi, konservering og historie at førestellingar om «jøden» blei brukte for å hengje ut meningsmotstandarar som ein trussel mot norske verdier og samfunnsideal.

Førestellingane dreia seg i svært liten grad om konkrete jødiske individ eller grupperingar her i landet, men var i staden

ein abstraksjon som viste til eit trugsmål utanfrå eller ein konstruksjon av det jødiske, ei «jødisk-materialistisk ånd» som hadde tatt bustad i den norske folkekroppen.

Det har tidlegare vore rekna med at antisemittiske førestellingar i Noreg i all hovudsak kom til uttrykk i marginale miljø, og spesielt i samband med tankar om «jøden» si rolle under bolsjevikrevolusjonen i Russland. Avhandlinga avslører tvert imot korleis «jøden» blei kopla til sentrale strids-spørsmål her i landet i både den vanlege, partipolitiske dagspressa og i underholdningsblad. ●



FOTO: COLOURBOX

Desse blir lettare uføre

Folk med personlegdomsforstyrningar vil meir truleg bli uføre enn dei som har angst og depresjon. Det gjeld særleg dei med svingande kjensler, ustabile sosiale relasjonar, dei som er inneslutta og usikre. Folk med uærlege og manipulerande, anti-sosiale trekk har derimot lågare risiko for å bli uføretrygda, peikar Kristian Amundsen Østby på i avhandlinga si ved Institutt for klinisk medisin. ●

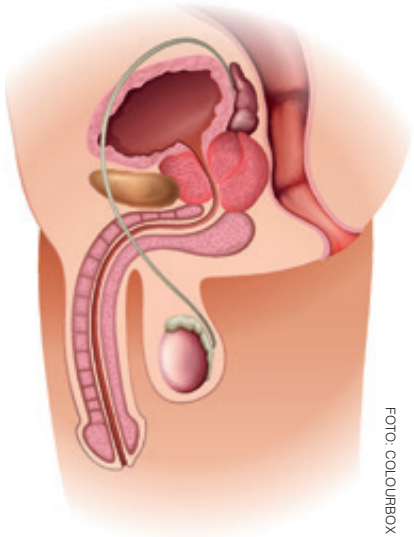


FOTO: VESLEFRIK, NR. 38, 1917

FOTO: COLOURBOX

Lurt å sjekke før prostataoperasjon

Fram til i dag har ingen forska på om ei MR-undersøking kan føre til betre resultat for dei som må opererast for prostatakreft. No har Erik Rud i avhandlinga si på Institutt for klinisk medisin slått fast at ei enkel tolv minuttars MR-undersøking kan vere svært godt eigna til å påvise prostatakreft. Resultatet av operasjonen blei 40 prosent betre i den pasientgruppa der legane meinte at kreftsvulstane var små. ●

Epigenetikk på fem minuttar

Født sånn eller blitt sånn? Epigenetikk handlar om korleis arv og miljø formar oss og gjer oss til dei vi er. Stipendiat Ellen Wikenius på Det medisinske fakultet har no laga ein animasjonsfilm om epigenetikk. Lyst til å sjå filmen? Søk etter "Epigenetics: Nature vs nurture UiO" på Youtube. ●



FOTO: YNGVE VOGT

Flyg over Sola

NASA omtalar solforskning ved UiO.

Astrofysikarar ved Universitetet i Oslo har utvikla ein matematisk modell som langt på veg forklarar kvifor det yste laget av solatmosfæren, koronaen, er éin million grader varmare enn overflata på Sola. Professor *Mats Carlsson* har også laga ein animasjonsfilm av dette merkverdige fenomenet. Filmen er no plukka opp av den amerikanske romfartsorganisasjonen NASA. ●



Bruk QR-koden eller sjekk på:
http://www.nas.nasa.gov/publications/articles/feature_IRIS_Carlsson.html

Øyreverker svekkjer høyrsla

Kronisk mellomøyreverker, det vil seie kronisk hol i trommehinna og gjentatt renning av puss frå øyra i barndommen, og nedsett høyrsel, øyresus og det å kjenna seg svimmel i vaksen alder, heng saman, slår *Lisa Aarhus* fast i avhandlinga si på Institutt for helse og samfunn. ●



FOTO: YNGVE VOGT

Stereotyp skjønnlitteratur

Omsetjingane av latinamerikansk skjønnlitteratur på 1960-talet er prega av stereotyp framstillingar av Latin-Amerika.

I overgangen frå original til omsetjing har det skjett ei rekkje forskyvingar som tilsynelatande stadfester nordmenns stereotyp førestellingar om Latin-Amerika, peikar *Eva Refsdal* på i avhandlinga si på Institutt for litteratur, områdestudium og europeiske språk.

Der litteraturen handlar om kjønnsroller, vert vår likestilling stilt opp mot deira undertrykking av kvinner. Er temaet religion, er det protestantisme versus katolisisme. Når bøkene handlar om politikk, vert vår demokratiske modell omtala som kontrast til deira diktatur.

Det eksotiske ved Latin-Amerika og latinamerikansk litteratur blir framheva gjennom skildringar som «fargerik», «saftig» og «livlig».

Mannlege karakterar er gjerne meir macho i omsetjingane enn i originalane, medan dei kvinnelege karakterane ofte er meir passive. Dessutan er tilvisingar til tema som homofili gjerne tona ned eller utelatne.

Eva Refsdal fann langt færre tilsvarande forskyvingar i dei svenske og danske omsetjingane.

– Ingen av romanane er omsette til norsk på ny. Potensielle lesarar vil difor bli stilte overfor dei same stereotypiane også i dag, 50 år etter at tekstane blei omsette, poengterer Eva Refsdal. ●

Språktrening etter hjerneslag



FOTO: PICTUREPOINT

Afasi kan ramme alle, og kvart år får om lag 5000 personar her i landet afasi som følge av hjerneslag. Dei får vanskar med å snakke, lese og skrive, og med å forstå når andre snakkar. Når fleirspråklege personar får hjerneslag og afasi, er det vanskeleg å seie korleis dei ulike språka vert påverka.

– Undervisning på norsk kan ha gunstige effektar på fleire av språka, viser logoped *Monica Knoph* i avhandlinga si på Institutt for lingvistiske og nordiske studium. ●



FOTO: COLOURBOX

FUNGERER IKKJE: Halvtanna år etter den obligatoriske meklinga har framleis halvparten av foreldre med høgt konfliktnivå ingen avtale om fordeling av barneomsorga.

Dårleg mekling ved skilsmissar

Dagens obligatoriske mekling ved skilsmissar er ikkje bra nok for dei som kranglar mykje om fordelinga av barneomsorga.

I arbeidet med avhandlinga si på Psykologisk institutt følgde *Wenke Gulbrandsen* meklinga til meir enn 150 foreldrepar. Kvart tredje par hadde svært høgt konfliktnivå. Av dei forlet sju av ti meklinga utan avtalar. Sjølv halvtanna år seinare hadde framleis halvparten av dei ikkje komme fram til nokon avtale.

Mellom dei para som hadde lågt konfliktnivå, kom åtte av ti par fram til ein av-

tale allereie under meklinga.

Dei som ikkje klarte å redusere konflikt-en og bli einige, avslutta ofte meklinga etter ein til to timar.

Wenke Gulbrandsen fann åtte vanskelege tema under meklinga, mellom anna uavklarte spørsmål om brotet mellom foreldra, bekymringar for barn, framtidsplanar som ikkje gjekk i hop og innspel frå «rådgivarar».

Eit vanleg problem hjå foreldra var at éin uttrykte bekymring, medan den andre avviste bekymringa som irrelevant. ●

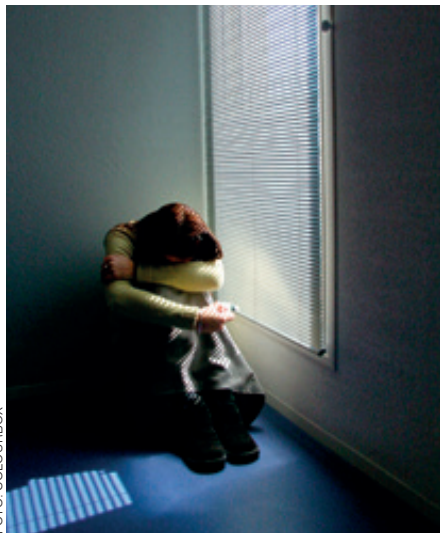


FOTO: COLOURBOX

Ungdom får hovudverk av angst og depresjon

Det er samanheng mellom hovudverk og psykiske plager, som angst, depresjon og åtferdsvanskar, viser *Brit Andenes Blaauw* i avhandlinga si på Institutt for klinisk medisin. ●



FOTO: KULTURHISTORISK MUSEUM, UIO

Smykkemote i jernalderen

I den 300 år lange perioden frå 400 til 700 år e. Kr. vart smykke brukte til å kommunisere gruppeidentitet. Det vart ført «smykesamtalar» på ein nokså avansert måte mellom forskjellige folkegrupper i ulike delar av Skandinavia, peikar *Ingunn Marit Røstad* på i avhandlinga si ved Kulturhistorisk museum, etter å ha analysert 1800 smykkegenstandar. ●



FOTO: PICTUREPOINT

Vitamin A mot MS

Vitamin A kan styrkje immunsystemet til pasientar med den autoimmune sjukdommen multipel sklerose (MS), slår *Agnete Bratsberg Eriksen* fast i si avhandling på Institutt for medisinske basalfag. Funnet hennar tyder difor på at vitamin A kan vere ein del av behandlinga av MS-pasientar. ●

Kan hjelpe lamme og stumme

Roboter skal styres av tankene dine

Tanker kan nå avleses direkte fra elektroder i hjernen. Det kan hjelpe stumme og lamme til å styre tekniske hjelpemidler med tankekraft.

Tekst og foto: Yngve Vogt

Forskere fra UiO skal nå plassere elektroder inni hjernen for å kunne tolke hjernesignaler. Dette kan skape en helt ny fremtid for funksjonshemmede. – Den langsiktige drømmen er at forskningen vår kan føre til at personer med store funksjonshemninger kan kommunisere og forflytte seg ved å la tankene styre en maskin koblet til kroppen, forteller førsteamanuensis *Tor Endestad* på Psykologisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Sammen med kirurger, nevrofysiologer, informatikere og ingeniører skal psykologer ta i bruk nytt utstyr for å kunne gi et helt nytt innblikk i hvordan

det er mulig å tolke nervesignalene i hjernen.

Før: Måler utenpå hjernen. Ideen om å bruke hjernesignaler til å styre utstyr, er riktignok ikke ny. Mange av leserne har kanskje vært på Teknisk museum i Oslo og testet hjernekraftspillet, der spilleren med den beste konsentrasjonen bruker tankekraften til å skyve en liten ball over i motsatt ende av brettet.

Forskerteamets samarbeidspartner i USA, professor *Robert Knight*, som er leder av «Cognitive Neuroscience Resarch Laboratory» på Universitetet i Berkeley, har allerede vært med på å lage en innretning som kan få en lam person til å styre en

HJERNEMÅLING: På Gunnar Larsen (f.v.), Anne-Kristin Solbakk, Torstein Meling og Tor Endestad ønsker å undersøke hvordan hjernesignalene kan kommunisere direkte med tekniske hjelpemidler. Her måler de hjernesignalene på Ingrid Funderud.

rullestol, ene og alene med tankene sine. De har også klart å lese av ord og fragmenter av lydbilder i hodet.

Likheten mellom rullestolbrukeren i USA og hjernespillet på Teknisk museum er at brukeren får påmontert elektroder på hodet, som måler den elektriske aktiviteten i hjernen.

Uheldigvis er mange av hjernesignalene så svake at de ikke klarer å trenge igjennom hodeskallen.

Nå: Måler inni hjernen. For å måle de svake signalene må UiO-forskerne gjennomføre målingene *inne* i selve hjernen. Det betyr at hodeskallen må åpnes for at forskerne kan undersøke pasientene.



ELEKTRODER I HJERNEN: For å finne årsaken til epilepsi hos enkelte pasienter, må hodeskallen uansett åpnes og elektroder festes på hjernen for å finne ut av hvor anfallene starter. Mens pasientene venter på epilepsianfall kan de, hvis de har lyst, bruke ventetiden til å delta i UiO-forskningen.

Eksperimentene skjer på epilepsipasienter som må behandles kirurgisk. Dette er pasienter som det ikke har vært mulig å behandle med medikamenter. Den dagen Apollon er på intervju, skal kirurger på Oslo universitetssykehus operere inn elektroder i hjernen til en epilepsipasient.

Hodeskallen må åpnes for at legene kan finne ut av hvor i hjernen epilepsianfallene starter. Noen ganger må elektrodene legges på hjernen. Da legges det på en matte med elektroder som skal dekke en del av overflaten på hjernen. Andre ganger plasseres elektrodene inne i hjernen.

– Elektrodene som plasseres i hjernen, brukes til mer lokalisert leting etter årsaken til epilepsi. Dette er som å få et periskop inn i hjernen, forklarer nevrokirurg *Torstein Meling* på Oslo universitetssykehus.

Løser oppgaver med åpen hodeskalle. Vanligvis tar det noen dager før epilepsianfallet kommer. I mellomtiden ligger pasientene døgkontinuerlig overvåket på sykehuset.

Det er nettopp i denne ventetiden at pasientene kan delta i UiO-forskningen. Det er frivillig å delta.

– Vi ønsker å undersøke fenomener som kan være viktige for at hjernen kan kommunisere direkte med tekniske hjelpemidler, påpeker Tor Endestad.

Et av problemene er at hjernens oppfatning av tid og rom er litt forsinket. Det er derfor svært viktig for hjernen å være i forkant av det som skjer rundt oss. Denne evnen er avgjørende for at vi kan bevege oss og lære språk.

– Hjernen må hele tiden forberede seg på det som kan komme. Det skjer i stor grad ubevisst. Vi blir først bevisste på dette fenomenet når vi gjør en beregningsfeil. Tenk deg at du skal løfte en melkekartong. Hvis du tror den er full, mens den i virkeligheten er tom, fyker den i været. En robotarm må forholde seg til det hjernen forventer seg. Ellers blir den en dårlig hjelper. Vi ønsker derfor å finne de signalene i hjernen som bidrar til å forutse neste skritt i for eksempel en bevegelse. For å få dette til, fremprovoserer vi varianter av feil og brudd på forventninger og ser hvordan hjernen reagerer på dem. Vi vil med andre ord forstå det nevrobiologiske grunnlaget for prediksjon, forteller førsteamanuensis *Anne-Kristin Solbakk*.

Pasientene får en rekke oppgaver. En av oppgavene er å lete etter en bestemt trekant på høyre eller venstre side på en skjerm. Noen ganger må hjernen bearbeide informasjon for å finne den. Noen ganger går dette helt av seg selv. Da kan

FAKTA

Eksperimentet

- Hodeskallen til visse epilepsipasienter må uansett åpnes for å kunne plassere elektroder i hjernen.

- Forskere ved UiO benytter anledningen til å måle hjernesignalene deres.

- De skal undersøke fenomener som kan være viktige for at tankene kan kommunisere direkte med tekniske hjelpemidler.

forskerne studere hvordan hjernen reagerer på de ulike oppgavene.

– Hver av oppgavene bidrar til å forstå litt mer av hvordan hjernen utfører de avanserte beregningene som må til for å utføre kompliserte oppgaver, sier Tor Endestad.

For å forstå hvordan ulike deler av hjernen kommuniserer, må de tolke mønstre av svingninger med ulik frekvens.

– Noen av disse frekvensene lar seg ikke måle utenfor hodeskallen. Med det nye utstyret har vi fått helt andre muligheter til å se nærmere på dette.

Superkjappe målinger. Utstyret koster et par millioner kroner og blir tatt i bruk i mai. Det kan måle signaler fra 256 elektroder parallelt. Utstyret registrerer så raskt at det kan måle signalene i hver elektrode opptil 40 000 ganger i sekundet.

– Da kan vi også fange opp svært små nervesignaler. Å finne mønsteret i disse signalene kan sammenlignes med at du klarer å lytte til en lavmælt samtale på fest, mens hundrevis av mennesker støyer rundt deg, forteller Tor Endestad.

En av fremtidsscenariene til Endestad er en afasimaskin. Pasienter med afasi har mistet evnen til å snakke. Vyene er å la en talecomputer styres av tankene om hva du ønsker å si.

En av de mange hindrene er av teknisk art.

– Vi kan foreløpig ikke operere inn permanente elektroder i hjernen for å registrere hjerneaktiviteten, beklager nevrofysiolog *Pål Gunnar Larsen* på Rikshospitalet, selv om det allerede er mulig å operere inn permanente elektroder for å behandle sykdommer som Parkinson.

Tungregning på supermaskin. Eksperimentene genererer enorme mengder data. Terrabytene går fort unna. For å tolke alle hjernesignalene, må de ta i bruk Norges raskeste datamaskin, tungregne-maskinen Abel, som er ti tusen ganger raskere enn PC-en på kontoret ditt.

Selv om det nye avlyttingsutstyret er beregnet på forskning, kan det også ha praktisk nytte for dagens epilepsipasienter.

Pål Gunnar Larsen ser for seg at det nye utstyret kan gjøre det mulig å lokalisere enda bedre hvor kirurgen skal gjøre inngrepet sitt. Da kan det kirurgiske inngrepet bli både mindre – og langt mer presist.

– Med det nye utstyret kan vi se inn i hjernen på en helt annen måte enn før. Vi håper at vi etter hvert kan bidra til å hjelpe mennesker på helt nye måter, sier Tor Endestad. ●

Antropolog gjør feltarbeid på Storskog:

Arktis – ny migrasjonsrute for Midtøsten

I ti tusen år har folk i Midtøsten flyktet fra krig, sult og elendighet – men det var først sist høst de kom helt nord til Arktis.

Tekst: Trine Nickelsen

Vi må huske på hvilke byer de kommer fra, flyktningene fra Syria, sier sosialantropolog *Nefissa Naguib* ved Universitetet i Oslo. – De kommer fra noen av de eldste og flotteste byene i verden. De kommer fra farger og lukter og skønne landskap. Mange har utdanning, mange har hatt travle liv, akkurat som oss; de har fulgt barna sine til skolen, til tannlegen, handlet melk og brød. Aleppo var vakker. Damaskus. Det var sånt liv i gatene. Det er dette de har reist fra. De må virkelig ha ønsket å flykte.

Etter fire år med borgerkrig er over halvparten av Syrias befolkning drevet fra hjemmene sine – mer enn 12 millioner er flyktninger og internt fordrevne.

Nefissa Naguib har studert flyktninger fra Midtøsten i flere tiår, blant annet har hun fulgt jøder i Egypt og armenere i Syria, Libanon og Egypt på deres fluktruter. Nå er det de som har reist helt nord, hun har fattet interesse for.

– Midtøsten har ti tusen års erfaring med folk som reiser – fra krig, nød, elendighet. I nyere tid har mange reist svært langt; vestover eller til Australia, noen til Sør-Afrika. Men å reise helt nord til Arktis, er nytt. Det har faktisk aldri skjedd før, forteller Nefissa Naguib.

– De som reiser så langt – ja, de vil virkelig vekk.

Storskog. I fjor høst kom 5441 asylsøkere til Norge over Storskog i Finnmark, ifølge UDI. For noen måneder siden reiste antropologen opp til grensekontrollposten på den norsk-russiske grensen for å gjennomføre sitt første feltarbeid blant de syriske flyktningene.

FOTO: HARALD HENDEN, VG



ARKTIS ELLER AMERIKA: Antropologen Nefissa Naguib skal sammenlikne den gamle syriske flyktningruten til Brasil med den nye til Nord-Norge. Får syrerne som reiser til Brasil, det lettere fordi de kommer til sine egne? Bildet viser barn på mottak i Kirkenes som leker i et forrykende snøvær, under oppsyn av syriske Tamara Bourai.

– Det var vinter, det var kaldt, naturen storslått og barsk. Jeg reiste omkring i grenseområdene mot Russland. Det slo meg hvor stille det var; stille på en rar måte. Ingen i gatene. Nesten ikke liv å se. Men det var hit de var kommet, menneskene fra byene i Syria. Og nå skal de altså begynne et nytt liv.

Nefissa Naguib ønsker å finne ut hvordan det går.

– Jeg vil følge de syriske familiene og se hva som skjer med dem. Hvordan blir de møtt? Hva skjer med lokalbefolkningen? For begge parter forandrer seg – de som reiser, og også de som tar imot.

Minner om krig. Mye er ulikt. Men noe har de til felles, konstaterer Naguib: Erfaring med krig. Under andre verdenskrig skulle Finnmark legges i aske. Hus, havner, broer, telefonlinjer, kraftverk, sykehus, fiskefartøyer ble brent på tysk kommando, bombet eller skutt i stykker, og befolkningen ble tvangsflyttet. «Vi vet alt om krig. Dette kan vi», fikk forskeren høre fra folk lokalt.

– Jeg har intervjuet syrerere som har reist over Storskog. De har fortalt meg om reisen og om hvordan de er blitt tatt imot. De fleste har gode historier å fortelle. En mann sa: «Vi ble møtt med et smil fra en politimann. Det var uvant.»

Naguib skal snart nordover igjen for å gjennomføre flere og lengre intervjuer med folk. Særlig er hun interessert i å finne ut hva som skjer med dynamikken i en familie som har forlatt alt.

– Familiene levde en gang travle liv, hvor mann og kone og barn hadde sine faste gjøremål. Plutselig tas de ut av alt dette og det kaotiske overtar. Hvordan får de orden på livet igjen?

Nefissa Naguib forteller at de syriske familiene har små forhåpninger om å kunne vende tilbake. – De er realister. «Livet i Syria er lagt i ruiner»,

FOTO: PAUL CHRISTIAN



PÅ FLUKT: – Krig, jordskjelv, tsunami, revolusjon eller finanskriser. Gjennom hele menneskehetens historie har folk flyktet. Og det vil de komme til å gjøre igjen, sier Nefissa Naguib.

som de uttrykker det. For øvrig slo det meg hvor vennlig de omtaler hverandre. Når det er krig, skjer det mye stygt omkring en. Alt smuldrer opp, alt ødelegges. Så hører jeg disse familiehistoriene, intimhistoriene, om hvordan de holdt sammen da det gjaldt som mest, hvordan de passet på hverandre, kjærligheten mellom dem. Slike fortellinger har jeg hørt før også, fra armenere, jøder og andre folk på flukt, forteller hun.

– Jeg har alltid vært interessert i å finne ut hva flyktningene tar med seg, hva de snakker om, hva de ikke snakker om. Og hva de savner.

Arktis vs. Brasil. Noen syrere velger å reise nordover, andre mot vest – blant annet til Brasil. Dit har syrerere søkt lenge.

– I Brasil finnes et stort og vel etablert syrisk samfunn. I dag er syrerere å finne blant landets politikere, forretningsfolk og universitetsprofessorer.

Antropologen skal sammenlikne denne gamle flyktningruten til Sør-Amerika med den nye til Nord-Norge. Arbeidet er helt i startfasen.

– Jeg vil finne ut hva som skjer med syrerne som kommer til Brasil nå. Vil de bli en del av det syriske fellesskapet der? spør hun.

Antropologen peker på at om flyktningene som kommer til Finnmark blir værende, blir de i så fall de første til å etablere et syrisk samfunn så langt nord.

– Det synes jeg er spennende. Det kommer trolig ikke til å komme tusenvis av syrerere dit, men vi vet at det allerede finnes syrerere i Kirkenes, Vadsø og Tromsø. Får syrerne som reiser til Brasil, det lettere fordi de kommer til sine egne? Eller kanskje tvert imot?

Naguib peker på at det først i de seinere årene er kommet forskning som også omfatter dem som ikke fant seg til rette, de som ønsket seg tilbake dit de kom fra, som nordmenn som reiste til USA og Latin-Amerika. Mange returnerte.

– Det samme så jeg med armenerne: De som kom til Jerusalem i 1924, omtales fremdeles som «gjestene» av de opprinnelige armenerne – nesten hundre år senere. De egyptiske jødene som reiste til Europa og USA, ble ikke alltid tatt godt imot av sine egne. Livet ble så annerledes enn de hadde tenkt. Jeg har intervjuet flere av dem. De hadde stor hjemlengsel, en enorm tristhet.

Ikke alle historiene er like vellykket. Det samme nå.

– Når folk flytter, blir noen lykkelige og andre ulykkelige. Det må vi få med oss i debatten om flyktningene i dag, sier Nefissa Naguib. ●

Forskere ønsker å påvirke hvordan data genereres – ikke bare analysere data som allerede finnes.

I jobb i Norge:

Hva skal til for at flyktningene lykkes?

Tekst: Trine Nickelsen

Fjoråret var spesielt: Aldri før har så mange flyktninger kommet til Norge. I løpet av året søkte mer en 30 000 personer asyl, de fleste fra Syria, Afghanistan og Irak. Og tilstrømningen fortsetter.

Mange får bli i landet. Målet er gode og trygge liv for flest mulig av dem. Det å være i jobb, er viktig for å sikre egen materiell velferd og et godt liv – også i Norge.

– For selv om vi har en omfattende velferdsstat som tar vare på folk, så kommer en ikke like godt ut med trygdeytelsene sammenliknet med å være i arbeid. Den norske velferdsmodellen bygger på høy yrkesdeltakelse. Arbeid smitter. Barn som vokser opp med foreldre som er i jobb, har større sannsynlighet for selv å komme i jobb som voksne. Vi trenger derfor å vite mer om hva som skal til for at flyktningene skal lykkes best mulig på arbeidsmarkedet, sier samfunnsøkonomen *Oddbjørn Raaum*, som er direktør og forsker ved Frisch-senteret, en uavhengig forskningsstiftelse opprettet av Universitetet i Oslo.

Flyktninger 1992–2013. Raaum har i mange år forsket på innvandring og arbeidsmarked. Han mener vi har noe å lære av tidligere erfaringer. – Flyktninger som har vært lenge i landet, kan fortelle oss noe viktig om utsiktene til dem som kommer nå.

Men i motsetning til i det politiske ordskiftet, som ofte bare beskriver «øyeblikksbilder», er han opptatt av å se utviklingen over tid.

– Om vi bare ser på situasjonen til flyktninger

på et gitt tidspunkt, for eksempel hvor mange som er sysselsatt eller som mottar trygd, blir inntrykket ofte helt galt. Vi blander sammen forskjeller som skyldes gruppetilhørighet og forskjeller som skyldes det å ha bodd i landet i flere år. Og dermed har vi heller ikke noe godt grunnlag for å bedømme integreringsarbeidet, påpeker Raaum.

Denne erkjennelsen er utgangspunktet for et forskningsarbeid han og kollegene *Bernt Bratsberg* og *Knut Røed* nylig har gjennomført. Arbeidet omfatter flyktninger som ble bosatt i Norge i årene 1992 til 2013. De har koblet sammen registerdata på en slik måte at de har kunnet følge dem gjennom arbeid og trygd, år for år – fra de fikk opphold i Norge.

– Det er viktig å se på gruppen av mennesker som kom i samme tidsrom (kohort) over tid. De er forskjellige både når det gjelder opprinnelsesland, alder og utdanningsnivå, understreker han.

60 prosent sysselsatt. Hva viser kartleggingen? Forskerne ser flere mønstre. For det første er det tydelig at andelen som kommer i jobb, stiger kraftig de første årene etter at de bosatte seg i Norge. Yrkesdeltakelse øker med botid. Sysselsettingsraten når helt opp i rundt 60–70 prosent for menn, mens sysselsettingen for kvinner kommer opp i rundt 50 prosent på det meste.

For det andre konstaterer forskerne at arbeidsmulighetene for innvandrere er mer følsomme for konjunktursvingninger enn de er for majoritetsbefolkningen. Og for det tredje – det skjer noe med sysselsettingen etter mellom sju og ti års botid i Norge: Da stanser økningen opp, for så ganske snart å begynne å falle.

– Mange slutter i jobb. Mønsteret er særlig tydelig for menn. Gjennomsnittsalderen for dem som faller fra, er godt under 40 år.

– Kanskje litt overraskende med tanke på at språkkunnskaper og kulturforståelse med all sannsynlighet har økt mens de har vært yrkesaktive.

Suksessfaktorer. Raaum mener det er en utfordring for forskningen å avdekke mekanismene bak. At så mange etter hvert faller ut av arbeidslivet, kan skyldes en kombinasjon av flere ting. I dårlige tider rammes innvandrere – og flyktninger spesielt, hardere enn andre. Også for innvandrere spiller det en rolle hva slags kompetanse de har – ikke bare norskkunnskaper.

Mange flyktninger har kort skolegang, samtidig som en betydelig andel har høyere utdanning, særlig blant menn. Vi ser at de som har norsk skolegang, er sysselsatt i større grad enn andre. Mye tyder på at norsk skolegang gir uttelling selv om den ikke hever flyktningenes høyeste, fullførte utdanning, påpeker Raaum.

En god start framheves ofte som en forutsetning for god integrering på arbeidsmarkedet.

– Mange er bekymret for at flyktningene blir sittende lenge i asylmottak og ikke kommer raskt nok i arbeid. Forskningsresultatene er imidlertid ikke entydige her. Vi ser at også folk som er ute av arbeidsmarkedet et par år, kommer i jobb. En solid investering i norsk utdanning og språk kan virke like godt som tidlig jobb, sier Raaum.

Økonomen viser til landets høye ambisjoner når det gjelder å omfordele, og at dette også kan forklare graden av sysselsetting blant flyktninger.

– Gjennom ulike typer trygdeordninger ønsker vi å sikre folks materielle velferd dersom de har svak inntektsevne. Noen opplever at gevinsten ved å jobbe er relativt liten. Det er et dilemma.

Hva virker – for hvem? Vi vet altså en god del om hvordan flyktninger har greid seg i Norge de siste to tiårene. Vi vet imidlertid langt mindre om hvilke konkrete integreringstiltak som virker – for hvem.

– Når vi nå står overfor mange tusen som skal integreres i det norske samfunnet, bør vi tenke igjennom hvordan vi best kan prøve ut alternative måter å gjøre dette på. Kanskje det er tid for mer systematiske utprøvinger som grunnlag for en bedre integrasjonspolitik? spør Raaum.

– Merkelappen ‘eksperimenter’ er provoserende for mange, men det dreier seg om å legge til rette for å finne ut hva som virker.

Hvordan skal vi få til gode introduksjonsprogrammer for arbeid og utdanning? Passer de samme ordningene for alle uavhengig av deres bakgrunn? Hva er en passe blanding av opplæring i språk og samfunnsfag? Kan noe av opplæringen skje i arbeidslivet?

– Mange gode initiativ tas i dag i norske kommuner, men det skjer ofte på måter som gjør det svært vanskelig i etterkant å finne ut hva som virket. Vi kunne lære mer og dermed få bedre tilpassede ordninger på sikt dersom utprøvingene ble mer systematiske.

Raaum viser til at det er mange utfordringer med å eksperimentere med ulike tiltak for forskjellige grupper på forskjellige steder.

– Loddtrekning mellom ulike tiltak kan gi oss variasjon som vi kan lære av, men den må ikke komme i strid med rettighetene som folk har, og med etiske hensyn. Systematiske eksperimenter krever også mer samarbeid mellom forskningsmiljøer, profesjonsmiljøer og politikere.

– *Kunne dere tenke dere å gjøre slike eksperimenter her?*

– Absolutt. Men det fordrer jo at det gjøres i samarbeid med fagfolk som skal utforme og iverksette tiltakene, særlig integrasjonen mellom språk og samfunnskunnskap på den ene siden og arbeidserfaring på den andre – som mange mener nå bør integreres sterkere.

Det krever, mener økonomen, at det offentlige har vilje, både til å øremerke driftsmidler og forskningsressurser, og ikke minst til å stå fast ved gjennomføringen dersom det skulle bli politisk støy og diskusjon i offentligheten.

– Vi kan lære mer dersom forskere blir invitert til å være med og påvirke hvordan data genereres – og ikke bare analysere data som allerede finnes, sier Oddbjørn Raaum. ●



AKADEMISK DUGNAD
UiO • Universitetet i Oslo

• Høsten 2015 tok rektor *Ole Petter Ottersen* ved Universitetet i Oslo initiativ til en bred akademisk dugnad for å gi flyktninger og asylsøkere hjelp til å studere videre eller jobbe i Norge. Initiativet ble raskt fulgt opp av høyere utdanningsinstitusjoner over hele landet. UiO samarbeider tett med både nasjonale og internasjonale aktører for å gi varige bidrag til flyktningssituasjonen.

• Etableringen av en “Akademisk praksisordning”, i samarbeid med Oslo kommunes introduksjonsprogram, skal kunne gi flyktninger med akademisk bakgrunn et individuelt tilpasset praksisopphold ved en faglig relevant enhet på UiO. Dette skal gjøre det mulig å kvalifisere seg raskere til videre studier eller arbeid.

• Sammen med Høgskolen i Oslo og Akershus utvikles nå “Akademisk nettverk” – møteplasser for studenter med liknende fagbakgrunn.

• Gjennom forelesnings- og debattserien “På flukt” går forskere ved Universitetet i Oslo bak nyhetsbildet og inviterer til kunnskaps- og dialogmøter om flyktningssituasjonen.

• For mer informasjon, se: uio.no/akademisk-dugnad



FOTO: TRINE NICKELSEN

NY POLITIKK: – Det er stor oppmerksomhet om å håndtere flyktningstrømmen, men for liten diskusjon om konkrete måter å få til god integrering på, mener Oddbjørn Raaum.



$$\begin{aligned} 0 = & \langle ab || ij \rangle + \sum_c (f_{bc}t_{ij}^{ac} - f_{ac}t_{ij}^{bc}) - \sum_k (f_{kj}t_{ik}^{ab} - f_{ki}t_{jk}^{ab}) \\ & + \frac{1}{2} \sum_{kl} \langle kl || ij \rangle t_{kl}^{ab} + \frac{1}{2} \sum_{cd} \langle ab || cd \rangle t_{cd}^{ij} + P(ij)P(ab) \sum_{kc} \langle kb || cj \rangle t_{ac}^{ik} \\ & + P(ij) \sum_c \langle ab || cj \rangle t_i^c - P(ab) \sum_k \langle kb || ij \rangle t_k^a \\ & + \frac{1}{2} P(ij)P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_{ik}^{ac} t_{lj}^{db} + \frac{1}{4} \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_{ij}^{cd} t_{kl}^{ab} - \frac{1}{2} P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_{ij}^{ac} t_{kl}^{bd} - \frac{1}{2} P(ij) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_{ik}^{ab} t_{jl}^{cd} \\ & + \frac{1}{2} P(ab) \sum_{kl} \langle kl || ij \rangle t_k^a t_l^b + \frac{1}{2} P(ij) \sum_{cd} \langle ab || cd \rangle t_i^c t_j^d - P(ij)P(ab) \sum_{kc} \langle kb || ic \rangle t_k^a t_j^c \\ & + P(ab) \sum_{kc} f_{kc} t_k^a t_{ij}^{ab} + P(ij) \sum_{kc} f_{kc} t_i^c t_{jk}^{ab} \\ & - P(ij) \sum_{klc} \langle kl || ci \rangle t_k^c t_{lj}^{ab} + P(ab) \sum_{kcd} \langle ka || cd \rangle t_k^c t_{ij}^{db} + P(ij)P(ab) \sum_{kcd} \langle ak || dc \rangle t_i^d t_{jk}^{bc} \\ & + P(ij)P(ab) \sum_{klc} \langle kl || ic \rangle t_l^a t_{jk}^{bc} + \frac{1}{2} P(ij) \sum_{klc} \langle kl || ck \rangle t_i^c t_{kl}^{ab} - \frac{1}{2} P(ab) \sum_{kcd} \langle kb || cd \rangle t_k^a t_{ij}^{cd} \\ & - \frac{1}{2} P(ij)P(ab) \sum_{kcd} \langle kb || cd \rangle t_i^c t_k^a t_j^d + \frac{1}{2} P(ij)P(ab) \sum_{klc} \langle kl || cj \rangle t_i^c t_k^a t_l^b \\ & - P(ij) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_k^c t_i^d t_{lj}^{ab} - P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_k^c t_l^a t_{ij}^{db} + \frac{1}{4} P(ij) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_i^c t_j^d t_{kl}^{ab} \\ & + \frac{1}{4} P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_k^a t_l^b t_{ij}^{cd} + P(ij)P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_i^c t_l^b t_{kj}^{ad} + \frac{1}{4} P(ij)P(ab) \sum_{klcd} \langle kl || cd \rangle t_i^c t_k^a t_j^d t_l^b . \end{aligned}$$

Nye atom-beregninger Endrer synet på døende stjerner

FORMELRACET: Kjernefysikerne måtte løse mange millioner svært avanserte ligninger på den nest raskeste datamaskinen i verden for å kunne slå fast at diameteren i et bestemt atom er mindre enn antatt. Beregningene endrer synet på hvor kompakte nøytronstjerner kan være.

Superavanserte beregninger viser at en bestemt type atomkjerne er mye mindre enn tidligere antatt. Den nye kunnskapen endrer synet på en type døende stjerner som kalles *nøytronstjerner*.

Tekst: Yngve Vogt

En av tidenes største kvantefysiske beregninger om atomkjernen kan endre forståelsen av et av de mest spektakulære fenomenene i universet.

– Vi har gjort de mest presise beregninger som noen gang er blitt gjort av en atomkjerne, forteller professor *Morten Hjorth-Jensen* på Fysisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Takket være de nye analysene hans kan fysikerne nå beregne størrelsen på en bestemt type døende stjerner som kalles *nøytronstjerner*. En nøytronstjerne med 140 prosent av massen til solen vår, vil være så kompakt at den bare har en diameter på elleve til tretten kilometer. Det er mindre enn lille Oslo.

Bare et fåtall stjerner blir til nøytronstjerner. – Nøytronstjernene er «zombiene» i universet. De er restene av supernovaeksplosjoner med en vanvittig tetthet. En sukkerbit av nøytronstjernen ville ha veid én milliard kilo på Jorda, forteller forsker *Ann Cecilie Larsen* på Fysisk institutt.

En nøytronstjerne dannes når en svært massiv stjerne brenner opp alt sitt brensel, eksploderer og omdannes til en supernova. Supernovaer lyser mer enn en hel galakse til sammen. Hvis stjernen



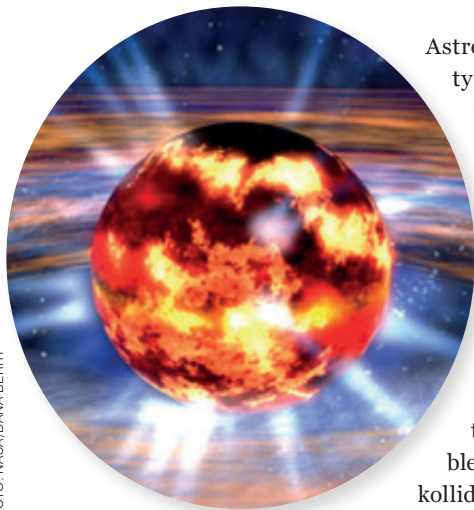
FOTO: YNGVE VOGT

er altfor stor, vil supernovaen etter hvert kollapse til et svart hull. Hvis stjernen ikke er fullt så stor, men likevel mange ganger større enn solen vår, ender den opp som en nøytronstjerne. Solen vår er uheldigvis så liten at den når den dør ut, bare blir til en hvit dverg. Så der er det ikke mye å hente.

KJERNEFYSIKEREN: Professor Morten Hjorth-Jensen bruker avanserte beregninger for å slå fast hvor tett partiklene i atomkjernen sitter.

FOTO: ESO

FOTO: NASA/DANA BERRY



NØYTRONSTJERNE: En nøytronstjerne er så kompakt at den bare ville ha hatt en diameter på 11 til 13 kilometer hvis massen var 140 prosent av solen vår.

Astrofysikere har tidligere antatt at tyngre grunnstoffer ble dannet i supernovaeksplosjoner, men disse stjerneeksplosjonene klarer bare å lage grunnstoffer som er lettere enn jern. Tyngre stoffer som uran, bly og platina må ha blitt dannet i langt mer ekstreme, astrofysiske hendelser.

– Ett av scenariene våre er at vel halvparten av alle de tunge grunnstoffene på Jorda ble dannet da to nøytronstjerner kolliderte og kollapset. Etter kollisjonen ble det slynget ut enorme mengder grunnstoffer. Resten ble et svart hull. Selv gullet i giftingen din er kanskje dannet i en slik kollisjon, forteller Ann Cecilie Larsen, som har fått et europeisk forskningsstipend på 14 millioner kroner for å studere atomkjerne eksperimentelt.

Tunge eksperimenter. Selv om Ann Cecilie Larsen gjerne skulle ha eksperimentert med en vaskeekte nøytronstjerne i laboratoriet, skal vi vanlige dødelige være lykkelige for at ikke alle forsøk lar seg gjennomføre. Selv eksperimenter på én enkelt atomkjerne kan være vanskelige å gjennomføre – og ikke minst kostbare. Larsen og kollegene hennes bruker flere uker på ett enkelt eksperiment. Noen ganger kan et eksperiment kan ta flere år. Et av de tyngste og lengste eksperimentene i historien var den berømmelige jakten på Higgspartikkelen i det første tiåret i dette årtusen i partikkelakseleratoren i CERN rett utenfor Geneve i Sveits. Arbeidet involverte flere tusen fysikere.

– Noe er vanskelig å måle eksperimentelt. Teori er derfor viktig. Det vi har gjort, er å legge til biter til den grunnleggende forståelsen av stabiliteten i en atomkjerne, forteller Morten Hjorth-Jensen, som er universitetets fremste ekspert på teoretiske, kjernefysiske beregninger. Halvparten av året er han professor på Michigan State University i USA. Der gjennomfører han atomberegninger på en av verdens aller raskeste datamaskiner. Mer om dette senere.

Atomkjernens utrolige verden. Hvis vi overheadet skal ha noen sjanse til å forstå hva Morten

Hjorth-Jensen har oppdaget, må Apollon gi deg et timinutters krasjkurs i hvordan atomkjernen er bygd opp.

Et atom består av en positivt ladd atomkjerne og negativt ladde elektroner som svirrer rundt atomkjernen. En atomkjerne består av protoner og nøytroner. Protonene er positivt ladde elementer. Det finnes 10^{80} protoner i universet, det vil si et ufattelig antall på 1 etterfulgt av 80 nuller. Nøytronene har ingen elektrisk ladning.

Protoner og nøytroner er satt sammen av to typer kvarker, med de fantasiløse navnene oppkvark og ned-kvark. Kvarkene regnes foreløpig som de fundamentale partiklene i naturen.

Både protonene og nøytronene er bygd opp av tre kvarker hver. Protoner består av to oppkvarker og én ned-kvark. Nøytronene består av én oppkvark og to ned-kvarker. Sammensetningen er overraskende logisk. Opp-kvarken har en elektrisk positiv ladning på $+2/3$. Ned-kvarken har en negativ ladning på $-1/3$. Regnestykket er forbausende enkelt, selv for oss amatører som tror kjernefysikk er verdens vanskeligste ting. Den elektriske ladingen til protoner er $2/3 + 2/3 - 1/3 = 1$, som altså er lik en ladning på pluss én. Den elektriske ladingen til nøytroner er $2/3 - 1/3 - 1/3 = 0$, som med andre ord betyr at nøytroner ikke har noen ladning.

Svimlende krefter. Og som om dette ikke er nok, inneholder protonene og nøytronene også gluoner. Gluoner er den kraftbærende partikkelen som binder sammen kvarkene til protoner og nøytroner. Alle partiklene i atomkjernen er bundet sammen av den sterke kjernekraften, som er den sterkeste av alle naturkreftene. Den sterke kjernekraften er faktisk ti milliarder ganger sterkere enn den svake kjernekraften, som er hovedårsaken til radioaktivitet i grunnstoffene.

– Den sterke kjernekraften beskrives med så kompliserte uttrykk at den er svært vanskelig å håndtere i teoretiske beregninger, forteller Morten Hjorth-Jensen.

Et atom har en utstrekning på en tiendedel av en milliarddels meter. Likevel er utstrekningen til en atomkjerne femti tusen ganger mindre. For å forstå denne enorme forskjellen, kan du se for deg et hydrogenatom med bare ett elektron. Her er den relative avstanden fra atomkjernen til elektron-

banen så stor at elektronet ville ha gått i bane mellom Kirkenes og Roma om atomkjernen var på størrelse med Rådhuset i Oslo.

Kvarkene, som protoner og nøytroner altså er bygd opp av, er ytterligere tusen ganger mindre enn atomkjernen.

– Jo mindre lengdeskalaen er, desto høyere må du opp i energi. Her snakker vi om energier som er en million til en milliard ganger sterkere enn i standard atomfysikk, forteller Morten Hjorth-Jensen.

Hold deg fast! Tilværelsen er enda mer komplisert: Protoner, som altså er positivt ladde, frastøter hverandre. Nøytroner frastøter ikke hverandre. Protoner og nøytroner tiltrekker seg hverandre innen en viss avstand. Det skyldes den sterke kjernekraften, men den sterke kjernekraften har bare svært kort rekkevidde. Jo tettere partiklene er, desto sterkere er energien mellom dem. Over en viss avstand dyttes partiklene fra hverandre. Forklaringen er at protoner og nøytroner består av kvarker. Kvarker frastøter hverandre over store avstander. Det forklarer hvorfor ustabile atomer kan miste nøytronene sine.

– Livet er med andre ord en delikat balanse mellom tiltrekning og frastøtning, poengterer Morten Hjorth-Jensen.

Magiske tall i atomfysikk. For å få et dypere innblikk i den sterke kjernekraften, har Morten Hjorth-Jensen tatt et dyppdykk i kalsium-atomet. Som et apropos er kalsium-ioner, som altså betyr ladde kalsium-atomer, nødvendige for at nerve- og hjernecellene våre kan overføre signaler til hverandre. Kalsium-atomet står som nummer 20 i det periodiske systemet. Det betyr at kalsium alltid har 20 protoner. Antallet nøytroner kan derimot variere. Det vanligste kalsium-atomet er krydret med 20 nøytroner. Den kjemiske forkortelsen for dette atomet er ca-40.

Morten Hjorth-Jensen ble ikke tent av ca-40. Han har derimot sett på et kalsium-atom med 20 protoner og 28 nøytroner. Altså et atom med åtte ekstra nøytroner og med den kjemiske forkortelsen ca-48. En prosent av alle kalsium-atomene har denne spesielle fordelingen av protoner og nøytroner. Ca-48 er langlivet, som betyr at atomet er forholdsvis stabilt. Derimot er kalsium med færre eller flere nøytroner ustabile.

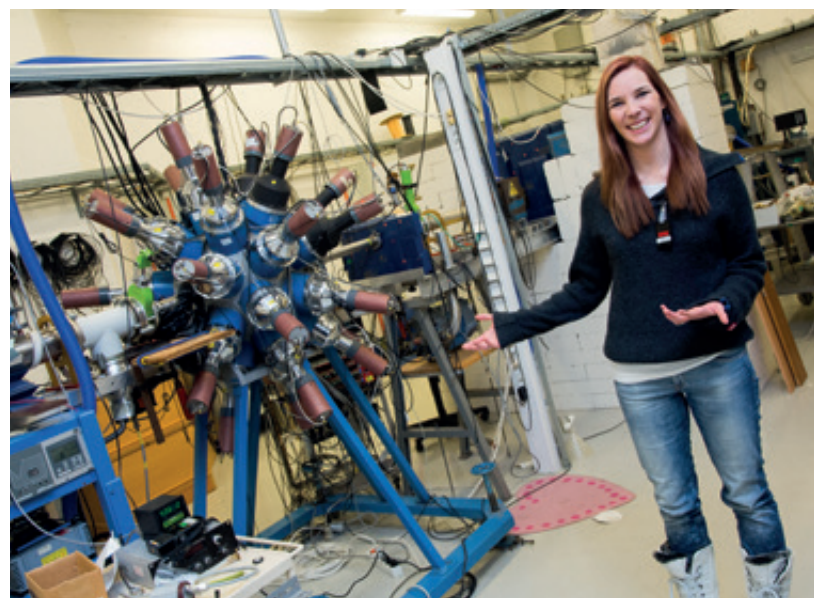


FOTO: YNGVE VOGT

Det viser seg at atomkjerne som får tilført åtte nøytroner, er mer stabile enn andre varianter.

– Vi har magiske tall i atomfysikk. De magiske tallene er de samme for edelgassene i det periodiske systemet.

Som leseren kanskje husker fra skoletiden, trengs det mye energi for å sparke ut elektroner fra edelgasser. De magiske tallene for edelgassene i det periodiske systemet er 2, 2+8, 2+8+8.

– Den samme matematikken ser du i atomkjerne, forteller Morten Hjorth-Jensen.

Supertynt hudlag. Spørsmålene Morten Hjorth-Jensen har stilt seg, er både hvor mye atomkjernen strekker seg ut når den øker med åtte nøytroner og hvordan protonene fordeler seg i atomkjernen. Vil de åtte nøytronene fordele seg jevnt eller bare som et lag på utsiden av atomkjernen?

Svaret var overraskende.

De ekstra åtte nøytronene legger seg som et supertynt hudlag helt ytterst i atomskallet. Skallet er langt tynnere enn antatt. Nøytronene legger seg tettere enn ventet.

Morten Hjorth-Jensen har med andre ord beregnet tykkelsen på nøytronhuden. Kjernefysikerne har frem til nå tenkt at de ekstra åtte nøytronene ville kreve mye mer plass.

– Nøytronene klumper seg sammen. Det skyldes den sterke kjernekraften. Atomkjernen er 15–20

ZOMBIENE: Nøytronstjernene er «zombiene» i universet. En sukkerbit av nøytronstjernen ville ha veid én milliard kilo på Jorda, forteller Ann Cecilie Larsen i syklotronen på UiO, der hun undersøker hvordan atomkjerne ser ut.

FAKTA

Atomkjernen

- Atomkjernen består av protoner og nøytroner. Protoner er positivt ladde partikler. Nøytroner har ingen ladning.

- Protoner og nøytroner består av to ulike typer kvarker.

- Protoner og nøytroner inneholder også gluoner. Gluoner er de kraftbærende partiklene som binder sammen kvarker til nøytroner og protoner.

- Alle partiklene i atomkjernen er bundet sammen av den sterke kjernekraften.

FAKTA

Nøytronstjerne

- En nøytronstjerne er en døende stjerne med meget kompakt masse.

- En nøytronstjerne dannes når en svær stjerne brenner opp alt brenselet sitt, eksploderer og omdannes til en supernova.

- Hvis supernovaen er for stor, blir den til et svart hull. Hvis den ikke er fullt så stor, blir den til en nøytronstjerne.

- De tunge grunnstoffene på Jorda er sannsynligvis dannet når to nøytronstjerner har kollidert og kollapset.

FOTO: ESO



SPINNENDE NØYTRON-STJERNE: Dette er restene av en 6000 år gammel supernovaeksplosjon i Krabbetåken; den er blitt omdannet til en nøytronstjerne som spinner 30 ganger i sekundet rundt sin egen akse.

FAKTA

Kalsium-mysteriet

• Det vanligste kalsiumatomet, ca-40, består av 20 protoner og 20 nøytroner.

• En prosent av kalsiumatomene, kalt ca-48, har 20 protoner og 28 nøytroner.

• De ekstra åtte nøytronene i ca-48 ligger som et supertynt hudlag helt ytterst i atomskallet. Nøytronene ligger tettere enn ventet.

• Atomkjernen i ca-48 er 15 til 20 prosent mindre enn antatt.

prosent mindre enn antatt. Tykkelsen på dette kuleskallet var mye viktigere enn vi trodde. Teorien fungerer veldig bra, men vi prøver å regne på noe som det ikke finnes gode eksperimentelle data på, forteller Morten Hjorth-Jensen.

Resultatet er faktisk meget spennende.

– Dette sier noe om hvordan den sterke kjernekraften er. Protonene og nøytronene trenger seg enda tettere sammen enn det man tidligere har trodd, stråler Ann Cecilie Larsen.

Kjernefysikernes gral. Et av spørsmålene til kjernefysikerne er hvorfor protoner er stabile og nøytroner er ustabile. De eneste gangene nøytroner er stabile, er sammen med protoner. Nøytroner liker seg ikke uten protoner og vil da i løpet av kort tid omdanne seg til protoner.

Protoner trenger også selskap med nøytroner. Den eneste gangen et atom klarer seg uten nøytroner, er i universets minste atom, hydrogenatomet. Det har bare ett proton. Da er det ganske greit. Men med én gang du legger til et nøytron, får du deuterium, som er det tunge hydrogenatomet i tungtvann. Det skal bare et lite puff til før nøytronet farer vekk. Ingen av de andre atomene i universet klarer seg uten nøytroner.

– Det er en grunn til at det er sånn, og det er en grunn til at det periodiske systemet ser ut som det gjør. Det hele er egentlig forferdelig komplisert, men det er sånn kjernekraften er, og det er det som er så spennende. Problemet er hvordan man skal beskrive den sterke kjernekraften. Jo større atomkjernen er, desto vanskeligere er det, sier Ann Cecilie Larsen.

Og for den standhaftige som ennå ikke har falt av lasset: De nye resultatene kan brukes til en spesiell test av *standardmodellen*. Standardmodellen er teorien som forklarer hvordan elementærpartiklene danner alt stoff i universet, og som beskriver de tre naturkreftene; den elektromagnetiske kraften, den sterke og den svake kjernekraften.

Svært tunge beregninger. Det er vanskelig nok å beregne plasseringen av noen få nøytroner, men

å bestemme posisjonen til så mange som 28 nøytroner, krever formidable beregninger.

Forklaringen er at alle protonene og nøytronene sitter så tett sammen at de påvirker hverandre. Da må forskerne løse et svært kombinatorisk problem.

Uheldigvis kan kvantefysikerne ikke løse oppgaven med samme matematikk som kvantekjemikerne.

Når *Trygve Helgaker*, professor i kvantekjemi på Kjemisk institutt ved UiO, skal beregne kvantekjemiske reaksjoner i molekyler, må han forklare hva som skjer med elektronbanene. Da tyr Helgaker til flere ukers beregninger på universitetets aller raskeste datamaskin.

Selv om dette høres avansert ut, er det bare barnematen i forhold til å kunne beregne hva som skjer inne i en atomkjerne.

Et elektron er bare en milliontedel så tungt som protoner. Når Trygve Helgaker beregner elektronbanene, betrakter han hele atomkjernen som en ubevegelig klump. Morten Hjorth-Jensen må som sagt beskrive hele det komplekse apparatet inne i selve atomkjernen.

For å kunne si noe om hvordan nøytronene fordelers seg i atomkjernen, er det viktig å kunne beskrive tilstandsligningen til et atom. Og hva er så en *tilstandsligning*? På skolen lærte du kanskje at det er en matematisk sammenheng mellom trykk, volum og temperatur for en bestemt mengde gass. Det er nettopp denne matematiske sammenhengen som kalles en tilstandsligning.

– Når vi har tilstandsligningen for en atomkjerne, vil det også være mulig å forstå tilstandsligningen til en nøytronstjerne. Da kan vi si noe om hvordan nøytronstjernene utvikler seg over tid og hva som skjer når disse stjernene kolliderer. Uheldigvis er det ikke mulig å måle nøytronfordelingen i en atomkjerne. Teori er derfor viktig, forteller Ann Cecilie Larsen.

Verdens nest raskeste maskin. For å beskrive tilstandsligningen til atomkjernen, må Morten Hjorth-Jensen løse flere millioner ikke-lineære ligninger. Ikke-lineære ligninger er et sett av ligninger der de ukjente variablene ikke kan skrives som lineære kombinasjoner av hverandre.

En av de aller største flaskehalsene er å beregne kraften mellom alle mulige, tenkelige avstander mellom alle protonene og nøytronene i atomkjernen. Kraftberegningene må løses med kompliserte

integraler. Et integral er kort fortalt det tilhørende arealet til en kurve. Og hvis du er glad i å kjøre bil, er det kanskje lettere å forestille seg at hastighet er integralet av akselerasjon og at strekning er integralet av hastighet. Uansett: Ettersom hvert integral tar flere sekunders regnetid på datamaskinen, og fordi kvantefysikerne trenger flere trillioner av dem, og fordi de må bruke de samme integralene enormt mange ganger, beregnes alle integralene på forhånd. Svarene lagres i en svar database. Selv den største databasen ved Universitetet i Oslo har ikke plass til alle utregningene. Det er en av forklaringene på at beregningene må gjennomføres i USA.

Beregningene er dessuten så blytunge at Morten Hjorth-Jensen ikke kan nøye seg med Norges raskeste datamaskin, som han for øvrig er en av de største brukerne av. Mens den norske superdatamaskinen er ti tusen ganger raskere enn den du har på kontoret ditt, er den amerikanske datamaskinen Titan flere millioner ganger raskere enn kontormaskinen din.

På Titan er det mulig å kjøre flere millioner parallelle beregninger samtidig. Hastigheten er det ingenting å si på. Titan er verdens nest raskeste datamaskin og er i stand til å gjennomføre 27 milliarder beregninger i sekundet. Bare Kina har klart å slå Titan ned i støvlene.

Morten Hjorth-Jensen har hatt et tett samarbeid med forskerne *Gaute Hagen*, *Gustav Jansen* og *Andreas Ekström* på det amerikanske forskningssenteret Oak Ridge National Lab i Tennessee. De har alle en bakgrunn fra Universitetet i Oslo. De fire forskerne har også hatt et tett samarbeid med svenske, amerikanske, canadiske, israelske, tyske og italienske forskere.

Programvaren deres la beslag på nesten 20 millioner maskintimer. Fordelt på 30 tusen noder brukte programmet nesten en måned. Prislapp for kjøringen: Over ni millioner kroner.

En av de store flaskehalsene er å utnytte alle nodene samtidig. Tenk deg at du skal plukke epler fra tusen epletrær. Du kan enten plukke alle eplene alene, eller ta med deg tusen venner som plukker fra ett epletre hver. Da går det tusen ganger forttere. Problemet oppstår hvis dere er nødt til å diskutere sammen hver gang dere skal plukke et eple. Da må dere ha et sinnrikt system for hvordan dere kan utveksle denne informasjonen kjappest mulig.



FOTO: MICHIGAN STATE UNIVERSITY

Lyst til å dobbeltsjekke? Vørsågod! Morten Hjorth-Jensen bruker åpen kildekode, slik at hvem som helst kan etterprøve om resultatene hans er riktige. Det er dessverre fortsatt ikke vanlig.

– Satt på spissen er nitti prosent av vitenskapelege artikler ikke reproducerbare. Da må vi stole på at utregningene er riktige. Folk vet at det som blir produsert har en viss troverdighet, men resultatene våre blir enda mer troverdige når de kan gjen-skapes, påpeker Morten Hjorth-Jensen.

Mindre nøytronstjerne enn antatt. Tilbake til nøytronstjernene:

Når en stjerne kolliderer, skjer det voldsomme, kjernefysiske reaksjoner. Brorparten av protonene tauer inn elektronene og blir til nøytroner.

– Egentlig er hele nøytronstjernen en gigantisk atomkjerne med ufattelig mange nøytroner. Her kan det skapes svært eksotiske atomkjerne, men dette er veldig vanskelig å måle. Nøytronfordelingen i atomkjerne sier noe om størrelsen på nøytronstjerne. Det er derfor logisk å tenke seg at nøytronstjernene er enda mindre enn det man har tenkt seg, og at nøytronstjernene er enda tettere pakket med nøytroner enn tidligere antatt, sier Ann Cecilie Larsen, som i forskningen sin undersøker hvordan en rekke ulike atomkjerne ser ut i laboratoriet, men det er en annen historie. ●

BEREGNINGSMESTRENE: Gaute Hagen (på bildet), Gustav Jansen og Andreas Ekström, tidligere på UiO og nå forskere ved Oak Ridge National Lab i USA har vært svært involvert i beregningene av atomkjernens størrelse.

FAKTA

Beregningene

• For å beregne hvor tett partiklene i atomkjernen sitter, må forskerne løse flere millioner ligninger.

• Beregningene er så blytunge at de må ty til USAs raskeste datamaskin, som er flere millioner ganger raskere enn kontormaskinen din.

• Tungregnemaskinen kan utføre 27 milliarder beregninger i sekundet. Likevel brukte programmet en måned på å beregne tykkelsen til en atomkjerne.



FOTO: COLOURBOX/APOLLON

Mange er plaget av tørr munn: Nanopartikler fukter slimhinnene

Tørr munn ødelegger tennene. Nå kan spesial-designete nanopartikler sørge for at slimhinnene i munnen forblir konstant fuktige.

TØRR MUNN: Forskere ved UiO utvikler nå en helt ny type medisin mot tørr munn. Den skal bestå av ladete nanopartikler.

Tekst: Yngve Vogt

Mange eldre er plaget av tørr munn. Tørr munn er dessuten bivirkningen til mange medisiner og et stort problem for pasienter med Sjögrens syndrom og for dem som er blitt strålebehandlet i området rundt hals og nakke. Uheldigvis kan tørr munn være et mekka for bakterier. Det er uheldig for både tannkjøtt og tenner.

– Dagens preparater mot tørr munn fungerer ikke. Selv om enkelte pasienter sier de føler seg bedre, viser målinger at munnskyll og spray bare har kortvarig effekt, forteller professor *Marianne Hiorth* på Farmasøytisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Marianne Hiorth er nå i gang med å utvikle en helt ny medisin mot tørr munn. Hun har funnet ut hvordan det er mulig å lage nanopartikler som kan sørge for at slimhinnene i munnen forblir passe fuktige hele tiden.

Ørsmå mengder vann. Akkurat som spytt skal nanopartiklene legge seg som en film inne i munnen, for så, sakte, men sikkert, å slippe ut vann i

ørsmå mengder.

– Det er plass til flere tusen vannmolekyler i en nanopartikkel, forteller Marianne Hiorth.

Når nanopartiklene har festet seg i slimhinnen, skal vannmolekylene slippes ut.

– Selv om nanopartiklene er små, mindre enn en titusendels millimeter, er det ikke mye fuktighet som skal til. Ingen har mer enn noen milliliter spytt i munnen.

Det store poenget er at vannet skal sive så langsomt ut at det blir jevn fuktighet i munnen over mange timer.

Gurgler usynlig medisin. De spesielle nanopartiklene skal tas som munnskyllevæske.

– Poenget med nanopartiklene er at de skal feste seg til slimhinnen inne i munnen når du gurgler. Det høres veldig enkelt ut, men hvis medisinen ikke fester seg, svelger vi den ned. Vi må derfor lage noe som blir værende i munnen, forteller Marianne Hiorth, som har fått støtte på seks millioner kroner gjennom «Unge forskertalenter» fra Forskningsrådet. Forskerstøtten har gjort det mulig for henne både å ansette postdoktorer og taue

inn ekspertise fra en rekke ulike fagområder som kjemi, fysikk, biologi og odontologi.

Hun vurderte en stund å løse problemet ved at pasientene kunne legge inn en tablett under overleppen.

– For dem som ikke er en del av snusgenerasjonen, kan slike tabletter oppfattes som skjemmende. Derimot vil ingen merke at du har små nanopartikler i munnen. Slike partikler trenger seg dessuten inn på vanskelig tilgjengelige steder.

Ladete partikler. Den første utfordringen er å få nanopartiklene til å feste seg på slimhinnene. Selv om dette kanskje høres enkelt ut, har det ikke vært lett å få det til i praksis. Nanopartiklene må ha motsatt elektrisk ladning av slimhinnene.

– Slimhinnene er negativt ladet. Det er derfor en fordel at nanopartiklene er positivt ladet.

En av forskerne hennes, *Malgorzata Iwona Adamczak*, har nylig vært på Københavns Universitet og testet hvor godt nanopartiklene festes på innsiden av grisekinn.

Professor *Ørjan G. Martinsen*, koordinator for Bioimpedansgruppen på Fysisk institutt ved UiO, skal hjelpe Marianne Hiorth med å måle den elektriske motstanden i slimhinnene. Motstanden måles i ohm og kalles impedans.

– Bioimpedans egner seg veldig godt til å måle endringen i fuktighetsinnholdet i slimhinner. Vi har allerede en patentbeskyttet metode for å måle fuktighet i hud, som vi vil bygge videre på, poengterer Ørjan G. Martinsen.

En av de mange utfordringene er at nanopartiklene ikke må klumpe seg sammen og falle til bunns i munnskyllevæskene etter bare noen få uker. For å unngå dette har farmasøytene, gjennom flere måneder, testet minst 50 ulike løsninger.

Fremtidens fluorbehandling. Marianne Hiorth ønsker også at nanopartiklene kan erstatte dagens fluorbehandling. Da må vannmolekylene byttes ut med fluor.

– Med bare en ørliten økning av fluor i munnen får vi en nedgang i antall hull. Vi tester nå hvordan nanopartiklene kan feste seg til emaljen og slippe ut fluor i ørsmå doser. Da kan fluoren trenge inn i vanskelig tilgjengelige områder. Jo saktere fluoren slipper ut av partiklene, desto bedre vil tennene kunne beskyttes over en lengre periode.

Hun har allerede funnet de partiklene som har god evne til å feste seg til tennene – og undersøker nå om det er mulig å kapsle inn fluor i disse partiklene.

Marianne Hiorths store drøm er å kombinere de to medikamentene i ett jafs:

– Da kan vi få et produkt med dobbel virkning. Fluor som skal kunne gjenopprette emaljen på tennene, og væske som kan forhindre tørre slimhinner og sørge for at tennene beskyttes bedre.



FOTO: YNGVE VOGT

Kroppen tar seg av søppelet. Det ytterste laget på slimhinnene består av slim- og mukusceller. For å sikre seg at nanopartiklene ikke skader slimhinnene, har forskerne dyrket frem kunstige mukusceller for å kunne undersøke hvordan de blir påvirket av nanopartiklene.

– Mange blir skremt av begrepet nanopartikler. Det store spørsmålet er om partiklene kan hope seg opp i kroppen og bli giftige. Heldigvis er det slik at kroppen helst ikke vil ta slike ting opp. Når nanopartiklene har lekket innholdet sitt, skal de svelges og brytes ned av kroppen. Og hvis man skulle få dem i blodet, vil makrofagene i immunsystemet kunne ta seg av dem.

Nanopartiklene er blant annet laget av såkalte *biopolymerer*. Dette er langkjedete strukturer, bygd opp av sukkerenheter. De skal være nedbrytbare og giftfrie.

Hvis du synes biopolymerer høres avskrekkende ut, kan du la deg berolige med at biopolymerene inneholder *chitosan*, som finnes i skallet på reker, og *pektin*, som finnes i skallet på epler og appelsiner og som dessuten brukes i syltetøy.

Biopolymerene deres er allerede godkjent som sikre, men hvis de kryssbindes med andre stoffer, slik som fluor, kan de få nye egenskaper.

Det trengs ikke like mye uttesting så lenge nanopartiklene bare inneholder vann.

Innovasjonsselskapet ved UiO, Inven2, følger med på forskningen til Marianne Hiorth fra side-linjen.

– Tørre slimhinner i munnen er et stort problem. Mange kommersielle aktører prøver å finne en behandling for dette. Vi synes prosjektet til Hiorth er meget spennende. For å lykkes må Hiorth få nanopartiklene sine til å sitte lenge nok i munnen, og de må avgis tilstrekkelig med fuktighet til å løse problemet, poengterer innovasjonsrådgiver *Jan Solberg* i Inven2. ●

SEKS MILLIONER: Professor Marianne Hiorth har fått seks millioner av Forskningsrådet for å lage nanomedisin mot tørre slimhinner i munnen.

Tørr munn

- Tørr munn er et mekka for bakterier. Det kan skade både tannkjøtt og tenner.

- Dagens preparater mot tørr munn fungerer ikke.

- Ny medisin skal inneholde nanopartikler. De skal sørge for at munnen forblir passe fuktig hele tiden.

- Nanopartiklene skal sakte, men sikkert, slippe ut vannmolekyler i små mengder.

- For at nanopartiklene skal feste seg, må de ha omvendt ladning av slimhinnene.

TEMA Veien mot virkelige smarte byer

Å sette smart teknologi og «smarte mennesker» foran folk flest, er trolig ikke særlig smart.

Tekst: Trine Nickelsen

Byer er viktige. Først og fremst fordi de fleste av oss bor der – nærmere bestemt 53 prosent av alle på jorda. Og flere vil vi bli. Vandringen mot byene er et globalt fenomen, og urbaniseringen skjer i en fart vi aldri har sett maken til, særlig i utviklingsland. Hele verdens befolkningstilvekst skjer nå i byene. Om bare 15 år vil to tredjedeler av oss ifølge de seneste prognosene fra FN være by-boere – en vekst som tilsvarer en by på størrelse med Stor-København – hver uke.

Selv om byene i dag legger beslag på beskjedne to-tre prosent av jordas overflate, står de for 75 prosent av verdens energiforbruk og genererer 80

prosent av CO₂-utslippene. Aller mest kommer fra transportsektoren, med privatbilen i førersetet. En viktig del av klimakampen står altså i byene.

Også det lokale miljøet er utsatt. Byer forbruker store mengder vann, skaper enorme mengder søppel og forurensner lufta. Transportnettverk er et stort problem i mange byer. Mye av energiforbruket er ikke bærekraftig, men tvert imot langt utenfor naturens tålegrenser.

Løsning: den smarte byen. Oppgavene er mange og store, til dels overveldende. Hvordan kan de løses? For politikere, byutviklere og næringslivsfolk i byer over store deler av verden, norske byer inkludert, vil – i det minste deler av svaret være:

DEN SMARTE BYEN: – Det snakkes mye om den kompakte, smarte og attraktive byen, om hvor viktig det spesielt er å utvikle byens sentrum. Jeg spør: Attraktiv for hvem? Hva kan de sosiale konsekvensene bli av at så mye av oppmerksomheten nå rettes mot vekst og transformasjon i sentrum? spør Per Gunnar Røe.

Gjør byen smart!

– Smarte byer har fått masse oppmerksomhet de siste årene, og det finnes flere hundre «Smart-City»-prosjekter spredd over hele verden. I såkalt smart byutvikling ligger det i utgangspunktet store muligheter for å effektivisere byen; redusere trafikken og få til en overgang til mer miljøvennlige energi- og transportformer, sier professor i samfunnsgeografi, *Per Gunnar Røe* på Universitetet i Oslo.

Men hva ligger det egentlig i at en by er smart? Hvor kommer intelligensen inn?

– Intelligensen skal informasjonsteknologien sørge for. Nærmere bestemt internett og det at informasjonen ligger i elektroniske nettverk, og det

som gjerne kalles «the internet of things».

Det smarte med den smarte byen, kan vi kanskje si, er kontaktpunktene der informasjonsteknologi kombineres med infrastruktur, arkitektur og hverdagens teknologi.

– Alt for å håndtere mange av utfordringene i samfunnet; gjøre at byens ressurser utnyttes bedre, skape nye måter innbyggerne kan involvere seg på, sørge for bedre offentlige tjenester. Fra søppelhåndtering til strømsparing eller bedre trafikkflyt. Teknologien bygges også inn i omgivelsene. Ting, fysiske gjenstander, alt fra kjøleskap, hus og hele byer, gjøres smarte ved at de kobles til nettet.

Noe av det aller viktigste for å bygge den smarte byen, er smarttelefonen. Mer enn 80 prosent av



FOTO: PLACEBO/UTER

SMART OSLO: Et godt utbygd kollektivsystem er en sentral del av den smarte byen – og viktig for å til trekke seg godt kvalifiserte og ressurssterke personer. Da er det håp om at også det smarte næringslivet kommer; at det blir innovasjon og gründervirksomhet. En ny bussterminal over sporområdene skal gjøre Oslo S til et enda viktigere knutepunkt.

FAKTA

oss her i landet har den allerede, andelen i verden øker jevnt. Med den kan vi huske, navigere, kommunisere og koordinere oss med de fleste og med det meste.

– Ruters billett-app er et godt eksempel på en teknologi som gjør byen smartere – som håndterer informasjonsstrøm, billettering, transportmobilitet og gjør det lettere å bevege seg og bruke informasjon. Smarte byer skal nettopp ha denne typen teknologi: nettverksbasert, trådløs og fleksibel, påpeker Røe.

Næringslivet leder an. Teknologien kan altså i utgangspunktet hjelpe raskt voksende byer til å fungere bedre, til glede for både folk og miljø. Men det er viktig å være klar over et annet kjennemerke ved den smarte byen, nemlig at den i stor grad drives fram av næringslivet.

– Når for eksempel IBM og Apple snakker, høres det ut som smarte byer bare handler om teknologi. Ikke så rart kanskje; for dem er «smart cities» en forretningsstrategi. De ser enorme muligheter for inntjening. Det samme gjelder satsinger som Uber og Airbnb, basert på digitale plattformer.

Røe minner om at det ikke bare er selskaper som er opptatt av økonomisk vekst. Også byene selv, eller rettere sagt konstellasjonen av offentlige og private interesser som utgjør det forskeren kaller bypolitiske regimer.

– Byene konkurrerer seg imellom om arbeidskraft, turister, kapital og investeringer. Det å

framstå som smart, i tillegg til grønn, trivelig og attraktiv, er et konkurransefortrinn. Noen grupper gir bedre økonomisk uttelling enn andre: de med høy utdanning, eller den delen av befolkningen som den amerikanske byforskeren *Richard Florida* har gitt betegnelsen «den kreative klasse». For å kapre dem, må byene tilby topp fysisk og trådløs infrastruktur, attraktive bysentra og kulturtilbud. Hans tese er at det er viktigere å tiltrekke seg «de smarte menneskene» enn bedriftene. Byene må dessuten ha en befolkning som er sosialt og kulturelt mangfoldig. Greier Oslo, for eksempel, å få mange godt kvalifiserte og ressurssterke til byen, så kommer også det smarte næringslivet; da blir det innovasjon og gründervirksomhet.

I markedsføringen av byer er ‘smart by-strategier’ derfor blitt svært viktige.

– Men når byene markedsfører seg som «smarte», er dette en representasjon, som består av bilder og fortellinger, like mye som en «virkelighet». Og det er nok også en av grunnene til at byene presenterer seg med moderne arkitektur fotografert på nattestid. Ja, det er påfallende at bildene av «smarte byer» er tatt om natten, uten synlige mennesker eller «shady» områder, sier Røe og peker på at politikk og reklame nærmest glir over i hverandre. «Singapore pekes ut blant de ti smarteste byene i verden.» «Stavanger skal bli Nordens smarteste by». Det er hele tiden kamp om oppmerksomheten.

Byutvikling i stort. Man kan lett bli svært optimistisk på teknologiens vegne, bemerker Røe, og tro at stadige, teknologiske innovasjoner på sikt vil løse alle byens utfordringer. Selv er han opptatt av byutvikling i stort, og hvordan teknologien både kan være et godt virkemiddel, men også forårsake problemer, særlig knyttet til fordeling og ekskludering.

– Jeg forsker på byplanlegging og byutvikling. Spesielt er jeg opptatt av forholdet mellom byen som fysisk materie og struktur på den ene siden, og sosiale prosesser på den andre. Ta teknologien: Lite tyder på at vi kan utvikle smarte byer kun gjennom å utvikle ny teknologi. Det er en viktig menneskelig og sosial komponent her: Hvordan oppfatter vi og tar de nye teknologiene – internettløsningene, smarttelefonløsningene, i bruk? Det er ikke noe teknologiene alene kan svare på. Teknologien brukes og modifiseres av mennesker og inngår i sosiale sammenhenger. Derfor snakker vi om sosio-tekniske prosesser.

Røe peker på at teknologien gjør oss i stand til å bevege oss og håndtere livene våre – hverdagsliv og ferier og fritid, på nye måter. – Men hvordan vi bruker teknologien, er også et resultat av kulturelle endringer. Facebook, for eksempel, er ikke først og fremst teknologi, men et sosialt nettverk og en kultur.

Professoren forteller om et voksende byforskningsmiljø på Universitetet i Oslo.

– Det gror fram nye og interessante perspektiver i samfunnsvitenskapelige forskningsmiljøer, som kan utfordre og supplere den tradisjonelle byforskningen. Den har nemlig i stor grad funnet sted i teknologiske og designorienterte utdanningsmiljøer, og mangler ofte viktige sosiale, kulturelle og økonomiske perspektiver, påpeker Røe, som nå, sammen med kolleger på Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi, bygger opp en satsing som de har kalt *The social implications of developing smart cities for improved energy efficiency*.

– Det snakkes mye om den kompakte, smarte og attraktive byen, om hvor viktig det spesielt er å utvikle byens sentrum. Jeg spør: Attraktiv for hvem? Hva kan de sosiale konsekvensene bli av at så mye av oppmerksomheten er rettet mot vekst og transformasjon i sentrum? spør han. Store deler av befolkningen, og stadig flere underprivilegerte, bor i byens forsteder og ytterkanter.

Barcode og Bjørvika. – Politikere snakker varmt om en sosialt og kulturelt mangfoldig by, åpen og inkluderende. Men når det kommer til de enkelte

byutviklingsprosjektene, mener Røe, følger ikke alltid handling ord. – Det ser vi her i Oslo. I et forskningsprosjekt som tar for seg endringene i Bjørvika og byggingen av Barcode, ser vi nettopp dette. Det viser seg at man likevel ikke vil regulere utbyggingen og sørge for en viss andel rimelige boliger. Det sosiale livet på arealene foran og mellom husene i den framvoksende Fjordbyen, som skulle være tilgjengelig for alle, begrenses av retningslinjer og privatlivets fred for dem som har hatt råd til å kjøpe seg inn her. Diskusjonen om badeplassen på Tjuvholmen er ett av flere eksempler på dette.

Dette gjelder også for den smarte byen, mener Røe. – Jeg ser en fare for at det blir “*smart for those already very smart*”. Altså for eliten.

I byer som er preget av sosial segregering, blir de med minst ressurser boende i visse områder, mens de velstående hoper seg opp i andre deler av byen. Noen områder kommer i bakleksa, hvor det blir få tilbud og hvor det investeres lite, for eksempel i ny teknologi og infrastruktur.

– Teknologien kan forsterke en slik utvikling, advarer byforskeren. – En forstad med lave boligpriser, men som er lite attraktiv og med dårlig kommunikasjon til sentrum, er på ingen måte smart, verken teknologisk eller lokaliseringssmessig. Det gjelder også på individplan: Når mer og mer vris over på smart teknologi, er det klart at de som har den gamle teknologien, de som ikke behersker den nye teknologien, de som ønsker en alternativ livsstil, de havner utenfor.

Virkelig smart. – Vi bør streve etter, ikke bare smart byutvikling, men *truly smart*, virkelig smart byutvikling, mener Røe.

Han peker på at vi ennå vet lite om hvilke virkninger såkalte smart by-strategier har i praksis og på sikt. Blir smarte og energieffektive byer slik vi virkelig ønsker at framtidens byer skal være?

Røe advarer mot å tro at det er mulig å løse alle utfordringer gjennom urban design eller fysisk byplanlegging.

– Byplanlegging er i dag preget av teknisk-økonomisk kunnskap og hensynet til form og funksjonalitet. Når byer skal planlegges, trengs mer kunnskap om sosiale og kulturelle forhold og endringsprosesser, poengterer forskeren.

– Det finnes eksempler på at man har greid å styre byutviklingen og skape et godt samarbeid mellom private og offentlige aktører – og som tar mer hensyn til de sosiale konsekvensene. Smart skal være bra for alle. Først da kan vi si at byen er *truly smart*. ●

Energieffektiv by?

Apollon har spurt direktør *Anders Elverhøi* om hvordan framtidens smarte og miljøeffektive by vil se ut.

Elverhøi: – I dag står transport og bygninger for størstedelen av verdens energibruk. Vi reduserer best energiforbruk og skadelige utslipp ved å samle folk i byer. Framtidens by må lykkes med å bruke energi og ressurser på en mest mulig effektiv måte. Den urbane veksten forventes å øke kraftig, og det er her transformasjonen til et lavkarbonsamfunn må skje.

Apollon: – *Hva er den viktigste faktoren for å få ned energibruken?*

Elverhøi: –Transportbruken bør effektiviseres og bli mest mulig fornybar, f.eks. ved at folk bor tettere og nær transportknutepunkter. Mest mulig transport bør f.eks. tas kollektivt. Ca 30 % av energibruken i verden kommer fra transportsektoren, mens 40 til 50 % skyldes oppvarming og nedkjøling av bygningsmasse. Det vil si at bygninger må bli langt mer energieffektive. Stikkord: temperaturregulering, materialvalg, vannbåren varme, solceller på taket.

Apollon: – *Hvordan blir framtidens smarte og energieffektive byer?*

Elverhøi: – Det ligger en mulig spenning mellom den perfekte, energieffektive byen og en by som er attraktivt å bo i. Fortsetter befolkningsveksten, kan vi kanskje ikke bo i eneboliger som i dag. Det mest energieffektive er å bo i høyblokk, men spørsmålet er om det er forenlig med god livskvalitet. Det er ikke åpenbart hvordan vi løser utfordringen med å unngå en teknologisk og steril by.

FAKTA



FOTO: PLACEBO/ROUTER

Utvikler smarte mikrobyer

I Europa vokser få byer så fort som Oslo. Nå skal også småbyene rundt bli voksne.

Tekst: Trine Nickelsen

Store deler av den raskt voksende bybefolkning- en i verden lever ikke i bysentra, men i små- byer og forsteder rundt de større byene. Urbaniser- ingen i verden er i stor grad en «sub-urbanisering». Mange av utfordringene som rask byvekst og stad- dig mer biltrafikk og forurensning skaper, finnes her. Og dermed også løsningene.

– Forstedene har voldsom innvirkning på reise- mønsteret og energibruken i hele byregionen. At satsingen på smarte byer har overskygget forsted- ene, er derfor oppsiktsvekkende, synes byforsker *Per Gunnar Røe* på Universitetet i Oslo.

Selv er Røe engasjert nettopp i forstadsutvik- ling, han er tilknyttet et stort internasjonalt forsk- ningsprosjekt, *Global Suburbanism*. Prosjektet ser på både sosiale, strukturelle og planmessige sider ved forstadsutviklingen i ulike deler av verden. Transportomfang og bilbruk per innbygger øker når byer brer seg utover, og en av oppgavene fram- over, påpeker forskerne, blir å fortette rundt knute- punkter i kollektivsystemet og utvikle såkalte mikrobyer.

Fra knutepunkt til by. Det gjelder også på hjem- lige trakter. Rett før jul i fjor vedtok Akershus fylkeskommune og bystyret i Oslo «*Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus*».

Prognoser viser at folketallet her vil øke vold- somt på kort tid: 350 000 flere mennesker i løpet

av de neste 20 årene. Hvor skal de bo og jobbe, og hvordan skal de reise?

En viktig del av denne by- og transportplanen er å satse på noen knutepunkter og bosettings- konsentrasjoner i og rundt Stor-Oslo, og utvikle dem til byer. Mellom 80 og 90 prosent av all vekst skal legges her, med gangavstand til knutepunkt- ene Asker, Sandvika, Jessheim, Lillestrøm, Ski og Ås. Disse stedene, som kalles *regionbyer*, får størst byutvikling, og innbyggerne gis tilbud som gjør at de ikke trenger å dra andre steder for å bo, handle og leve. Her skal det fortettes og bygges. Lokaltog og t-banen skal utgjøre ryggraden i transportsystemet.

– *På hvilken måte er denne planen en såkalt smart by-strategi?*

– Planen er smart fordi den skal gjøre byregi- onen mer energieffektiv og redusere utslippene av klimagasser per innbygger. Det skal skje ved hjelp av ny teknologi, infrastruktur og lokaliserings- politikk, påpeker Røe.

Planen er også beslektet med såkalt «smart growth», som ble utviklet i USA på 1990-tallet som et motstykke til «urban sprawl» – byspredning der bebyggelsen legger under seg stadig større områ- der, samtidig som befolkningstettheten reduseres. En slik spredt og bilbasert by gjør energieffektive og kollektive transportløsninger vanskelig, og er motstykket til den smarte og kompakte byen.

Forskning kan bidra. Per Gunnar Røe leder et

KNUTEPUNKT: Når utvalgte bosettingskonsentrasjoner i og rundt Stor-Oslo de nær- meste årene skal utvikles til byer, er etableringen av kollektivknutepunkter viktig. T-banen mellom Fornebu og Majorstua, via Lysaker og Skøyen, skal, når den blir ferdig, frakte mer enn 6000 reisende per time. Bildet viser utvikling av et knute- punkt på Skøyen.

FAKTA

Smart mobilitet i forstedene

• *Per Gunnar Røe* leder et nytt forskningsprosjekt, *Smart Mobility Suburbs* (SMS), finansiert av Norges forskningsråds program EnergiX.

• Prosjektet ser på politikk og praksis i Lillestrøm, Ski og Lysaker/Fornebu.

• Dette er mikrobyer som trolig vil vokse mye, spiller en helt sentral rolle i den samordnede areal- og transportplanen for Oslo og Akershus, og kan få en viktig rolle i Oslos klima- plan *Det grønne skiftet*.

• UiO, ved Institutt for sosiologi og samfunns- geografi, er eier av pro- sjektet og samarbeider med Transportøkonomisk institutt (TØI) og Norsk institutt for by- og region- forskning (NIBR).

• Partnernettverket inkluderer Oslo kommune, SmartCity Bærum/Bærum kommune, Ski kommune, Skedsmo kommune og Akershus fylkeskommune.

• Dessuten er et inter- nasjonalt panel av forsk- ere med.

nytt forskningsprosjekt, *Smart Mobility Suburbs* (SMS), finansiert av Norges forskningsråds pro- gram EnergiX.

– I dette prosjektet studerer vi politikk og praksis i noen av de voksende mikrobyene i for- stadsområdene til Stor-Oslo, nemlig Lillestrøm, Ski og Lysaker/Fornebu. Alle tre er mikrobyer som på mange måter er i støpeskjeen, og som trolig vil vokse mye. Samtidig spiller de en helt sentral rolle i den samordnede areal- og transportplanen for Oslo og Akershus, og kan få en viktig rolle i Oslos klimaplan *Det grønne skiftet*. Klimaplanen setter ambisiøse mål: CO₂-utslippene skal reduseres med 50 prosent innen 2030, og i 2050 skal byen ikke slippe ut noe.

Folk skal reise kollektivt, og det skal legges til rette for å sykle og gå. Dette krever ikke bare at transportinfrastrukturen gjøres mer miljøvennlig. Også en annen utbyggings- og lokaliseringspoli- tikk må til, og folk må begynne å reise på andre måter enn før.

For å lykkes, mener Røe det er viktig å forstå hvordan innbyggerne i de nye mikrobyene tenker og handler, og hva som er mulig å oppnå ved å planlegge for en helt ny utvikling.

Forskningsprosjektet er organisert rundt to viki- tige utfordringer. For det første, innovasjoner og endringer i mobilitetspraksiser, og for det andre, innovasjoner når det gjelder politikk og planlegg- ing for å fortette og utvikle mikrobyene – der folk både kan bo, handle, leve og arbeide.

Motstridende interesser. Fortetting er ikke lett å få til i praksis. Det viser tidligere forskning. For eksempel kan det være krevende å koordinere planlegging og utbygging mellom ulike beslut- ningsnivåer på tvers av kommunegrenser eller inn- ad i kommunene. Det som har skjedd på Fornebu, illustrerer dette. Til tross for årelang planlegging er ingen t-bane mellom Fornebu og Oslo på plass. – Markedet og private aktører har stor inn- flytelse på byutviklingen, særlig når det gjelder boliger, arbeidsplasser og tjenestetilbud til bybe- folkningen. Disse private selskapenes strategier og beslutninger er også viktige med tanke på å kunne nå overordnede målsettinger.

Selv om de store veiene, badestranden og parke- ne, skolene og barnehagene står klare, og til tross for massiv markedsføring av «Fornebulandet», er det til nå bygd nokså få boliger. Boligbyggingen er fullstendig markedsstyrt, og utbyggerne stikker ikke spaden i jorda før mellom 70 og 80 prosent av boligene er solgt.

– I tillegg er det i mange tilfeller motstridende in- teresser både mellom ulike offentlige institusjoner og interesser, og mellom private og offentlige inter- esser. Dessuten spiller sivilsamfunnet en betydelig rolle, for eksempel i form av NIMBY-syndromet («Not in my backyard»), påpeker samfunnsgeogra- fen.

Alt dette kan gjøre det vanskelig å nå målene i areal- og transportplanen. Forskerne vil derfor se nærmere på utfordringene og tenke nytt og innova- tivt, slik at samarbeidet mellom ulike myndigheter og interesser kan bli bedre.

Vil folk reise på nye måter? Den andre delen av prosjektet handler om folks praksiser i de fram- voksende minibyene. Transportpolitikken har i stor grad lagt forholdene til rette for bilen, selv om byer som Oslo har hatt en godt utbygd kollektivtransport. – Nå blir bilens rolle i byutviklingen stadig mer utfordret. Det snakkes om bærekraftig mobilitet. For å få til det, må folk reise på andre måter, reise kortere distanser og bruke mer energieffektive framkomstmidler, basert på alternative energi- kilder.

Hypotesen som prosjektet tar utgangspunkt i, er at satsingen på såkalte multifunksjonelle mikro- byer rundt Oslo kan bidra sterkt til å nå målsett- ingene i klimaplanen.

Men stemmer det? Hvordan er det mulig å få til en slik utvikling, som innebærer endringer både i politikk, planlegging, praksiser og kultur? Det kan være at det er en «mismatch» mellom politikk og 'virkelighet', det vil si at man prøver å få til noe som folk ikke vil kunne respondere som forventet på. Det er ikke sikkert at folk vil endre reisemøn- steret sitt i bærekraftig retning, selv om det øko- nomisk og funksjonelt sett er rasjonelt.

– Det kan også være at satsingen på mikrobyer og bedre infrastruktur fører til at enda flere boset- ter seg lenger unna Oslo, og for eksempel reiser fra Tønsberg til jobb på Lysaker, slik at transport- mengden kan øke, bemerker Røe.

– Vi trenger med andre ord en mer helhetlig forståelse av de sammenvevde praksisene knyttet til arbeid, pendling, handling og rekreasjon, og som dessuten utspiller seg i relasjoner mellom mennesker og steder, i ulike livsfaser og som resul- tat av ulike livsstilsvalg, påpeker han.

Få studier har undersøkt endringer i sosial praksis og politikk i forbindelse med omdanning til lavenergi-mobilitet i forsteder. – Det er nettopp det vi ønsker å gjøre i vårt prosjekt, understreker Per Gunnar Røe. ●



FAKTA

Delebil og bysykkel

• Forskere ved Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi (ISS) skal sammen med Transportøkonomisk institutt forske på hvordan vi beveger oss i framtidens grønne byer.

• Prosjektet er tverrfaglig og skal se på forutsetningene for hvordan nye, kollektive transportmetoder som samkjøring og bildeling kan brukes i stor skala.

• Forskerne skal også se på hvorvidt slike løsninger er sosialt gjennomførbare, og om de er økonomisk bærekraftige og har miljømessige gevinster.

• Vibeke Nenseth ved Transportøkonomisk institutt er leder for prosjektet, som har fått navnet *Shared Mobility for Innovative and Inclusive Green Cities* (Sharming Cities).

• Forskerne skal jobbe tett med flere brukerpartnere, deriblant Bilkollektivet og Hertz Bilpool.

• Flere nederlandske forskere er tilknyttet prosjektet, som har fått midler fra Forskningsrådet.

• Ved ISS deltar postdoktor Lars Böcker og professor Per Gunnar Røe.

Kilde: ISS

BILEN SKAL BORT: Innen 2020 skal hver femte bil i Oslo bort. Et forsiktig anslag sier at én delebil kan erstatte ti privatbiler på veiene. Om vel 5000 debiler kunne avløse de knapt 55 000 bilene som Oslos privatbilpark skal reduseres med, så er målet nådd. Bilene på bildet er allerede borte; trafikken her går nå under bakken.

FOTO: NTB SCANPIX

Nytt prosjekt om delingsmobilitet

Smarte folk deler på bilen

Om bare fire år skal hver femte bil i Oslo være borte fra veiene. Å dele på biler og sykler, er en selvfølge i den smarte byen.

Tekst: Trine Nickelsen

Vi reiser mer enn noen gang, og aller mest med bil – alle gode klimaforsetter til tross. På førti år er bruken femdoblet. Mer enn 2,5 millioner biler fyller nå norske veier og bygater, og antallet øker jevnt og trutt. Mens det i 1970 var drøyt fem personer per bil, er det i dag mindre enn to. Den norske gjennomsnittsbilen står parkert i 23 timer og 30 minutter i døgnet. Kanskje på tide å dele?

– Framtidens storbyer tilhører også bilen, mener byforsker *Lars Böcker*, men bare hvis vi deler den med noen. Forsiktige anslag sier at én delebil kan erstatte ti privatbiler på veiene.

– **Effektivt å dele.** For å finne ut hvordan det å dele på biler og sykler ligger an i norske byer, og hvordan dette kan komme til å utvikle seg, har Universitetet i Oslo knyttet til seg en ung og dyktig forsker fra universitetet i Utrecht i Nederland.

– Byene i Nederland er tett befolket og har god infrastruktur seg imellom. Det er enkelt å bo i én by og arbeide i en annen. Men det gir enormt mye trafikk. Vi er 17 millioner mennesker som bor på et område ikke stort større enn et gjennomsnittlig norsk fylke. Vi må virkelig tenke på hvordan vi organiserer byene våre, sier Lars Böcker, som er tilknyttet Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi.

– Men også dere nordmenn kommer til å bo

tettere i årene som kommer, og i en kompakt by blir det enda mer effektivt å dele på transportmidlene. Bildeling og samkjøring kan bli et viktig alternativ til privat bilhold, framholder han.

Böcker snakker om *shared mobility*, delemobilitet. – Delemobilitet er en sentral del av den mye omtalte delingsøkonomien. Vi mennesker har alltid delt med hverandre innen familien. Det nye nå er at vi kan dele ting og ytelser med mange flere, effektivt og systematisert, takket være ny teknologi og stadig nye nettbaserte plattformer, hvor byttehandelene kan skje. Smarttelefonen spiller en nøkkelrolle.

Böcker viser til at delingsøkonomien har mange positive sider ved seg.

– Å dele, leie, låne og gjenbruke reduserer bruken av ressurser. Når færre varer må produseres, betyr det mindre belastning på klima og miljø. Å være sammen om å forbruke de produktene og tjenestene vi tidligere ville eie, er blitt en verdi i seg selv. Delingsøkonomien er en sentral del av den smarte byen.

Forskeren mener likevel vi bør være kritiske til hva vi mener med deling. Store selskaper som Airbnb og Uber, og også mange mindre, sier de tilhører den voksende delingsøkonomien – som så mange åpenbart ønsker å være en del av nå. Men ikke alle har med klok og grønn omstilling å gjøre.

– Ta drosjetjenesten Uber. Den tilbyr å kjøre kunder mellom A og B til en fastsatt pris via digital kontakt til villige sjåfører med egen bil. I motsetning til hun som lar en kollega sitte på til jobben, ville trolig ikke sjåførene i Uber-bilene kjørt de samme strekningene hadde det ikke vært for kunden.

Det er mange måter å definere delingsøkonomi på, mener Böcker. – For meg handler det om å gi hverandre midlertidig tilgang til den ledige kapasiteten en ting måtte ha – en leilighet, en sykkel, en bil, en drill. Da kan verdien utnyttes til fulle.

Delemobilitet. Lars Böcker er særlig opptatt av den delen av delingsøkonomien som har med transport å gjøre, altså delemobilitet.

– Bildeling gir færre biler på veiene. Det igjen betyr bedre framkommelighet i byene, mindre lokal forurensning og klimautslipp.

Ifølge Transportøkonomisk institutt vil de som er med på kollektive ordninger, redusere bilbruken og utslippene med om lag en tredel sammenliknet med bileiere. Å benytte bildelingsordninger, gjør terskelen for å bruke bil høyere. Bilbruken blir mer planlagt og bevisst, og gjør at folk i større grad benytter kollektivtransport, sykler eller går.

I noen land har delebilordninger eksistert i mange år, i Sveits helt siden 1948. Likevel er det først de siste årene at antallet som benytter seg av bildelingsordninger, har begynt å øke tydelig.

– Folk har hørt om bildeling og sykkeldeling, men de fleste eier ennå sin egen bil. Delemobiliteten er slik sett fremdeles relativt begrenset, påpeker Böcker. Noen tall: I 2007 delte 300 000 brukere på 12 000 biler i 18 land. I 2010 var dette økt til 1,2 millioner brukere som delte på 31 000 biler i 26 land.

– Nå vokser det svært fort – særlig i den såkalte vestlige verden; London, Paris og Amsterdam er blant byene som virkelig satser. Men også i det globale sør. Bil- og sykkeldeling er blitt et verdens-

fenomen, mener forskeren.

Mer enn 800 000 sykler er nå tilgjengelige på 37 000 oppstillingsplasser i 712 byer på fem kontinenter. Når det gjelder bildelingsordninger, blir det anslått at mellom 20 og 26 millioner mennesker vil benytte seg av dette innen 2020.

– I Norge ser vi noe av den samme utviklingen, men vi ligger et godt stykke bak foregangslandet Sveits.

Vet ennå lite. Böcker peker på at det har vært liten politisk oppmerksomhet rundt delemobilitet her til lands – inntil for to-tre år siden. Politikerne ser nå at stadig flere velger å dele på bilen, og innser at delemobilitet kan komme til å spille en rolle i framtidens by – sammen med et godt utbygd kollektivnett.

– Politiske beslutningstakere og byplanleggere sitter med mange spørsmål: Vil dette komme til å vokse mye? Hvor stort kan det bli? Er bildeling virkelig en god ting? Og hvis ja – hva er de mest effektive tiltakene for å få dette til å vokse, sågar til å ta av? Dessverre vet vi ennå ikke nok til å kunne gi gode svar, beklager forskeren.

Men svarene kommer. Lars Böcker og kolleger ved Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi er nå, sammen med Transportøkonomisk institutt, i gang med et forskningsprosjekt de har kalt *Shared Mobility for Innovative and Inclusive Green Cities* (forkortet “Sharming Cities”). Målet er å finne ut hvordan vi vil komme til å bevege oss i framtidens grønne byer.

– Hyperaktuelt. – Vi vil kartlegge hva som skal til for at kollektive transportmetoder, som samkjøring og bildeling, kan brukes i stor skala. Det er spennende, for det har med dypere sosiale endringer å gjøre, for eksempel knyttet til sosiale normer rundt det å eie sin egen bil, påpeker Böcker.

Bildeling kan komme til å spille en viktig politisk rolle.

– Skal vi ha håp om å nå målet om nullvekst i privatbilbruken i storbyområdene, er bildeling hyperaktuelt, mener forsker *Vibeke Nenseth* ved Transportøkonomisk institutt. Det er hun som leder det nye forskningsprosjektet.

– Vi skal følge, tett på, den raske – ja, til og med akselererende utviklingen. Planen er å se dette både fra brukernes ståsted, fra dem som tilbyr dele-tjenestene sin side, og fra politikk og forvaltning. Hva skal til for å motivere og mobilisere folk til å gå over til bildeling framfor privatbilbruk? Hva skal til for at tilbyderne skal klare seg og ekspand-

ere? Hva trengs av politisk støtte for å stimulere og styrke ordningene?

Forskerne skal studere fem norske byer: Oslo, Bergen, Stavanger, Kristiansand og Trondheim. Her skal de blant annet intervju flere hundre mennesker, både fra befolkningen generelt og blant dem som er medlemmer av ulike bil- og sykkeldelingsordninger.

– Når vi bedre forstår motivasjonen for og barrierene mot å dele bil og sykkel, blir det lettere for politikere å sette inn de rette tiltakene for å få dette til å vokse, sier Nenseth, og legger til at noen av fordelene som er blitt de elektriske bilene til del, kanskje kunne vurderes – som avgiftslettelser, subsidierte parkeringsplasser, tilgang til kollektivfelt og bompengelttelser.

Hun viser til at det i dag er bortimot 15 000 brukere av bildeleordninger i Norge. Tre medlemsbaserte organisasjoner, der Bilkollektivet er størst, har over 9000 brukere. I tillegg kommer de kommersielt baserte Hertz og MoveAbout – og nå nyvinningen Nabobil.no, som har fått over 5000 brukere bare siden starten i september i fjor.

– Hvor mye av transportbehovet i de norske byene kan komme til å bli dekket gjennom slike ordninger?

– Metningspunktet kan kanskje forventes å være noe i nærheten av det foregangslandet Sveits har greid å få til: Her finnes i dag 120 000 bildelere av en befolkning på om lag halvannen gang Norges, altså 7,5 millioner. Med tilsvarende forholdstall kunne vi hatt 80 000 bildelere her i landet. I dag har vi opp imot 15 000 – så det er et stykke igjen, konstaterer Nenseth.

Hva med syklene? Foreløpig finnes bysykkelordninger bare i Oslo, Trondheim, Drammen og Lillestrøm. I Oslo er den under betydelig oppskalering. Her, i likhet med i Trondheim og Drammen, er ordningen et offentlig-privat samarbeid. Drøyt 30 000 osloborgere bruker 1650 bysykler – som i løpet av en sesong er ute på én million turer. I disse dager åpner et nytt anlegg med tre ganger så mange sykler, plassert helt ut til Ring 3, og nå kan man også hente seg sykkel med app eller en kode på mobilen.

– Det er sannsynlig at delesykkelordningene bidrar til økte sykkelandeler, men vi vet ikke sikkert. Mange bysykkelturer erstatter nok også en del gåturer. Det er heller ikke klart hvor mye ordningene reduserer bilbruken og dermed miljøkonsekvensene. Enkelte undersøkelser antyder at én av seks sykkelturer erstatter bilen, forteller Nenseth. ●

FOTO: TRINE NICKELSEN



DELE: – Ressursdeling kan gi mer livskraft til byene. Men vi vet ikke nå om delingen alt i alt innebærer mer eller mindre samlet ressursbruk når vi også tar hensyn til hvordan delingsøkonomien kan endre folks vaner og økonomiske disposisjoner, sier Lars Böcker.

Byens stoffskifte

Forskere ser på byen som en menneskekropp

Lars Böcker er særlig opptatt av det han kaller *urban metabolisme*. Metabolisme eller stoffskifte er kjemiske prosesser som omsetter luft og mat og andre materialer til stoffer som kroppen behøver for å kunne fungere – til å bygge vev og til energi. I metabolismen inngår også det å kvitte seg med avfallsstoffer.

– Jeg bruker menneskekroppen som analogi til byen, forteller han. – Hvis vi tar et blick på byen på et gitt tidspunkt, et lite snapshot, får vi ikke egentlig øye på hva byen er. Vi ser ikke bevegelsene og prosessene som skjer kontinuerlig. Morgenrushet, ettermiddagsrushet, byens strøm av mennesker, biler, varer.

Ser byen som et helt system. For Böcker er det viktig å betrakte byen som en helhet. Han ser på byens strømmer av mennesker, gjenstander, materialer, energi og hvordan det påvirker det urbane systemet – alt vi mennesker skaper, så vel som de naturlige systemene, som vannet.

– For å bevege oss fra ett sted til et annet, trengs energi, drivstoff, elektrisitet. For å kunne konsumere, å reise, dra på kontoret, delta i fritidsaktiviteter, trenger vi hele tiden ressurser, og vi skaper også avfall, ved å spise og kvitte oss med overskuddet. Når vi kjører bil, kommer det eksos ut av bilen. Hva vi putter inn i byen, kommer altså også ut igjen.

Böcker viser til at byen er et system av sosiale, økonomiske, materielle og kulturelle elementer. Spørsmålet er om byens utvikling går i en bærekraftig retning eller ei. For å kunne besvare det, trengs samarbeid mellom naturvitenskap og

samfunnsvitenskap.

– Poenget er å se på byen både fra den menneskeskapte siden og fra naturens side, om disse sidene er i harmoni. Slik vi kjenner etter om kroppen er frisk og sunn, kan vi også vurdere byen. Men byen har også en sosial dimensjon. Er den innrettet rettferdig? Byen kan være effektiv, men byr kanskje ikke på like muligheter for alle, verken til å utfolde seg eller til å skaffe seg relevant informasjon.

Delingsøkonomien og byen. Lars Böcker er særlig opptatt av hvordan veksten i den såkalte delingsøkonomien kan virke inn på den urbane metabolismen, byens livskraft.

– Bildet er ikke bare positivt, motstridende effekter kan oppstå. På den ene siden kan bildeling gjøre at færre skaffer seg egen bil, og at kjørelengden blant dem som disponerer egen bil, reduseres. Men en utilsiktet bieffekt kan være at bildelingen gjøre det enklere og billigere å bruke bil for dem som ellers ikke ville hatt råd eller anledning til å skaffe seg bil. Her er det mange interessante spørsmål som vi må forstå bedre gjennom ny forskning.

Sykkeldeling er derimot trolig bare positivt. Potensialet er stort, men avhenger av hvordan det integreres med andre transportformer, understreker forskeren. Sykkeldeling kan styrke kollektivtransporten og vice versa. – Byutviklingen kan kanskje tjene på å kombinere bil- og sykkeldeling gjennom medlemskap i et bilkollektiv som også har sykler. Bilbrukere kan ta sykkel når været er bra. Målet til prosjektet er å undersøke hvordan slike ordninger kan innvirke på miljøet, fysisk aktivitet, helse og byens livskraft.

– Generelt kan ressursdeling bidra til en positiv utvikling og gi mer livskraft til byene, påpeker samfunnsgeografen. – Men vi vet ennå ikke om denne delingen av ressursene alt i alt innebærer mer eller mindre samlet ressursbruk når vi også tar hensyn til hvordan delingsøkonomien kan endre folks vaner og økonomiske disposisjoner. Det skal vi finne ut av i prosjektet vårt. ●

BYENS STOFFSKIFTE: Alt vi putter inn i byen, kommer også ut igjen i en eller annen form.

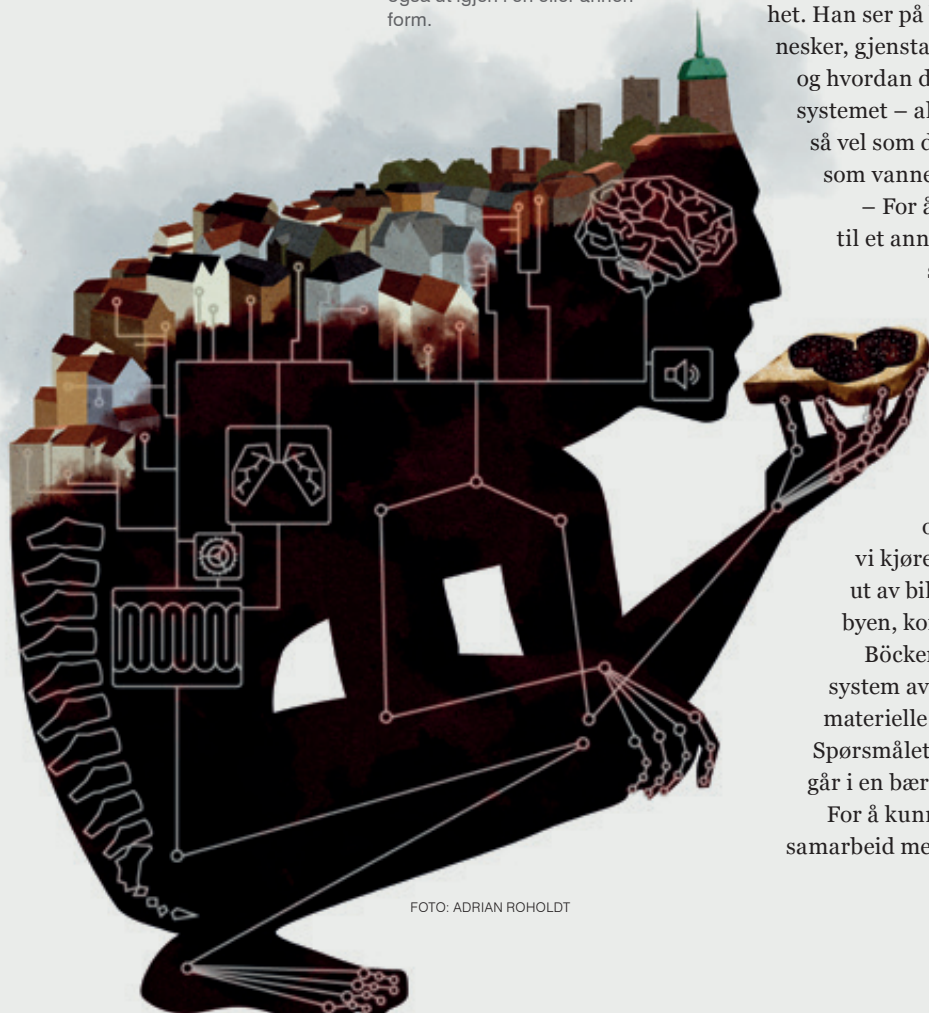


FOTO: ADRIAN ROHOLDT

Ideen om den smarte byen:

Visjon og virkelighet i London

Tekst: Trine Nickelsen

Er det mulig å løse byens utfordringer med en optimistisk visjon? UiO-forsker skal granske realitetene i en bydel i London de neste fire årene.

Ideen om den smarte byen har spredt seg utrolig fort. Det finnes egentlig ingen forskning som har undersøkt inngående hvor ideen kommer ifra. Men nå finnes den uansett over nesten hele verden, konstaterer samfunnsgeograf Aron Sandell ved Universitetet i Oslo.

Han viser til at det særlig er etter finanskrisen i 2008 at «smart cities» virkelig er blitt et moteord.

– Behovet for å omstille økonomi og samfunn er åpenbart. Flere folk strømmer inn til byene, en rekke urbane problemer oppstår og vokser – samtidig som mange byer etter finanskrisen har mindre ressurser å møte utfordringene med. Det er da den smarte teknologien kommer byene til unnsetning. Teknologien skal kunne endre bylivet og gjøre byen mer effektiv og miljøvennlig, påpeker Sandell. – Det er snakk om en utopisk og svært optimistisk idé.

Kritisk beskrivende. Aron Sandell sitt doktorgradsprosjekt er mer kritisk og undersøkende.

Gjennom en etnografisk studie av det som kalles ‘Smart London’, vil han se kritisk på hvordan begrepene om smarte byer utvikles og brukes, og hvordan de virker tilbake på byens sosiale kløfter og inntektsforskjeller.

– Visjonen om smarte byer drives i dag i stor grad av private foretak som har lansert visjonene sine ut fra egne interesser. Siden har politikere og tenketanker både i det enkelte land og på EU-nivå plukket opp ideene.

Han peker på at det for politikere kan være viktig å ha noe å samle krefter rundt, noe som kan vise at de selv er progressive og har løsninger.

– Det finnes en lang rekke visjoner: den grønne byen, den holdbare byen, den kreative byen, kunnskapsbyen – hvor den ene har etterfulgt den andre. Den smarte byen er det nyeste eksemplet. Begrepet er nokså ullent, men samtidig positivt og engasjerende, og presenterer noe vi vanskelig kan stå imot. For hvem vil vel bo i en dum by?

Næringslivet spiller en viktig pådriverrolle. Sandell viser til at selskapene har sine egne bedrifts-

LONDON: Byforsker på UiO skal gjennomføre en etnografisk studie av det som kalles ‘Smart London’.



FOTO: TRINE NICKELSEN

“SMART BY” er noe vi vanskelig kan stå imot. Hvem vil vel bo i en dum by? spør Aron Sandell.

SEKSTITALLS-SMART: Byplaner på 1960-tallet hadde liknende visjoner som i dag. Den gang som nå var tankegangen at en kunne løse alle problemene med en gjennomgripende visjon. Politikerne var villige til å rive alt det gamle så lenge en ny og moderne by kunne vokse fram.

Illustrasjonen viser planene om en bymotorvei i Oslo i 1965.



FRA «KARL JOHANS FASADEN», ARNE LIE CHRISTENSEN, PAX 2007/APOLLON

spesifikke definisjoner av hva som er smarte byer.

– IBM har sin egen definisjon. Siemens en annen. Bosch en tredje. Definisjonene avhenger av hva de enkelte bedriftene produserer og hvilke interesser de har. Selskaper som jobber med høyteknologi, ser for seg hvordan smarte byer kan bli et enormt marked for produktene de lager. I 2020 kan markedsverdien av slike produkter kanskje være på omkring 400 milliarder amerikanske dollar. Samtidig høres nå flere kritiske røster mot disse bedriftenes stadig sterkere innflytelse når framtidens byer skal skapes. Kritikerne mener at virkelig smarte byer må få vokse fram nedenfra, og ved hjelp av menneskene som bor der.

Også på sekstitallet. Den unge forskeren mener at altfor mange fortsatt er altfor optimistiske.

– Det er interessant å dra en parallell til byplaner på 1960-tallet. Da hadde man egentlig liknende visjoner for å finne gode rasjonelle og teknologiske løsninger på byens problemer. Mange ville rive alt det gamle og bygge nytt med blokker og motorveier. Den gangen som nå lå inspirasjonen i å få bukt med det som var bekymringene for byene, særlig i USA, men også i Norden, og å finne en helseløsning i det moderne og der teknologien skulle utnyttes effektivt. Da som nå var tankegangen at en kunne løse alle problemene med en gjennomgripende visjon. Men erfaringene har vist at det ikke fungerer helt på den måten. Byen er så sammensatt, så kompleks. Det finnes så mange ulike interesser. Disse forholdene bør lede oss til å dempe de mest optimistiske planene i dag, akkurat slik de gjorde det utover på 1960- og 70-tallet.

Aron Sandell er opptatt av sosiale og økonomiske forskjeller i byene og av fattigdom, og hvordan

visjonene om smarte byer påvirker disse viktige forholdene.

Enorme kontraster. – London er et godt eksempel, som en av de mest innflytelsesrike byene i verden finansielt og teknologisk. Men samtidig er deler av London helt marginalisert. Kontrastene skriker mot oss. London har en enormt stor fattigdom både blant voksne og barn. Jeg er spesielt interessert i hvordan den økonomiske utviklingen i byen leder til urettferdig fordeling, klassesdeling og maktforskjeller. Den politiske økonomien er viktig. Mine grunnleggende spørsmål dreier seg nettopp om hvordan vi kan forstå den smarte byen London i lys av kapitalismens utvikling. Det handler også om utdanning, jobber og politikk. Hvordan kan ideen om smarte byer endre de politiske prosessene i lokalsamfunnet?

– Du virker både entusiastisk og kritisk på samme tid.

– Ja, det er jeg. Jeg tilhører den kritiske tradisjonen i samfunnsfagene, samtidig er jeg entusiastisk og ivrig etter å komme skikkelig i gang med det empiriske arbeidet som ligger foran meg. Deler av prosjektet mitt ligger innenfor den tverrfaglige satsingen til universitetet, UiO Energi. Min oppgave er å undersøke de sosiale implikasjonene av smarte byer.

Aron Sandell gjør med dette noe knapt noen har gjort før ham.

– Flere studier har analysert og kritisert visjonene om den smarte byen. Men trolig har ennå ingen studert effektene av ulike smart by-prosjekter over tid. Det er nettopp det jeg vil – jeg vil se hva som skjer helt konkret og faktisk i en bestemt by. ●



FOTO: GETTY IMAGES

VEKST OVER MILJØ: Myndighetene bruker konseptet smarte byer som et mål for å skape vekst i økonomien, men ser ikke på om løsningene kan forbedre klimaet i det lange løp, kommer det fram i et forskningsprosjekt.

Kina satser stort på smarte byer:

Skal skyte fart i øko nomien

Nye apper forandrer livene til kineserne. Tettere samarbeid mellom myndighetene og innbyggerne skal få kineserne til å trives bedre i storbyene – for å sette fart i økonomien.

Tekst: Camilla Smaadal

I den historiske byen Hangzhou i Kina kan innbyggerne avtale legetime, finne offentlig tilgjengelig el-bil eller sykkel, sjekke når neste buss kommer, eller se hvordan luftkvaliteten er akkurat nå – alt via forskjellige applikasjon på mobilen, sier *Yongdong Shen*, postdoktor ved Institutt for kulturstudier og orientalske språk på Universitetet i Oslo.

Han er del av *Airborne* – et stort, tverrfaglig prosjekt som undersøker hvordan frykten for klimaforandringer og forurensning fører til nye visjoner og konkrete handlinger i det kinesiske samfunnet. Forskerne prøver å finne ut hvordan myndigheter, vitenskapsfolk, medier og befolkningen jobber sammen, og noen ganger mot hverandre, for å forstå og løse problemene.

Del av en større strategi. Sammen med andre forskere i *Airborne* ser Shen blant annet på hvor-

dan applikasjoner på mobilen blir tatt i bruk for at innbyggerne skal føle seg inkludert, ta mer ansvar selv og få bedre kontakt med myndighetene.

– I byen Hangzhou skal innbyggerne kunne melde ifra til myndighetene om dårlig luft- og vannkvalitet. Dersom det er mye forurensning fra fabrikkene en dag, kan kineserne ta frem mobilen sin og sende bilde og koordinatene direkte til myndighetene. Det gjør det lettere for innbyggerne å sikre bevis, og det vil da være mulig å sjekke luftkvaliteten og se om det stemmer. For bare noen få år siden tok det lang tid å komme i kontakt med myndighetene, og det førte sjelden til handlinger. Nå samarbeider ikke-statlige organisasjoner og myndighetene i høyere grad om å følge opp sakene, for å se om det er nødvendig med videre tiltak. Innbyggerne vi har intervjuet, er veldig fornøyde med denne løsningen. De tar mer ansvar selv for at luftkvaliteten skal bli bedre, samtidig er myndighetene forpliktet til å følge opp, sier Shen.

Samarbeidet gjør både kinesiske myndigheter

FAKTA

Airborne-prosjektet

• Undersøker hvordan frykten for luftforurensning skaper nye former for samspill mellom politiske myndigheter, industri, vitenskap, medier og befolkning i Kina.

• Involverer 16 forskere fra Norge, Kina og USA innen disiplinene Kina-studier, antropologi, medievitenskap, kjemi, historie og statsvitenskap.

• Prosjektet ledes av professor *Mette Halskov Hansen* ved Institutt for kulturstudier og orientalske språk.

mer åpne og tilgjengelige og innbyggerne mer aktive og ansvarlige. Det gir inntrykk av et mer gjenomsiktig samfunn, mener forskeren.

Innbyggere som bruker apper, og også lokale myndigheter og ledere, ble dybdeintervjuet.

– Det er særlig den yngre generasjonen i byene som bruker appene. Vi spurte hvor ofte de brukte dem, hvordan og på hvilken måte, sier Shen og supplerer:

– Analysene våre viser at både myndighetene og innbyggere i Hangzhou synes de nye mediene fungerer bra og er nyttige. Vi ser at flere blir aktive og engasjerer seg, også de som ikke har utdanning eller som vanligvis ikke uttaler seg. Prosjektene er designet for å gjøre innbyggerne glade og fornøyde. Alt er en del av en større strategi: Å sette fart på den kinesiske økonomien.

Fra ruralt til urbant. Etter at informasjons- og teknologiselskapet IBM brakte konseptet “Smarter planet” på banen i 2009, hvor over 200 borger-



FOTO: TRINE NICKELSEN

SMART RAPPORTERING: – En app på mobilen forteller hvor forurenset luften til enhver tid er. I byen Hangzhou skal innbyggerne nå kunne melde ifra ved å sende bilde og koordinatene direkte til myndighetene, forteller Yongdong Shen.

mestere i Kina ble involvert, har smarte byer blitt en populær satsing i Kina. I 2015 var det over 300 godkjente pilotprosjekter av smarte byer i det store landet.

– Smarte byer-konseptet blir sett på som en viktig strategi for å sette fart på industrialiseringen, øke antallet som flytter fra rurale til urbane strøk, og modernisere det gamle landbruks-Kina. Det er også en viktig satsing for å utnytte moderne forskning og teknologi, sier Shen.

Kina har opplevd en noe svakere økonomisk vekst den siste tiden. Sentrale kinesiske myndigheter forsøker hardt å transformere Kina – fra verdens største eksportleverandør til en moderne, serviceorientert økonomi. Smarte, teknologiske løsninger ser ut til å være en god investering for å fremme etterspørselen i landet.

– Kinesiske myndigheter satser på videre urbanisering for å støtte den økonomiske utviklingen. De ønsker ikke lenger å være “verdens fabrikk”, men vil heller styrke økonomien gjennom økt forbruk i byene. Det er behov for arbeidere fra landsbyene til å jobbe med omveltningen i byene. Det vil også heve levestandarden til folket, mener mange, da det er bedre forhold i byene.

Vil holde innbyggerne fornøyde. Men mange er likevel bekymret: Vil de allerede overfylte byene kunne ta imot enda flere innbyggere? Forurensning, mangel på leiligheter og et kaotisk trafikk-bilde gjør at myndighetene må finne nye måter å tilfredsstille innbyggerne i storbyene på.

– For at kineserne skal fortsette å bo i byene, må de føle at de har et bra liv. Smarte byer-prosjekter med nye teknologier og medier blir sett på som en god investering for å gjøre innbyggerne i

byene tilfredse, slik at de blir boende der lenger og kan konsumere mer, forteller Shen.

200 millioner til sykkelprosjekt. Shen understreker at det også er viktig med smarte byer-prosjekter for å bedre miljøet.

– Forurensningen er skyhøy i storbyene, og det er behov for nye løsninger. Byen Hangzhou har for eksempel investert i flere teknologiske løsninger for å forbedre luftkvaliteten. Over 60 prosent av bussene er el- eller hybrid-busser. Et offentlig delesystem for el-biler og sykler er i tillegg blitt en stor satsing. Over 200 millioner kroner er blitt investert i prosjektet som skal koble sykler til det offentlige transporttilbudet, sier Shen og fortsetter:

– Den offisielle planen er å få tilgjengelig 175 000 sykler i byen innen 2020. Hangzhou har kommet langt sammenliknet med mange andre byer i Kina, men problemene er langt fra løst.

Følger byplanleggingen live. I Kina blir smarte byer særlig forbundet med omformingen av industrien, urbaniseringen, tilbudet av offentlig transport og bruk av moderne medier til kommunikasjon med borgerne. Det er imidlertid mange utfordringer med utviklingen. Det økonomiske perspektivet tar mye plass og overskygger ofte tanken om å forbedre miljøet.

– Myndighetene bruker konseptet smarte byer som et mål for å skape vekst i økonomien, men ser ikke på om løsningene kan forbedre klimaet i det lange løp. Det tar tid å omgjøre samfunnet til å bli mer bærekraftig, mens kinesiske myndigheter leter etter de raske løsningene. De vil se resultater etter to år, men så stopper det gjerne opp. Det ville vært bedre med et mer langsiktig perspektiv, mener Shen.

Myndighetene over hele landet burde også involvere innbyggerne mer i byplanleggingen, slik de gjør i byen Hangzhou, fremholder han.

– I Hangzhou har de startet et prosjekt hvor avgjørelser om byplanleggingen er blitt mer gjennomsiktige. Innbyggere kan besøke en offisiell nettside når byplanleggingsmøtene foregår, og kan klikke seg inn og se konferanser live. Da kan de også ta kontakt med myndighetene selv, og gi sin mening direkte under konferansen. Det blir som et stort skypemøte og krever mye koordineringsarbeid. Men de gjør det for å holde innbyggerne tilfredse og for å skape et inntrykk av et mer åpent samfunn. Dette er bare et pilotprosjekt, men blir det vellykket, kommer vi nok til å se flere slike løsninger i fremtiden. ●

Smart strøm endrer hver dagen vår

Om noen år kan du selge strøm til fellesnettet, bruke el-bilen som kraftverk og la strømleverandøren styre vaskemaskinen din.

Tekst: Yngve Vogt

Moderne batterier og avanserte dataprogrammer endrer nå muligheten til å utnytte strømmen langt bedre i de store byene.

Mulighetene er mange:

- Borettslag og nabolag kan gå sammen om å lage lokale strømmett, produsere egen strøm fra solceller og vindmøller, og selge den overskytende strømmen til resten av samfunnet.
- Elektriske biler kan brukes som lokale kraftverk.
- Avanserte strømmålere kan gjøre det mulig å stabilisere etterspørselen etter strøm.

Forskere ved Institutt for informatikk på Universitetet i Oslo er nå i gang med å utvikle ny programvare for å få dette til.

La oss ta det punkt for punkt:

Lokale strømmett. Dagens organisering av strømmettet er ikke optimal. Behovet for strøm varierer i løpet av døgnet. De største toppene er på ettermiddagen når alle skal lage middag – og på kalde dager om vinteren når alle skal fyre opp i husene sine samtidig.

Dagens strømmett er dimensjonert for toppbelastningen.

– Hvis det hadde vært mulig å redusere toppene, ville det ikke vært nødvendig med så store strømmett. Da kunne vi kanskje sluppet monstermastene over Hardangerfjorden? spør professor i energiinformatikk, *Frank Eliassen* på Institutt for informatikk ved Universitetet i Oslo.

For å dempe belastningen på det nasjonale strømmettet, ser han for seg at borettslag og nabolag kan gå sammen om å bygge egne lokale strømmett. Takket være svære batterier kan disse strøm-

FOTO: NTB SCANPIX



LOKAL STRØM: For å dempe belastningen på det nasjonale strømnettet, kan borettslag og nabolag i fremtiden gå sammen om å lage sin egen strømforsyning. Professor Frank Eliassen forsker på hvordan programvaren må utvikles for å kunne koble strømnettene sammen.

nettene kjøpe opp strøm fra hovednettet når overskuddsstrømmen er billig og spare strømmen til de selv har behov for den.

Solcelleteknologien blir stadig bedre. Eliassen ser derfor også for seg at borettslagene og nabolagene produserer sin egen strøm. Denne strømmen kan lagres i de lokale batteriene. Overskuddskraften kan selges til hovednettet.

– De lokale enhetene skal altså kunne produsere sin egen strøm, selge den overskytende ut på markedet, og kjøpe strøm når man ikke selv klarer å produsere nok, sier Eliassen.

Problemet er bare at

man ikke kan selge strøm når man selv har lyst. Strømnett er sårbare. Forbruket av strøm må være eksakt lik den mengden som dyttes inn i nettet.

Hvis det oppstår ubalanse, kan strømnettet skades. Kraft fra mange leverandører kan derfor skade stabiliteten i strømnettet, hvis man ikke greier å kontrollere når hver av dem skal levere strømmen.

For å skjønne problemet kan du tenke deg at du har ansvaret for å holde et vannreservoar på et konstant nivå. For mye vann fører til oversvømmelser. For lite vann ødelegger vanningsmulighetene på jordene.

– Du må ikke tappe inn mer vann enn det som renner ut. Det er enkelt å kontrollere vannivået i ett reservoar, men hvis du skal kontrollere vannet fra tusenvis av bekker samtidig, blir problemene større. Samtidig skal du også sørge for at du ikke bruker mer vann enn det bekkene kan tilføre til enhver tid. Dette krever en helt annen løsning enn den vi har i dag, poengterer Frank Eliassen.

Med mange strømleverandører må det derfor lages en sinnrik plan for når de ulike leverandørene skal få lov til å sende strøm inn i nettet. Dette er et ganske avansert optimeringsproblem.

Det gjør det ikke enklere at ingen på forhånd er nøyaktig i stand til å forutse hvor stort forbruket

blir og hvor mye de ulike strømleverandørene er i stand til å produsere.

Uheldigvis er sol- og vindenergien i utgangspunktet mindre regulerbar enn dagens vannkraft. Det er derfor viktig å lagre energien på en effektiv måte.

I stedet for at hver enkelt husstand selger strøm til nettet, er det ifølge Eliassen mer optimalt om borettslaget eller nabolaget investerer i et stort felles batteri. Batteriet kan brukes som et koblingspunkt til det nasjonale strømnettet i stedet for å koble til flere hundre lokale husstander.

– Et av dilemmaene er å bestemme hvor mye autonomi, altså selvbestemmelse, hver enkelt enhet skal ha. Tenk deg at de tradisjonelle strømleverandørene ikke kan levere så mye strøm som de skulle. Det kan da tenkes at småprodusentene blir tvunget til å levere mer. Dette er et regulatorisk problem som det må lages et system for, sier Eliassen.

Elektriske biler. Det blir stadig viktigere å kunne lagre energi på en effektiv måte. Hvis den enkelte husstand trenger en egen batteripakke, kan de i stedet bruke batteriet i den elektriske bilen. Du kan altså lagre den strømmen du ikke bruker, i el-bilen og la dette batteriet fungere som et reservebatteri for hele husholdningen.

For samfunnet kan dette bli et ekstra pluss. Det er en teoretisk mulighet for at el-bilene, hvis strømnettet skulle bryte sammen, kunne kjøre rundt, og for en kort periode overta strømleveransene til kritiske funksjoner i samfunnet, slik som sykehus.

– Dette er et eksempel på mobil energi som samfunnet i nødssituasjoner kan bruke når den faste infrastrukturen ikke fungerer, poengterer Eliassen.

Avanserte strømmålere. De fleste innbyggerne i Norge skal i løpet av noen år få installert avanserte strømmålere. Disse strømmålerne skal gjøre det mulig for alle å ha mer kontroll på når det lønner seg å bruke strøm.

Et av poengene med de nye strømmålerne er at belastningen på strømnettet kan flates ut hvis forbrukerne får et bevisst forhold til de varierende prisene i løpet av dagen.

– Strøm er usynlig og vanskelig å forstå. Vi er ofte ufornuftige og lite gjennomtenkte når vi bruker ressurser vi ikke ser. Med de avanserte strømmålerne kan vi få et mer bevisst forhold til strømbruk, akkurat som vi har til vann, poengter-

er stipendiat *Hanne Cecilie Geirbo* på Institutt for informatikk. Hun kaller seg teknologiantropolog og tar doktorgraden sin på solcelleanlegg og lokalt strømnett i en landsby i Bangladesh. Nå skal hun forske på fremtidens strømforbruk i smarte byer.

Frank Eliassen påpeker at det også finnes strømmålere som er enda mer avanserte enn de som skal monteres i Oslo.

Tenk deg at strømleverandøren i et lite område skal lade flere tusen el-biler over natten. Ikke alle kan lades samtidig. Fremtidens strømmålere og ladepunkter gjør det mulig for strømleverandøren å styre når det er optimalt for strømnettet å lade bilen din.

– Da kan den lokale strømleverandøren ha en viss kontroll med forbruket, slik at de unngår topp om ettermiddagen når alle skrur på komfyren. Strømleverandøren kan også til en viss grad styre når vaskemaskinen skal starte. Du kan bestemme at tøyet skal være ferdig vasket og el-bilen ferdig ladet til neste morgen. Så kan strømleverandøren bestemme når det skal skje for å kunne fordele strømforbruket jevnere over tid, sier Eliassen.

Superrask programvare. For å gjennomføre dette trengs det toppmoderne datateknologi. Programvaren som skal sjekke feil på nettet, må reagere umiddelbart. Noen ganger har programvaren bare millisekunder på seg. Det er derfor uheldig om alle kontrollfunksjonene bare legges i sky-løsninger, altså på eksterne nettservere, slik mange ønsker i dag.

– Sky-løsninger gjør at feilsjekken noen ganger tar for lang tid. Da er det bedre med desentraliserte løsninger.

En del av forskningen er å bruke spillteori. Dette er en matematisk teori som energiinformtikerne bruker til å finne ut av hvordan uavhengige husholdninger kan bli enige om å dele en viss mengde strømkapasitet.

– Noen ønsker å selge mest mulig strøm, noen vil bruke minst mulig, noen vil bare bruke fornybar strøm. Hver husholdning har sin egen strategi på hvordan strømforbruket skal styres, sier Eliassen.

Faren for hacking. Jo flere komplekse, lokale systemer og jo flere bindinger mellom dem, desto mer sårbare er de.

– Sikkerheten er viktig. Alt som er på internett, kan hackes. Ikke glem da russiske hackere klarte å stoppe strømmen i deler av Ukraina rett før jul, påpeker Eliassen og poengterer at sikkerhet er blitt

et nytt område innen energiinformatikken. Her har UiO et tett samarbeid med UiB, UNIK og Simula-senteret.

Selv om systemer er gjensidig avhengige av hverandre, må eventuelle sammenbrudd isoleres.

– Det må dessuten være mulig stadig å endre de lokale systemene uten at hele nettet bryter sammen. Vi må også se for oss fremtidens oppdateringer av programvare uten at vi i dag aner hvordan de ser ut, sier Geirbo.

Fare for overvåking.

Et av minusene med den nye teknologien er muligheten til å samle inn og lagre enorme mengder data om strømforbruket.

– Vi må være nøye med hvem som får tilgang til dataene. Selv om vi har kontroll i dag, kan det skje politiske omveltninger. Vi vet ikke hvem som kommer til makten i fremtiden, advarer Geirbo.

Hun poengterer også at folk ikke alltid tar i bruk teknologien slik det er tenkt.

– Folk gjør andre ting enn planlagt. De er uforutsigbare. Vi vet ikke hvordan dette kan bli, akkurat som vi ikke visste konsekvensene av internett, forteller Hanne Cecilie Geirbo.

Nettdating med spenning. Geirbo sier helt til slutt – som et apropos og med et smil på lur – at bedre visualiseringer av strømforbruket kanskje kan brukes til nettdating.

– Noen kan la seg trigge av at de klarer å spare mer strøm enn naboen. Det kan være lokale konkurranser i borettslag eller i bydeler. Kanskje strømdataene kan kobles til nettdatingprofilen din? Da kan man fremstå som grønn urbanist. Selv om dette er en vill idé, skal vi ikke se bort ifra at noen kan tenke seg å bruke denne typen informasjon i profileringen av seg selv på ett eller annet vis, avslutter Hanne Cecilie Geirbo. ●



STRØM OG DATING: – Med avanserte strømmålere kan forbrukerne få et mer bevisst forhold til strømbruk. En mulig idé for fremtiden er å kunne koble strømdataene til nettdatingprofilen. Da kan man fremstå som en grønn urbanist, antyder teknologiantropolog Hanne Cecilie Geirbo.

Designet for fremtidens byer:

Verdensrekord i hurtig-lading av batterier

Forskere ved UiO har laget batterier som kan lades opp tusen ganger raskere enn i dag. Håpet er å kunne bruke dem i fremtidens miljøvennlige busser. Første stopp er ladbare betalingskort.

Tekst og foto: Yngve Vogt

Mange lovpriser elektriske biler, men løsningene er lite energiøkonomiske. Bilene bruker store deler av energien sin til å frakte batteriene. Batteriene i de sagnomsuste Teslaene veier over et halvt tonn. Det er en fjerdedel av hele bilvekten.

Elektriske busser har også begynt å gjøre sitt inntog. For å spare mest mulig batterivekt, ser forskere for seg at disse bussene bare trenger batterikapasitet til å kjøre fra en holdeplass til neste.

– På hvert stopp kan batteriene lades hurtig opp igjen, forteller professor *Ola Nilsen* på Kjemisk institutt ved Universitetet i Oslo.

Sammen med postdoktor *Knut Bjarne Gandrud* har Nilsen funnet frem til en flunkende ny løsning som gjør det mulig å lade opp batterier tusen ganger raskere enn i dag.

I første runde ser de for seg at batteriene deres kan brukes i fremtidens moderne betalingskort, som blir som en liten datamaskin.

– Batteriet kan lades opp på halvannet sekund, mens kortet leses i betalingsterminalen, uten at forbrukeren merker noe, forteller Nilsen.

Batteriets indre liv. For å skjønne hva forskerne har gjort, må du vite hvordan et batteri fungerer. Et batteri består av tre deler, og du kan liksom godt lære deg de vanskelige ordene med én gang: *katode*,

elektrolytt og *anode*.

Strømmen skapes når elektroner forflytter seg fra katoden til anoden. Samtidig vil det gå en strøm av ioner, som er positivt ladete atomer, direkte fra anoden til katoden via elektrolytten.

Hele poenget med elektrolytten er å kunne skille anoden fra katoden. Uten elektrolytten ville elektronene ha frest rett fra anoden til katoden uten at noen fikk glede av batteriet. Kluet er å lage en elektrolytt som er dårlig til å lede elektroner, men samtidig god til å lede ioner.

Når batteriet lades opp, transporteres ioner den omvendte veien, altså fra katoden til anoden.

Tryggere med fast stoff. I dag lages de tre batteridelene av flytende væsker. Det kan ha sine svakheter. De fleste væskebatterier kan lades opp bare 500 til 1000 ganger før effekten forringes.

– Med fast stoff vil levetiden kunne bli hundre ganger lengre.

Forskerne jobber nå med å bytte ut flytende elektrolytt med fast stoff.

– Uheldigvis er ikke elektrolytter i fast form like gode til å lede ioner.

Nanotynn skillevegg. UiO-forskerne har nå funnet frem til en ny type elektrolytt i fast form som bare er fem til femti nanometer bred. Femti nanometer er så lite som en tjuetusendels millimeter. Det er tusen ganger smalere enn i dagens elektrolytter. Selv om stoffet er dårlig til å lede ioner, kan forskeren tillate dette fordi den avstanden ionene skal passere, er svært kort.

Men samtidig er det viktig at avstanden ikke blir altfor kort. Hvis anoden og katoden kommer i kontakt med hverandre, kortsluttes systemet. Da blir det så bråvarmt at batteriet kan brenne.

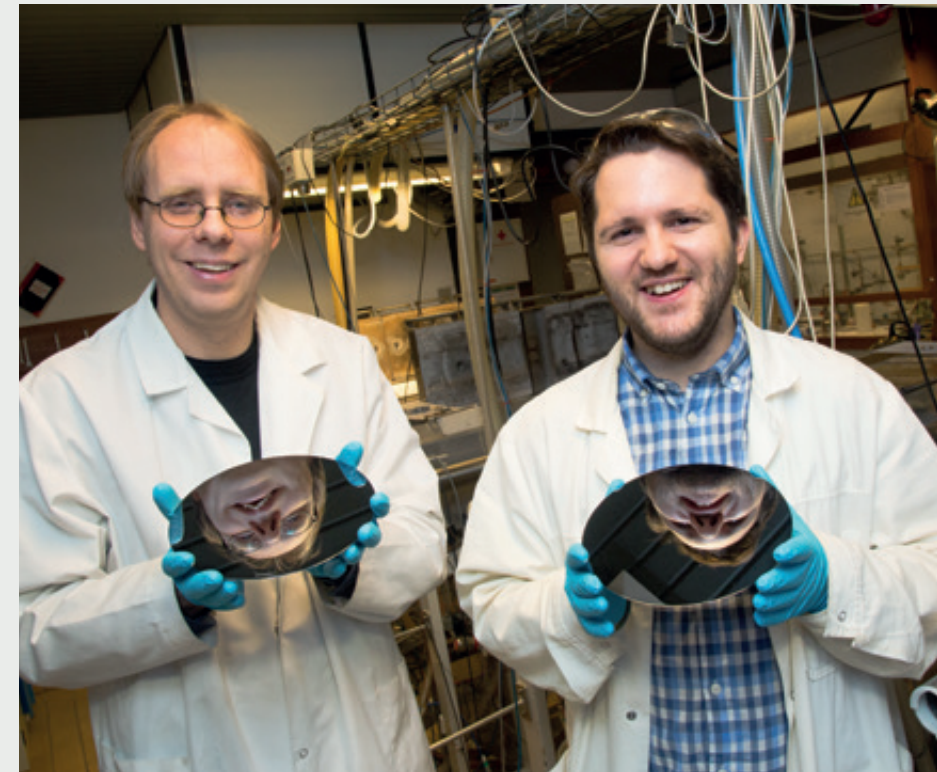
Så lenge elektrolytten er laget av fast stoff, er det ikke noe problem. Fast stoff har dessuten enda en utmerket fordel: Overflaten kan lages så ru som mulig. Da kan enda flere ioner ledes igjennom batteriet.

Verdensrekord. Den store nyheten denne gang er ikke elektrolytten, men en helt ny type katode.

– Vi har satt verdensrekord. Vi har laget verdens raskeste katode. Da blir batteriet tusen ganger raskere enn med dagens katoder.

Selv om materialet er trygt å bruke, er det ikke akkurat regnet som verdens beste.

Knut Bjarne Gandrud har vært kjerringa mot



SUPERTYNT: Ola Nilsen og Knut Bjarne Gandrud på Kjemisk institutt har spesialisert seg på å lage supertynne og lynkjappe batterier.

strømmen. Han har valgt et såkalt amorft materiale som andre forskere har skydd som pesten. Amorfe materialer har, i motsetning til krystallinserte stoffer, ingen strukturer.

Ulempene er doble. Materialet er tregt og leder elektroner dårlig. Med andre ord et meget dårlig valg til katodebruk. Likevel har Gandrud nå vist at dette materialet kan revolusjonere batterier over hele verden.

Hvis katoden er tykkere enn 50 nanometer, viser deg seg at batteriet ikke er noe tenn. Den store overraskelsen er at materialet i katoden skifter elektriske egenskaper når den blir tynnere enn 50 nanometer.

Batteriet blir oppsiktsvekkende bra når katoden er mellom 12 og 24 nanometer. Et hårstrå er 500 ganger bredere. Disse supertynne materialene kalles for *tynnfilm* og har i mange år vært spolialet til Ola Nilsen og Knut Bjarne Gandrud.

Selv om de to forskerne har funnet frem til en elektrolytt i fast form, blir den nye katoden testet i batterier med væskebasert elektrolytt. Denne elektrolytten er så gjennomtestet at forskerne får en klarere formening om hvor bra katoden er.

De to forskerne har foreløpig bare testet katoder med flat overflate.

– Neste skritt er å folde materialet sammen så mye som mulig for å maksimere størrelsen på overflaten. Da kan katoden bli enda mer effektiv, forteller Ola Nilsen. ●

FAKTA

Batteri

• Et batteri består av katode, elektrolytt og anode.

• Elektronstrømmen går fra katoden til anoden. Samtidig går det en strøm av ioner fra anoden til katoden – via elektrolytten.

• Elektrolytten må skille katoden og anoden. Ellers kortsluttes batteriet.

• UiO-forskere har laget en elektrolytt som bare er 5–50 nanometer bred.

• UiO-forskere har også laget verdens raskeste katode. Da kan batteriet bli tusen ganger raskere. Katoden er bare 12–24 nanometer bred.

TUSEN GANGER RASKERE: Forskere på UiO har laget batterier som lades tusen ganger raskere enn dagens.

Marianne Fyhn har bidratt til en norsk nobelpris. Men det er når hun får løpe opp fjell, at hun virkelig er lykkelig.

Med liv & sjel

Tekst: Amalie Kvame Holm • Foto: Ola Sæther

Det var hun som oppdaget gridcellene, en helt ny type nerveceller. De utgjør et slags GPS-system, og dermed lokaliserte hun hvor stedsansen sitter i hjernen. Funnet var rett og slett sensasjonelt og ble omtalt som en av de største oppdagelsene innen nevrovitenskap på flere tiår. *Marianne Fyhn* hadde ikke engang rukket å fullføre doktorgraden.

Senere ble avhandlingen hennes kåret til verdens beste av foreningen *Society for Neuroscience*. I samarbeid med *May-Britt* og *Edvard Moser* på Senter for hukommelsesbiologi ved NTNU, nå Kavli-instituttet, publiserte hun flere artikler i de prestisjetunge tidsskriftene *Science* og *Nature*. Og i 2014 fikk ekteparet Moser som kjent Nobelprisen i medisin for arbeidet hun la grunnlaget for.

Ting blir fort altoppslukende for Marianne Fyhn.

– Jeg har legning for å gå helt opp i det jeg driver med. Man må jo synes det er morsomt for å bli en god forsker, like prosessen og ikke bare se på resultatet.

I dag er Fyhn førsteamanuensis ved Institutt for biovitenskap på Universitetet i Oslo. Hjemme i huset på Nordberg brenner det friskt i peisen, og hun krøller seg opp i sofaen med kaffekoppen. På veggene henger malerier av norsk natur, mens akvariet har fått hedersplassen i stua. Ute har snøen dekket bærbuskene, blomstene og den store grønnsakshagen hennes.

Etter hovedfagsoppgaven var det måker som ble den store interessen. Faktisk var hun så interressert i sjøfugl og polarforskning, at May-Britt

NAVN: Marianne Fyhn

FØDT: North Carolina, USA, 11. oktober 1973

STILLING: Førsteamanuensis ved Institutt for biovitenskap, UiO

AKTUELL: Leder av CINPLA – et tverrfaglig forsknings- og utdanningsinitiativ for å forstå hjernens evne til endring.

Har nylig fått innvilget to store forskningsprosjekter: 'DigiBrain', som er et tverrfaglig prosjekt og knytter sammen medisin, fysikk, biologi og industri for å forstå mekanismer for schizofreni, og toppforskprosjektet 'Brain Matrix', som skal forsøke å avdekke mekanismer for læring og langtidslagring av minner.

og Edvard Moser måtte overtale henne til å ta en doktorgrad.

Interessen for naturen går langt tilbake. Fyhn vokste opp i vilt vestlandsvær mellom høye fjell i Bergen. Så det var bare å gå oppover, som hun sier. En evne som tydeligvis har kommet godt med siden.

– Var det friluftsjnteressen din som gjorde at du valgte biologifaget?

– Nei, det var litt tilfeldig. Eller det vil si, helt tilfeldig var det kanskje ikke, for begge foreldrene mine var biologer.

Hun ler litt unnskyldende. Er blid og imøtekommende, men tydeligvis ikke så komfortabel med å snakke om seg selv. Fyhn er kledd i tjukk Ulvang-genser, kanskje det nærmeste hun kommer friluftsliv i en travel hverdag.

Faren var professor i fysiologi ved Universitetet i Bergen, moren var genetiker. Marianne og broren fikk naturen inn med morsmelken, formidlet på entusiastisk vis av foreldrene gjennom utallige turer, særlig med fiskestang. De fanget krabber for at moren skulle kunne ta blodprøver av dem. De visste alt om hjertemuslinger og rur. Og om å liste seg fram til fjellbekkene for å lure ørreten på kroken. Selv hadde hun lyst til å bli veterinær, men kom med knapp margin ikke inn på studiet. Fyhn fikk vite at det var én ledig plass på en årsenhet i arktisk biologi på Svalbard, og et par dager seinere var hun på vei.

– Det var et kjempefint år, litt som å gå på folkehøgskole med bare noen titalls studenter. Vi gjorde mye feltarbeid og jobbet med små prosjekter, og kom nært på forskningen. Det var en fin introduksjon til akademia. Jeg ble fullstendig hekta på polarforskning.

IKKE REDD: – Jeg er veldig pliktoppfyllende. Men jeg har ikke vært redd for å mislykkes, sier Marianne Fyhn.

• Jeg har legning for å gå helt opp i det jeg driver med.

Blant studentene var *Torkel Hafting*. Han skulle flere år senere be om hennes hånd ved å forære henne en blåbærkvist under en tur i Sunndalsfjella. I dag er han kollega, ektemann og far til deres tre barn.

Marianne Fyhn hadde lenge drømt om den spektakulære naturen i Nord-Norge og flyttet dit etter Svalbard-oppholdet. Ved Universitetet i Tromsø skrev hun hovedfagsoppgave om måkearten krykje. Tre somre på rad returnerte hun til Ny-Ålesund ved Kongsfjorden på Spitsbergen for å gjøre feltarbeid i fuglefjell.

Den historiske kullgruvedriften på stedet ble nedlagt i 1962 etter en stor ulykke, og to år seinere gjenoppstod Ny-Ålesund som et senter for internasjonal, arktisk forskning og miljøovervåking. De 30 fastboende får selskap av 100 forskere fra flere land om sommeren, da gjennomsnittstemperaturen stiger til nesten fem grader. I dette fjellandskapet, med 600–800 meter høye fjelltopper og flere tusen sjøfugler, hadde Marianne Fyhn det, ja – som plommen i egget.

Så godt trivdes hun med forskningen sin, at hun allerede som hovedfagsstudent publiserte artikler i internasjonale tidsskrifter.

– Jeg forstod ikke helt da at det var oppsiktsvekkende, sier hun hjemme i Oslo, 2420 kilometer fra Ny-Ålesund. Hun fikler litt med de lange ermene på ullgenseren. Det er noe litt sjenert ved bevegelsene hennes – som om hun heller ville vært på tur enn å sitte her og snakke om egne meritter.

Da hun, helt tilfeldig ifølge henne selv, søkte på jobben som vitenskapelig assistent ved Senter for hukommelsesbiologi på NTNU, ledet av May-Britt og Edvard Moser, tilbød de henne heller en stipendiatstilling i nevrovitenskap.

– Jeg hadde lyst til å ta en doktorgrad, men hadde ingen ønsker om å forske i et laboratorium. Så jeg var skeptisk, jeg hadde mer lyst til å fortsette med polarforskning.

Moser-forskerne behersker tydeligvis overtal-elsens kunst, for Marianne Fyhn takket til slutt ja da hun ble tilbudt en fireårig stilling som inkluderte undervisning. Som hun sier:

– Alt blir jo spennende når man går i dybden.

Marianne Fyhn har nemlig ikke så lett for å si nei. Faktisk har barna forært henne tegninger med et klart budskap: SI NEI skrevet med



SPRIK: – Det er dessverre et stort sprik mellom forskning- en vi gjør og utdanningen vi tilbyr. Vi må spørre oss hva samfunnet trenger og hva som gjør kandidatene våre attraktive.

store blokkbokstaver. Selv om hun har hengt dem opp på kontoret, hjelper de visst ikke stort.

– Jeg er egentlig involvert i latterlig mye. Det er min egen feil, men det er bare så mye som engasjerer, og jeg har lyst til å bidra der jeg kan. Jeg gleder meg virkelig til å gå på jobb hver dag.

Særlig hvis hun får tid til å løpe opp de fire kilometerne til Vettakollen på vei til Blindern. Det var faktisk avgjørende for at de kjøpte hus i kanten av Nordmarka. For å være så nær naturen som mulig, og likevel ikke langt fra universitetet. Hun elsker å komme opp i høyden; utsikten til Holmenkollen, fjorden og Oslo sentrum.

Fyhn leder det tverrfaglige senteret CINPLA, hvor eksperimentell biologi kombineres med fysikk og matematikk. Målet er å forstå hvordan hjernen behandler informasjon, og hvordan hjernen forandrer seg over tid. Her er det noe å lære av “rasende flinke folk” hver eneste dag, og de synes også at det å forske er “moro hele tiden”, som hun sier.

Fyhn er også seksjonsleder for fysiologi og cellebiologi, medlem av instituttstyret og engasjert i en nasjonal forskerskole i nevrovitenskap. Dessuten leder hun forskningsprosjektet DigiBrain, med mål om å forstå mekanismene bak hjernesykdommer som schizofreni og bipolar lidelse. Også dette prosjektet er tverrfaglig, med innsikt og metoder fra medisin, nevrofysiologi, fysikk, matematikk og informatikk. Ja, så underviser og veileder hun, selvfølgelig. Puh!

Hun vedgår at arbeidsdagene kan bli lange.

– *Du jobber mye?*

– Ja.

– *Hvor mye?*

– Skal jeg rekke over alt jeg har satt i gang, blir det mye arbeid, det er ingen vei utenom. Jeg jobbet 70-timersuker ti av tolv måneder i fjor. Men, jeg hadde ikke trengt å gjøre det.

– *Hva ville skjedd om du jobbet mindre?*

– Eh, hva konsekvensene ville blitt? Jeg ville fått gjort mindre.

Åpenbart en utenkelig tanke.

– Det siste året har ikke balansen mellom jobb og fritid vært så god. Det gikk jo, når det eneste jeg gjorde, var å jobbe eller være sammen med barna. Men det går ikke på sikt. Eller det vil si, det går jo, men det er ikke det jeg har mest lyst til.



FOTO: YNGVE VOGT

Fyhn savner å dra på tur. Hadde noen forært henne ei uke uten planer og plikter, hadde hun dratt på fjelltur med barna. Hun er opptatt av å dele gleden ved å utforske naturen sammen med dem, og tar dem med på alt fra overnatting i snøhule til fiske eller båttur.

– Det er så bekymringsløst å være på tur. Man har sine konkrete gjøremål og trenger ikke tenke på annet enn været, neste topp man skal nå eller hvilken bekk man skal fiske i.

De siste årene har verdien av å være ute fått enda en dimensjon, nemlig som et sted hun kan være hundre prosent til stede i eget liv.

– *Har du vurdert å jobbe mindre?*

Hun ler, tar en kort tenkepause.

– Vanskelig spørsmål. Av og til kanskje, men å jobbe veldig mye mindre, ville vært et offer. Jeg klarer ikke helt å tenke tanken.

– Jeg kunne ikke tatt bort jobben eller engasjementet for turer og opplevelser. Det er familien og disse tingene som sammen gjør meg til den jeg er. Uten jobben ville jeg ikke vært et helt menneske.

Hun skulle også gjerne hatt mer tid til å forske. Det hun liker aller best, er å gjøre forsøk på laboratoriet.

ENGASJERT: – Jeg er egentlig involvert i latterlig mye. Det er min egen feil, men det er bare så mye som engasjerer, og jeg har lyst til å bidra der jeg kan, sier Marianne Fyhn.

– Og det er morsomt å diskutere vitenskapelige problemstillinger med andre, vurdere muligheter og løsninger. For tiden er det disse to tingene jeg får gjort absolutt minst av, og jeg savner det. Det må jeg gjøre noe med.

Hun kan ikke risikere å bli akterutseilt med egen forskning. Men så er det jo så gøy å være med på å utvikle egen arbeidsplass.

– Det er krevende, men veldig gøy å undervise. Og så det er moro å engasjere seg på instituttet. Og fagstrategiske ting er jo kjempegøy.

Hun er svært engasjert i utdanningstilbudet på Institutt for biovitenskap.

– Det er dessverre et stort sprik mellom forskning vi gjør og utdanningen vi tilbyr. Vi må spørre oss hva samfunnet trenger og hva som gjør kandidatene våre mest mulig attraktive. Emnene kan knyttes bedre sammen, også på tvers av fag. Det ville gitt langt bedre læringsutbytte. Og det ville vært morsommere for oss forelesere å samarbeide om undervisningen.

Marianne Fyhn synes altså hun har det moro på jobb, men er også klar over hva som forventes av henne.

– Jeg er veldig pliktoppfyllende. Men jeg har

👉 *Jeg ser jo at jeg lykkes med ting, det gjør jeg.*

👉 *Det tok tid å venne seg til skauen her i Oslo.*



ikke vært redd for å mislykkes, for forventningene forandrer seg jo også underveis. Jeg visste for eksempel at det var forventet at jeg søkte om Digi-Brain-prosjektet, selv om jeg ikke hadde lyst og det var tungt å motivere seg til prosessen. Men det ble jo morsomt, det også.

Heldigvis kan hun “jobbe veldig, veldig mye og sove veldig, veldig lite”.

– Jeg kan gå lange perioder med veldig lite søvn, så trenger jeg en dag eller to til å hente meg inn igjen. Det er veldig praktisk når man har små barn, å klare seg med lite søvn. Jeg kan sette meg selv til side og kjøre på. Jeg er heldig sånn.

Praktisk er også ordet hun bruker om å jobbe sammen med ektemannen. De delte barselpermisjonene alt etter hvem som var mest sliten, og vikarierte for hverandre i forskningsgruppa.

– Det har fungert fint å jobbe og leve sammen, vi er mer effektive som to enn som én. Det er fint å ha en som forstår hva som kreves i perioder. Men vi legger ikke bort jobben så ofte da.

Fyhn fikk sitt første barn under doktorgraden. Visstnok disputerte hun med to brukne ribbein, brystbetennelse og feber. Kvelden før tilbragte hun timer på legevakten, og måtte til sist innse at hun trengte antibiotika. Tre uker senere disputerte mannen hennes.

– Jeg har alltid ment at det må gå an å ha familie og jobbe som forsker, men jeg tenkte nok ikke at jeg skulle komme til å jobbe fullt så mye. Eller jeg reflekterte ikke så mye over det, jeg har alltid visst at en jobb vil være mye mer enn jobb for meg.

– Du har selv vokst opp i en forskerfamilie?
 – Ja, begge foreldrene mine forsket, men moren min gjorde et bevisst valg om å være hjemme med broren min og meg til vi ble ganske store.

Da hun var tenåring, dro hele familien på forskningsopphold i Canada. Faktisk ble Fyhn født i North Carolina, under et av foreldrenes tidlige

ELSKER TURLIVET: – Det er så bekymringsløst å være på tur. Man har sine konkrete gjøremål og trenger ikke tenke på annet enn været, neste topp man skal nå eller hvilken bekk man skal fiske i.

forskningsopphold. En slags sirkel var sluttet da hun selv flyttet med mann og to små barn til San Francisco. De jobbet begge som postdoktorer ved Universitetet i California.

Så gikk ferden til Oslo. Først og fremst på grunn av familien. Barn nummer tre var på vei, og storfamilien som hun er så nært knyttet til, bodde nå i hovedstaden. I dag har hun alle innen gåavstand. Og besteforeldre som mer enn gjerne stiller opp som barnevakter. Det kommer godt med.

Om ett år regner Marianne Fyhn med å bli professor. Ikke at det er et mål for henne, men det hjelper med professortittel når man skal hanke inn midler. Hun bryr seg ikke om prestisje, men vedgår at hun har hatt en strålende karriere.

– Jeg ser jo at jeg lykkes med ting, det gjør jeg. Flere har spurt meg om jeg bekymrer meg over at jeg nådde toppen før jeg i det hele tatt hadde startet, for nå kan det jo bare gå nedover, haha. Men det gjør jeg ikke. Det er helt fint.

Hun refererer til arbeidet hun gjorde ved NTNU under doktorgraden sin. Hjerneforskning er et av de mest prestisjetunge forskningsområdene i verden, og Fyhn satte forskergruppen sin på det internasjonale kartet.

Hun havnet blant annet på Morgenbladets liste over fremragende forskere under 40 år. Juryen begrunnet slik: “Marianne Fyhn har særlig studert hvordan hjernen lagrer minner. Hennes største bidrag til hukommelsesforskningen er at hun, sammen med blant andre ektemannen Torkel Hafting, har avdekket vesentlige og overraskende funksjoner i hjernebarkens informasjonsbehandling. Hun har publisert flere arbeider i topp-tidskrifter som Nature og Science, vunnet en rekke priser, og det er ikke noe trivielt nisjefelt hun har klatret til topps i.”

Ektemannen Torkel kommer inn døren. Snart er det hennes tur til å dra på fjellet, hvor barna allerede er på plass sammen med besteforeldrene. Det er hans tur til å jobbe i byen.

– Det tok tid å venne seg til skauen her i Oslo. Nå kan jeg til og med synes det er hyggelig, men det er jo fremdeles mest trær da. Og så er det et utrolig kjedelig vær her.

Hun savner Vestlandet. Savner regnet som pisker mot ansiktet og vinden som river i trærne. Når himmelen åpner seg og vannet i ansiktet gjør det vanskelig å holde øynene åpne, føler Marianne Fyhn at hun virkelig lever.

– Jeg savner fjellet. Det gir meg en enorm frihetsfølelse å nå toppen. ●



Milliardær ga priser til Alzheimer-forskning

Tekst og foto: Yngve Vogt

Olav Thon-stiftelsen delte nylig ut 44 millioner kroner til fagpriser og støtte til fremragende undervisning og forskning innen medisinske og matematisk-naturvitenskapelige fag.

Den internasjonale forskningsprisen på fem millioner kroner ble tildelt den franske professoren Jean-Pierre Changeux for hans nytenking rundt behandling av nevrologiske sykdommer. Takket være forskningen hans gjennomføres det i dag kliniske tester av nikotinbaserte medikamenter mot Alzheimer, Parkinson, depresjon, schizofreni, ADHD, smerter og tobakksavhengighet.

Professor Erlend Nagelhus ved UiO og professor Maiken Nedergaard ved Universitetet i København har fått ti millioner kroner både til å finne ut av hvem av oss som har størst risiko for å utvikle Alzheimer og til å finne nye behandlingsmetoder som kan bremse opp sykdommen.

Dysfunksjonelle mitokondrier kan også ha noe å si for Alzheimer. Mitokondriene er energimotorene i cellene våre.



GLEDELIG: – Thon-prisene er gladelige fordi de løfter og synliggjør internasjonal og nordisk forskning og – ikke minst – fordi de anerkjenner dem som gjør en eksepsjonell innsats for studiekvalitet, forteller rektor Ole Petter Ottersen. Her på pressekonferansen sammen med Olav Thon.



FREMRAGENDE UNDERVISER: Dette er en solid anerkjennelse av at vi bygger et verdensledende miljø på realfagsutdanning i Oslo, der bruk av datamaskiner endrer pensum og det faglige innholdet i kursene våre, sier prisenner for fremragende undervisning, professor Hans Petter Langtangen.

Professorene Tone Tønjum ved UiO har sammen med Vilhelm Bohr (sønnen til Niels Bohr, som i 1922 fikk Nobelprisen i fysikk for sine kvantefysiske teorier) og Lene Juel Rasmussen ved Københavns Universitet fått ti millioner kroner til å teste ut dysfunksjonelle mitokondrier eksperimentelt.

Fremragende undervisning. Olav Thon delte også ut en rekke nasjonale fagpriser for fremragende undervisning. Hver av dem var på en halv million kroner. To av dem ble delt ut til forskere ved UiO. Den ene gikk til professor Per Grøttum, som har vært en ildsjel i digital undervisning på medisin.

Den andre gikk til professor Hans Petter Langtangen, som har utviklet helt nye læringsmetoder i hvordan matematiske problemer kan løses med datamaskiner. Han har skrevet en rekke populære lærebøker, som i dag brukes av både studenter, forskere og teknologer verden over. Langtangens innsats har ført til at UiO og Norge er blitt verdensledende innen beregninger. ●

Norsk Ordbok fortel mykje om nordmenns sjølvbilete – blant anna kor opptekne vi er av arbeid og effektivitet.

Norsk Ordbok viser:

Nordmenn intenst opptekne av arbeid

Tekst: Toril Haugen

Norsk Ordbok er komplett. Arbeidet har halde på heilt sidan 1930. No, etter 86 år, er siste punktum endeleg sett.

Oddrun Grønvik på Universitetet i Oslo er ein av hovudredaktørane for ordboka. Ho er både slit- en og lykkeleg etter å ha fullført det som kan kall- ast eit filologisk maratonløp: 12 band, 9600 sider og meir enn 300 000 oppslagsord.

– Framleis står det rettnok att å digitalisere dei første fire banda – dei blei nemleg skrivne før digi- taliseringa si tid. I tillegg er det også behov for å revidere dei første banda. Eit ord som *bil* viser tydeleg at det trengst ei revidering. Det står så vidt oppført i band 1, då under ordet automobil, peikar forskaren på.

Men alt dette blir no ei oppgåve for Universitetet i Bergen, som tek over ansvaret for og det vidare arbeidet med Norsk Ordbok.

Nasjonal dugnad. Mykje av ordboka har blitt til takka vere ein nasjonal dugnad utan sidestykke. Sidan 1930 har frivillige eldsjeler landet rundt sendt inn sine bidrag. – På den måten har dei sytt for at Norsk Ordbok har så mange dialektord. Til saman har arkivet 3,2 millionar ordsetlar som folk har sendt inn. Også kronprins Haakon har bidrege, med uttrykket «morgningen» (morgonen) frå Asker, fortel Grønvik.

Men den største eldsjela av dei alle er *Bergit Rike* frå Valle i Telemark. Ho har sendt inn heile 50 000 setlar. – Bergit Rike sende blant anna inn ei dokke med bunad. Til denne hadde ho fest lappar



FOTO: OLAV ETHER

med forklaring på kvar einaste saum, tråd, stoff og plaggdel. Ho sende også inn ein utskoren hest med kløv, som også hadde små lappar med ordforklar- ingar på.

– **Enorm forskingsressurs.** Redaktøren er også oppteken av at Norsk Ordbok gir eit godt grunnlag for vidare forskning. Særleg er det mange mogleg- heiter til å forske på norsk som samansetjings- språk – at vi lagar nye ord ved å setje saman dei orda vi treng.

– Ein slik komplett database er ein enorm forsk- ingsressurs, som gir heilt nye høve til å forske vid- are på til dømes ordlaging. Eit spennande felt er for eksempel overgangen frå prefiks til sjølvstendig ordform. Vi kan samanlikne bruken av *trans* i *transaksjon* og *transperson*. I *transperson* har prefikset *trans* fått ein sjølvstendig status. Norsk Ordbok gir mange høve til å forske på samansetj- ingsledd og sjølvstendige ledd, seier ho.

Ordbøker kan seie mykje om menneske, kultur og haldningar. Grønvik hentar eit døme frå Dr. Johnsons Dictionary of the English Language (1755).

– I definisjonen for «havre» står det: eit korn-

KOMPLETT: – Det er herleg endeleg å vera ferdig med Norsk Ordbok, seier redak- tøren Oddrun Grønvik. Ord- boka er ei gåve til det norske folket i høve 200-årsjubileet for den norske grunnlova. Det er Universitetet i Oslo og Kulturdepartementet som har finansiert storverket.

slag som i England blir gitt til hestar, men i Skott- land før (ernærer) folket, seier ho.

– Dette vert vanlegvis tolka som ein nedsetjan- de kommentar, og er dermed ikkje eit eksempel å følgje.

1200 treff på «arbeid». Men kva seier så Norsk Ordbok om oss? Er det nokon ord her som røpar den norske folkesjela? Og har det noko med forsk- ing å gjere?

Oddrun Grønvik peikar på at Norsk Ordbok inneheld mykje stoff som er relevant i kulturstu- dium i brei forstand. Eitt trekk som redaksjonen har lagt merke til, er nordmenns forhold til arbeid.

– Ordboka avslører at nordmenn er intenst opptekne av arbeid og effektivitet. Dette er ein gjennomgangstråd, vil eg seie. Det går rett og slett på korleis vi skal overleve i denne steinrøysa.

No når Norsk Ordbok er ferdig, kan ein ta til å utforske innhaldet frå omgrepssida, altså gjennom definisjonane.

– Vi har svært mange ord som seier noko om ulike måtar å arbeide på. Eit søk på verbdefini- sjonar som inneheld ordet «arbeida», gir meir enn 1200 tilslag. Verb for å arbeide slurvet, klønet,

keivelig er til dømes: bengla, dalka, fluskra, frulsa, fumsa, hamstra, klafsa, klakka, klossa, nurva, revla, sleiva, spritla, tvagla, tvirla, vasa, vondla, våma.

– Norsk Ordbok har ei mengd personord som er knytte til mangel på effektivitet. Ta berre ord som «dragver», «morgonrugg», «sinke» og «slams». Alle gjeld personar som er seine og trege i det som skal gjerast.

Et meir! Grønvik synest også det er svært interes- sant å sjå på kva for nye ord som vert verande i det norske språket – og kva ord som forsvinn ut. Det seier noko om samfunnet vi lever i.

– Då *glasnost* kom inn i det norske språket på 1980-talet, så trudde vi at det var eit ord som var kome for å bli. Men no er dette eit ord som dagens ungdom ikkje kjenner til. Det same gjeld ordet *askefast*. Det var eit nytt ord som oppstod i sam- band med vulkanutbrotet på Island i 2010. Men sidan det var knytt til eit nokså sjeldent fenomen, så har det vore lite i bruk etterpå, forklarar ho.

Mange ord går også ut etter kvart som skikk og bruk endrar seg.

– Eit døme er ordet *nøyding* eller *nauding*. Skikken med å nøyde gjester til å ete meir, er på veg ut, og dermed også ordet. Unge i dag veit vel ikkje kva dette ordet betyr, seier Grønvik og fortel denne muntre anekdoten: Ein mann klaga over at han hadde vore på besøk hjå nokon utan å få mat. Han utdjupa det med følgjande forklaring: «Dæm ba mæ, men dæm naua mæ itj!»

Gamle og korte forsvinn ikkje. – *Men kva ord kan vi vere trygge på at vi får behalde, i ei tid der språket utviklar seg fort og påverknaden frå eng- elsk er stor?*

– Dei orda som blir i språket vårt over tid, er dei gamle, korte orda. Dei blir ikkje borte. Desse finn vi igjen i alle nordiske og germanske språk. Dei utgjer det såkalla kjerneordtilfanget på rundt 10 000 ord, forklarar ho.

Forsking kan også vise at skiljet mellom by og land ikkje er så sterkt som ein skulle tru. I ein by som Oslo er dei aller fleste innflyttarar. Det på- verkar også språket. Slangord blant ungdommar i byen har ofte vist seg å vere gamle dialektord.

– For ti år sidan snakka ungdom i Oslo mykje om *loking*. Å *loke* blei brukt om å hengje på T-bana og rundt senter. Dei kunne seie slikt som «Vi dreiv og loka i to timer». Men ordet stammar frå nor- rønt, der lok er nemninga på ein treg, dorsk og lat person. ●

Norsk Ordbok 2014

Norsk Ordbok

• Norsk Ordbok gjev ei uttømmande framstill- ing av ordtilfanget i dei norske dialektane og i nynorsk skriftspråk.

• Til kvart ord finn ein grammatiske opplysning- ar, tyding, ordhistorie og døme på korleis ordet blir brukt. I tillegg får du også eksempel frå litteratur og dialektar og geografisk utbreiing.

• Norsk Ordbok har med orddopplysningar om norsk frå ca. 1600 til i dag og byggjer på ordbøkene til Ivar Aasen, Hans Ross og Steinar Schjøtt.

• Arbeidet med verket starta hjå Det Norske Samlaget i 1930. Det vart etablert ein liten fagredaksjon, og utover 1930-talet bidrog rundt 550 frivillige med å samle, registrere og forklare dialektord frå heile landet.

• I 1950 blei det første heftet gjeve ut, og i 1966 det første bandet. Drifta vart gradvis profesjoni- sert og i 1972 lagt under Universitetet i Oslo. Første band av Norsk Ordbok kom i 1966, det siste i 2016.

• I mars 2012 lanserte prosjektet ei nettutgåve av ordboka. Nettutgåva har likevel berre opp- slagsord frå og med I, fordi A-H ikkje er digi- taliserte.

FAKTA

Læreboka har alltid vore den viktigaste kjelda til kunnskap i skulen. Nye, digitale læremiddel gir variasjon og motivasjon i undervisninga, men er krevjande for både lærar og elev.

Lærebøker + digitale teknologiar:

Krev meir av både elevar og lærarar

Tekst: Camilla Smaadal

Det går fram av Ark&App, ein ny, omfattande studie som har sett på kva slags læremiddel som blir brukte i norske skular, korleis dei vert brukte og kva dei vert nytta til.

– Vi ønskte å finne ut korleis skuleeigarar, leiarar og lærarar vel læremiddel – og kva dette har å seie for læring, elevane sitt engasjement og undervisninga. Vi håpar denne kunnskapen kan hjelpe oss å forstå korleis elevar lærer i ein meir kompleks skulekvardag, der både konvensjonelle former for undervisning og nye, digitale løysingar blir tatt i bruk, seier *Øystein Gilje*, prosjektleiar i Ark&App og førsteamanuensis ved Institutt for lærarutdanning og skuleforskning på Universitetet i Oslo.

Rettleiarrolla viktigare. I 12 casestudier og tre nasjonale spørjeundersøkingar over tre år har prosjektet undersøkt ulike former for undervisning og læremiddel i faga samfunnsfag, engelsk, naturfag og matematikk. Både i grunnskulen, ungdomskulen og vidaregåande. Eitt av resultatane viser at elevane ofte brukar mange kjelder, både papirbaserte og digitale, for å løyse oppgåver i grupper eller individuelt. Det er ei større utfordring å lese fleire tekstar, der eleven må stille saman informasjon frå ulike kjelder, for eksempel frå Internett, enn å hente alt frå læreboka.

– Det å bruke tekstar om det same temaet henta frå ulike kjelder og som kjem med informasjon som kan vere motstridande, kan vere svært krevjande for mange elevar. Særleg syner studiane våre at arbeid med digitale kjelder krev at læraren rettleier både i sjølve temaet, oppgåvesjanger og ikkje minst korleis elevane skal bruke dei digitale verktøya. Det at elevane må handtere alt dette, er svært utfordrande for elevane. Det skaper også ei ny rolle for læraren, seier Gilje.

Med fleire kjelder som har ulik informasjon, må læraren førebu seg mykje meir og strukturere

undervisninga på ein annan måte.

– Med nye, digitale læremiddel blir ikkje læraren si rolle i klasserommet mindre viktig. Analysane frå klasserommet viser at læraren si rolle som rettleiar står fram som meir kompleks, og i mange tilfelle kritisk viktig for elevane si læring, legg Gilje til.

Spel skaper motivasjon. Men digitale nysatsingar i klasserommet har også sine fordelar. For det er nettopp varierte arbeidsoppgåver som gir gode resultat og motivasjon hjå elevane.

– Ja, det er utfordrande for lærarane, og det krev mykje ressursar å setje seg inn i nye læremiddel, men meistrar dei å kombinere lærebøker og nye, kreative læremiddel og ressursar for læring, er utsiktene mykje større for motivasjon og læring hjå eleven, seier Gilje.

I matematikktimane blei det til dømes brukt mykje tid på spel, noko som skapte stort engasjement blant elevane og meir samarbeid mellom elevane som jobba i grupper.

– Det er særleg konkurranseelementet i dataspel som skaper engasjementet. På både barne- og ungdomstrinnet arbeidde elevane med to ulike spel, og dei med sterkast konkurranseelement gav mest engasjement.

Engasjementet bidreg gjerne til at elevane opplever innhaldet og representasjonane i spelet som meir meningsfullt og motiverande, noko som er ein føresetnad for å lære. Gilje sår likevel tvil om eit slikt engasjement i alle tilfelle fører til at elevane lærer meir og betre.

– I dei tre casestudiene vi gjennomførte i matematikk, og særleg på 5. og 8. trinn, der elevane brukte dataspel, har vi grunnlag for å problematisere samanhengen mellom engasjement og læring.

Analysane til forskarane viser at sambandet mellom dataspela og oppgåvene på skulen er for svak for elevane.

– Dei dataspela som premierer ei prøve og feile-

KRITISK VIKTIG: Analysane frå klasserommet viser at læraren si rolle som rettleiar i mange tilfelle er kritisk viktig for elevane si læring.



FOTO: NTB SCANPIX

tilnærming, gir engasjement, men fører i liten grad til at elevane lærer det dei skal. Engasjementet til elevane blir gjort om til læringsutbyte berre dersom spela gir elevane høve til å arbeide med omgrep i faga.

PowerPoint er viktig. Dei siste 15 åra har nesten alle norske klasserom fått ein prosjektor og lærarane sin eigen PC. Forskingsfunna i Ark&App viser at lærarane sin bruk av PowerPoint i mange tilfelle erstattar den undervisninga som lærebøker og tavle har gitt i over 100 år.

– PowerPoint-presentasjonar er blitt veldig vanlege og vert svært ofte nytta av lærarar både i grunnskule, ungdomsskule og særleg i vidaregåande skule. Dette eigenproduserte læremidlet blir brukt for å strukturere timane, forenkle fagstoffet og skape engasjement. Det var særleg det at læraren la vekt på bruk av bilete og andre visuelle verkemiddel, som gjorde at elevane vart engasjerte og tok del i undervisninga, fortel Gilje.

Sluttrapporten i prosjektet, som kjem ut i desse dagar, viser likevel at det er store skilnader mellom digitale og papirbaserte læremiddel i grunnskulen og på vidaregåande skule.

– Lærarane i grunnskulen vel primært lærebøker og ser digitale læremiddel som eit supplement. Svara frå lærarane på vidaregåande kan tolkast slik at dei arbeider i ein blandingskultur der valet er meir reelt, og at papirbaserte og digitale læremiddel i fleire fag blir meir likestilte.

I samanlikninga mellom grunnskule og vidaregåande skule er det matematikk som har minst skilnad i bruk av læremiddel.

– Sjølv om lærarane i vidaregåande oppgir at dei brukar digitale læremiddel, står matematikk fram som eit papirbasert læremiddelfag med mindre innslag av digitale læremiddel og ressursar for læring samanlikna med dei andre faga vi har studert, poengterer forskaren.

Gilje meiner at lærarar og elevar kjem til å arbeide, lære og utforske kunnskap i ulike fag med hjelp av både papirbaserte og digitale læremiddel i dei neste 10–20 åra:

– Sjølv om det er vorte lagt stor vekt på digitale læremiddel og ressursar for læring i klasserommet, er det nokså tydeleg at læreboka og andre papirbaserte læremiddel kjem til å spele ei sentral rolle i undervisninga i lang tid framover. Dette er særleg fordi lærebøker og læreverk har ein struktur som kan skape god progresjon, og fordi dei er utarbeidd for å dekkje kompetansemåla i læreplanen, avsluttar Gilje. ●



FOTO: UNO

MINDRE VIKTIG: – Digitale læremiddel er i grunnskulen berre ein liten del av dei ressursane elevane brukar i sine læringsprosessar, slår Øystein Gilje fast.

Om Ark&App

• Forskingsprosjektet Ark&App viser både korleis skuleeigarar, leiarar og lærarar vel læremiddel – og kva desse har å seie for læring, elevane sitt engasjement og undervisninga.

• Prosjektet har undersøkt ulike former for undervisning og læremiddel i faga samfunnsfag, engelsk, naturfag og matematikk.

• Leiar for prosjektet er *Øystein Gilje*, og leiar for styringsgruppa i prosjektet er *Sten Ludvigsen*. Utdanningsdirektoratet er oppdragsgjevar.

Visste du:

• at den papirbaserte læreboka er det læremidlet som flest lærarar opplyser var i bruk i sist time?

• at elevar i grunnskulen i mykje større grad brukar papirbaserte arbeids- og skrivebøker enn elevane i vidaregåande?

• at utviklinga er ulik frå land til land? I Danmark utgjorde digitale læremiddel i 2014 over 1/4 av omsetninga i grunnsopplæringa, medan denne delen hos oss er på godt under 10 prosent.

For oljeselskapene sier smeltende is noe om nye fremtidsmuligheter. For miljøaktivistene er samme bilde et symbol på det de vil bevare og beskytte.



VERDEN RUNDT: – AI Gore tok tidlig kontakt for å bruke bildet i sin klimakampanje. Bildet har gått verden rundt – for det aller meste gjennom ulovlig og ukreditert bruk, men er også benyttet i viktige kampanjer, forteller Arne Nævra til Apollon.

Verdenskjent bilde:

Symbol på motstridende verdier

Tekst: Camilla Smaadal • Foto: Arne Nævra

Naturfotografen *Arne Nævra* tok det berømte bildet av isbjørnen en søvnløs natt i Polarisen ved Edgesøya på Svalbard i 2005.

– Båten vår var langt fra land og fast is da et isberg med merkelig last dukket opp. Den unge isbjørnen svømte til slutt bort fra den smeltende ‘livbåten’. Motivet minner oss på hvordan klimændringene og ismeltingen påvirker Arktis, sa Nævra da han kom på 2.-plass i kategorien “Vår verden” i fotokonkurransen Shell Wildlife Photographer of the Year 2007.

Den siste biten av is. På Universitetet i Oslo sitter professor i allmenn litteraturvitenskap, *Johan Schimanski*, og forsøker å knytte sammen det historiske perspektivet i bildet med nåtiden. Sammen med samarbeidspartner, historikeren *Ulrike Spring* ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, er han opptatt av hvordan symbolikken til slike bilder har endret seg, når vi nå har mulighet til å utnytte Arktis.

– Vi kan bruke dette bildet som et symbol på den realiteten vi står overfor i dag. Bildet representerer den siste isbjørnen på det siste isflaket i en tid med global oppvarming. Det symboliserer noe vi vil bevare, den lille isbiten som er igjen, sier han. Men det gir også assosiasjoner til moderniteten, alt som smelter, det flytende.

– Isen blir flytende ved at molekyler beveger mer på seg, og den blir til væske. Da begynner vi mennesker å se på mulighetene for å bruke skipspassasjer som tidligere ikke var tilgjengelige. Skipsfarten og andre mektige aktører har visjoner om at man skal kunne få til en vestpassasje og en nordøstpassasje i Arktis. Det er med andre ord store interesser i dette området, påpeker Schimanski.

Beskytte eller utnytte? Som litteraturviter er Schimanski opptatt av representasjonen, av hva bildet av isbjørnen symboliserer og forteller oss.

– Bildet utnyttet av dem som vil bevare og beskytte Arktis. Det brukes ofte uten navn eller kreditering av fotografen. Det lever sitt liv ute på nettet – akkurat som polarisen har det blitt flytende, det er en del av moderniteten og markedet. Noen kunne like godt ha tegnet et slikt bilde på 1870-tallet, og isbjørnen kunne hoppet av isflaket og svømt i land, men det er ikke det vi leser ut av det. De fleste ser en isbjørn som står på isflaket og klamrer seg fast til det siste som er igjen av isen og den opprinnelige naturen.

Shell er en av de store aktørene ved utnyttelsene av Arktis i dag, ifølge Greenpeace.

– Shell finansierte prisen som fotografen fikk for bildet, noe som er ganske ironisk. Multinasjonale selskaper investerer i slike “miljøvennlige” bilder for å skjule det faktum at de egentlig vinner på at isen smelter. Samtidig investerer miljøvenner i bilder av flytende is, bilder som ‘flyter’ gjennom at de deles så mye på nettet.

Motstykket til bildet av isbjørnen er alle kartene laget over Ishavet de siste årene, som viser hvordan isen forsvinner og hvor de nye skipsrutene kan gå. Det handler om måter å utnytte Arktis til å frembringe olje.

– Disse kartene viser hvilke muligheter som ligger i Arktis, det er fremtidsscenarioer. For mange mindre samfunn i Nord-Norge er det også spørsmål om hvor de nye havnene skal ligge, i Vardø for eksempel, hvor det kanskje ikke er dypt nok, eller i Kirkenes?

Den kalde utnyttelsen. Det var kanskje under den kalde krigen at land virkelig begynte å tenke på å utnytte hele Arktis.

På 1870-tallet i Europa virket dette umulig. Det indre Arktis var først og fremst et sted man kunne gjøre nasjonale bragder eller oppdage ting vitenskapelig. Det var idealistiske mål som rådet den gangen.

Da den østerriksk-ungarske polarekspedisjonen ble reddet ut av isen i 1874, ble oppdagelsen de gjorde av Frans Josefs land, hyllet som en vitenskapelig seier uten militær eller økonomisk nytte. Østerrike-Ungarn hadde hatt nok av militære nedslag, og kapitalismen virket å ha spilt fallitt i og med den økonomiske krisen i 1873. Nå kunne de sole seg i glansen fra oppdagelse av nytteløst land – nettopp fordi det ikke kunne utnyttes.

Holdninger til naturen. Den islandske sosialantropologen *Gisli Pálsson* mener det finnes to grunnholdninger til naturen: På den ene siden blir naturen sett på som noe helt annerledes enn oss selv. Motstykket er å prøve å gå i dialog med naturen som likepart. – Under ishavsekspedisjonene på 1870-tallet ble naturen som oftest sett på som noe annerledes. Denne annerledesheten kan igjen deles i to: Naturen er annerledes, og vi kan utnytte den. Det andre synet er at vi kan passe på den.

– Som litteraturforskere og historikere forsøker vi å spore hvordan naturen i datidens diskusjon først og fremst var annerledes, men vi ser også glimt av dialog, forteller Johan Schimanski. ●



FAKTA

Den ‘glemte’ polarekspedisjonen

• Den østerriksk-ungarske polarekspedisjonen (1872–1874) hadde som mål å finne Nordøstpassasjen.

• Med om bord var hunder kjøpt av samer i Tromsdalen og ishavsskipperen Elling Carlsen som islos.

• *Passagiere des Eises. Polarhelden und arktische Diskurse 1874* bringer historien om hva som skjedde etter at polarekspedisjonen kom tilbake til Europa. Boken er på over 700 sider.

• Forfatterne *Johan Schimanski* og *Ulrike Spring* forteller hvordan mannskapet fra turen ble bygd opp til å bli noen av sin tids aller største kjendiser.

• Polarekspedisjonen viser at heltestatus ikke lenger er forbeholdt kongelige og adelige. Nå kan helt vanlige mennesker bli helter gjennom å ha prestert noe.

Kilde: UiT

I Arktis har mennesker levd i ett med naturen i tusener av år. Livsviktig kunnskap både om menneskehetens historie og klimautfordringene ligger gjemt her, mener forskere.

Øde og vill natur? Ikke for dem som bor der:

Tar knekken på myten om Arktis

Tekst: Kristin Marie Skaar

Vi hører ordet Arktis og tenker kanskje umiddelbart på natur, villmark, nasjonalparker, klimaendringer og isbjørn. Arktis er i fare, isen smelter. *Det* er sikkert.

Men vent nå litt: Hva med menneskene? Er det ingen folk der?

Ser man på Arktis bredt definert, bor det om lag fire millioner mennesker der – fra nordområdene i Canada i vest til det nordlige Russland i øst. I tusenvis av år har mennesker i disse områdene livnært seg av og med naturen, på måter som ikke alltid passer med hvordan vi vanligvis tenker på jordbruk.

– På den ene siden består Arktis av landskap som ser øde ut, med få fotavtrykk og nesten ingen store inngjerdinger og låver. Men for menneskene som bor der, er området alt annet enn øde. Det er et sted som alltid har gitt dem livsgrunnlag, uten at det består av dyr på båsen og dyrket mark, sier professor *Marianne Elisabeth Lien* ved Sosialantropologisk institutt, UiO.

Forsker på domestisering. Ved Senter for grunnforskning (CAS), som er et frittstående forskningssenter etablert av Det Norske Videnskaps-Akademi, jobber en gruppe forskere fra ulike fagretninger – antropologi, arkeologi, vitenskapsstudier og historie – med å se nærmere på såkalt *domestisering* i arktiske og sub-arktiske områder.

– Domestisering handler om prosessen med å gjøre ville planter til nyttevekster og ville dyr tamme eller til husdyr. Ofte assosieres det med menneskers kontroll over dyr og natur. De fleste av oss har for eksempel en idé om at det er en klar forskjell mellom vill natur og dyrket landskap, på-

peker Lien, som leder det tverrfaglige prosjektet.

Forskerne undersøker hvordan Arktis kan bidra med en annen versjon av menneskehetens historie. Den rådende fortellingen om sivilisasjonen handler om fremveksten av jordbruk, hvor menneskene tok kontroll over dyr og natur. Man fikk etter hvert eiendomsrett til land og hierarkisk organisering av samfunn med slaver og kontroll over kvinner.

Arkeologer har senere kommet frem til at denne jordbruksrevolusjonen ikke var noen revolusjon, men en mangfoldig prosess som har utviklet seg langsomt gjennom mange tusen år. Mye tyder også på at domestiseringen var mer preget av gjensidighet, utforskning og samspill mellom dyr og andre skapninger. Arktis er et tydelig eksempel på et sted der jordbruk i tradisjonell forstand ikke er mulig å drive.

– Det samme gjelder også i ørkenlandskap og i regnskoger, der folk finner andre måter å leve med planter og dyr enn gjennom jordbruk slik vi er vant til å tenke på det, framholder sosialantropologen.

En alternativ form for naturforvaltning. I Varanger i Øst-Finnmark har det bodd folk i mange tusen år. I deler av området finnes spor etter mer enn 10 000 år gamle bosettinger. Menneskene som bor der i dag, har fortsatt en spesiell kunnskap om og forhold til landskapet som har gått i arv. Landskapet, som i dag ofte betraktes som villmark og urørt natur ifølge norske myndigheter, er alt annet enn urørt.

På samisk kalles slike landskap *meahcci*: Noe som må ivaretas og gi oss det vi trenger, og hvor dyr, planter og mennesker hører sammen.

– For folk her er gjensidighet og respekt sentralt for å sikre et forutsigbart levebrød. Mennesk-



ARKTISK DOMESTISERING: I Varanger har det bodd folk i mange tusen år. Landskapet, som i dag ofte betraktes som villmark og urørt natur, er alt annet enn urørt. På samisk kalles slike landskap *meahcci*: Noe som må ivaretas og gi oss det vi trenger, og hvor dyr, planter og mennesker bindes sammen.

ISØDE: Fotografier av polfarere i isødet, som dette av Roald Amundsen, var med å befeste et inntrykk av Arktis som ubebodd villmark. Samtidig var mange av ekspedisjonene avhengige av lokalkunnskap for å lykkes.

FOTO: RIDDOUOTTARMUSEAT

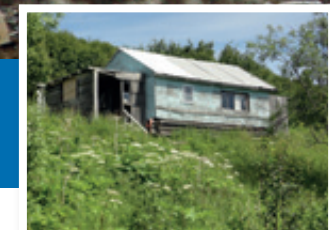


FOTO: NASJONALBIBLIOTEKET

FOTO: NTB SCANPIX



HOVEDBILDE: NTB SCANPIX ØVRIGE FOTO: MARIANNE LIEN



NATUR ELLER KULTUR?

For å verne om landskapet blir det opprettet nasjonalparker og reservater. Reguleringene som kommer fra sentralt hold, er preget av en annen forståelse av forholdet mellom natur og mennesker. Man tenker at menneskene er en forstyrrelse i villmarken, og at landskapet ikke bør være preget av folks bruk. Tilbake står forlatte hjem og bosteder.

LENGST TIL HØYRE:

I dag er Syltefjordelva del av Syltefjorddalen Naturreservat, men for et par generasjoner siden var det mange slåttemarkers langsmed elva. De fikk navn etter hvem som brukte dem, som: Gydaholmen, Olastykket og Trinestykket.

et vet hvor dyrene beveger seg i landskapet, og hvor de skal møtes. Vær, vind og landskap bestemmer. De gjør det de alltid har gjort, og holder landskapet bærekraftig. Dette er arktisk domestisering, sier sosialantropolog og førsteamanuensis ved Naturhistorisk museum, *Gro Ween*, som selv har jobbet mye i Arktis.

Men det hele er ikke lett å legge merke til. Dermed kan det skje en utilsiktet 'kræsj': For å verne om landskapet blir det opprettet nasjonalparker og reservater som begrenser befolkningens muligheter. De føler seg overvåket, og kunnskapen om naturen – nemlig meahcci – er truet.

– Den arktiske levemåten innebærer for eksempel en forståelse av at dersom det er mye gjedde i elva et år, fisker man litt mer av gjedda for at den ikke skal spise opp lakseyngelen. Men dette er i strid med en rent biologisk tankegang, fordi det oppfattes som et inngrep med uventede og negative konsekvenser, forklarer Ween.

Eksemplet Varanger er ikke unikt og har en

viktig ting til felles med andre arktiske områder og steder med andre versjoner av domestisering: De lever alle i utkanten av en nasjonalstat. Reguleringene som kommer fra sentralt hold, er preget av en annen forståelse av forholdet mellom natur og mennesker.

– Man tenker at menneskene er en forstyrrelse i villmarken, og at landskapet ikke bør være preget av folks bruk. Men den tradisjonelle praksisen handler om å bruke og ta vare på, og med en mer pragmatisk forståelse av hva bruk innebærer. Folk sier ofte at "hadde vi ikke tatt vare på landskapet, hadde det ikke vært noe å verne", sier Ween.

– Vi kan også kalle det en alternativ form for naturforvaltning, med en forutsetning om at her skal vi leve i flere år framover og dette er vi alle en del av. Det handler om bærekraft, men forstått gjennom andre kulturelle 'briller' og uten forståelsen av natur som noe forholdsvis uberørt av mennesker, sier Lien.

Livsformenens letthet. Den svenske miljøhistorikeren og forfatteren *Sverker Sörlin* deltar også på prosjektet ved CAS. Han mener lærdommen av arktisk domestisering kan ha stor betydning for hvordan verden nå må ta grep for en mer bærekraftig framtid:

– Den kjente fortellingen om domestisering er en fortelling om bofasthet og kontroll. Men denne kontrollen har vist seg å være en utopi og en usikkerhet som følger menneskene og som ser ut til å ha økt påvirkning på naturen.

Antropocen er et foreslått begrep for menneskets tidsalder, som forskerne ved CAS tar utgangspunkt i. Denne epoken preges av de omfattende endringene som menneskene har påført jorden.

– I Antropocen har menneskene en dominerende kraft både på geologiske og biologiske strukturer og systemer. Men en bærekraftig fremtid kan kanskje ikke fortsette slik. Da trenger vi andre livsformer – og det er dette nordområdene kan lære oss noe om, mener Sörlin.

– *Hva er det med Arktis – hvorfor er dette området særlig interessant?*

– Kanskje nettopp fordi domestiseringen her er mer beskjeden. Det er som om kraften i domestiseringsprosjektet døde ut da menneskene nærmet seg ishavet. Forholdene der gjorde at mer mobile og fleksible former for liv utviklet seg, sterkt preget av årstidene, mangfoldig ressursbruk og klimatilpasning. Det er noe med lettheten i de nordlige livsformene som framstår som forbilledlig i dag, mener Sörlin.

– Der klarer folk å leve av naturressurser – reinsdyr, trekkfugler, fisk – uten at de holdes i bur, fores eller at man kontrollerer avl og reproduksjonen. Dersom vi kun forholder oss til den dominerende forståelsen av domestisering, er det mye vi ikke ser, legger Gro Ween til.

Erobrertankegang. Arktisk domestisering kan derfor være nyttig å bringe frem i lys av de utfordringene den arktiske regionen nå står overfor – ressursutnyttelse, industriell ekspansjon og menneskeskapte klimaendringer, mener forskerne.

– Når man snakker om Arktis i dag, er det ofte som om området er uten mennesker. Vi kan spore en ubevisst koloniserende tilnærming. En slags erobertankegang som sitter dypt og som er knyttet til nasjonalstaters geopolitiske ambisjoner. Vi må meisle ut en politisk tilnærming til Arktis som gir rom for at menneskene som bor der, kan sitte i førersetet og ha definisjonsmakt. Men dit er det langt, tror Marianne Lien.



FOTO: TRINE NICKELSEN

BÆREKRAFT I NORD: – I Antropocen har menneskene en dominerende kraft både på geologi og biologi. For en bærekraftig fremtid trengs andre livsformer – og det er dette nordområdene kan lære oss noe om. Her har mer mobile og fleksible former for liv utviklet seg, preget av årstidene, mangfoldig ressursbruk og klimatilpasning, påpeker Marianne Lien, Gro Ween og Sverker Sörlin.

Forskerne jobber ut fra den rådende forståelsen om at domestisering er en kulturelt styrt modell, som også ligger til grunn for mye statlig styring.

– Det interessante er hva som kommer frem i møte med den arktiske kunnskapen, og som sier noe om hvordan vi selv forholder oss til landskapet. Den viser at også vi har en kulturell forståelse. Her kan Arktis lære oss noe om det vi tar for gitt, fortsetter Ween.

Utstilling i mai. Forskerne som deltar i prosjektet, har jobbet med temaet tidligere innenfor sine egne felt. Til CAS bringer de med seg sine ulike forståelser av domestisering, noe som også er et sentralt formål for forskningen i seg selv.

– Å jobbe tett sammen på denne måten er helt unikt. Det betyr også at vi ikke nødvendigvis skal bli enige om alt, men forskjellene mellom oss genererer ny kunnskap som vi ikke hadde funnet uten dette samarbeidet, sier Lien.

Miljøhistoriker Sverker Sörlin mener et slikt nytt blikk på historien også kan føre til at lærebøker en dag må skrives om.

– Ved CAS har vi for eksempel snakket om "domestisering 2.0", som bygger på en mer flytende og fleksibel relasjon mellom bygd, utmarker og levende skapninger. Kanskje vi kan bidra til å vise at dette ikke bare er én historie, men veldig mange.

En viktig del av prosjektet er derfor også å visualisere det hele for folk flest. Den 4. mai åpnes "NyArktis", en egen utstilling ved Kulturhistorisk museum. Utstillingen skal være i museets Røde sone, et rom for eksperimentelle, forskningsbaserte utstillingsprosjekter. Både gjennom film, foto og redskaper får publikum ta del i en annerledes historie om Arktis. ●

Domestisering

• Domestisering (lat. domesticus – "som gjelder huset") er kjent som den prosessen dyr og natur gjennomgår når de tilpasses et menneskeskapt miljø. Eksempler er dyrket mark, husdyr og nytteplanter.

• Domestisering beskrives ofte som et hierarkisk forhold mellom mennesker og dyr, mens senere forskning har vist at prosessen har vært mer kompleks og preget av gjensidig påvirkning.

Utstilling

• Onsdag 4. mai åpner "NyArktis", en egen utstilling ved Kulturhistorisk museum i Oslo.

• Gjennom film, foto og redskaper får publikum ta del i en annerledes historie om Arktis.

• Utstillingen er jobbet frem av CAS-gruppen, i samarbeid med ansatte på Samisk høgskole i Finnmark og med designer Åsmund Amandus Steinholt.

• Utstillingen skal stå i museets Røde sone, et rom for eksperimentelle, forskningsbaserte utstillingsprosjekter.



Anmeldt av Christian Mac Ørum Rasmussen



Friis, Hammer, Hurum, Nakrem og Selbekk: FOSSILER OG MINERALER
Høydepunkter fra samlingene ved Naturhistorisk museum

Forlaget DGB, 2015.

HENRIK FRIIS, førsteamanuensis i mineralogi.

ØYVIND HAMMER, førsteamanuensis i paleontologi.

JØRN H. HURUM, professor i paleontologi.

HANS ARNE NAKREM, professor i paleontologi.

RUNE S. SELBEKK, førsteamanuensis i mineralogi.

ESTHER VAN HULSEN har tegnet alle illustrasjonene i boka.

CHRISTIAN MAC ØRUM RASMUSSEN er paleontolog og ansatt ved Statens Naturhistoriske Museum i København.

Sten er ikke bare sten

Geologisk museums enestående samlinger er smukt illustreret og indlevende beskrevet i ny bog.

Bag den lidt anonyme tittel *Fossiler og mineraler* gemmer der sig et sandt overflødigdheshorn af smukke billeder og illustrationer af nogle af Naturhistorisk museums ypperligste samlingsgenstande. Spektakulære, farvestrålende krystaller side om side med fantastisk bevarede fossiler. Alt dette er krydret med en række fortrinlige anekdoter om samlingernes oprindelse. Bogens undertitel *Høydepunkter fra samlingene ved Naturhistorisk museum* synes således mere retvisende idet bogen simpelthen emmer af naturhistorie og faglig innsigt fortalt med stor fortælleglæde.

HAR MAN selv besøgt museet på Tøyen i Oslo, ved man hvilken opgave forfatterne har påtaget sig med denne bog. Det kan synes som en nærmest uoverskuelig opgave at skulle udvælge hvilke fossiler og mineraler der er de smukkeste i museets samlinger – eller mest spændende for den sags skyld. Vi besøgende får jo kun set den brøkdel af museets store samlinger der har fundet vej til utstillingsmontrerne. Med denne bog guider museets egne forskere læseren igennem hvad de synes er de sande perler. Og det gør de med stor fortællelyst og indlevelse. Selv de korte billedtekster bogen igennem er fylt med formidling af høj klasse, som er med til at gøre bogen meget let læselig og en sand fornøjelse at have foran sig.

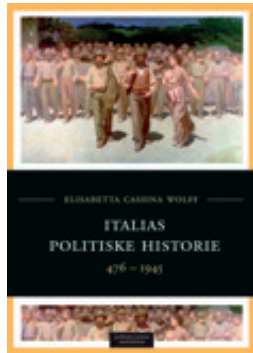
Det er tydeligt at museets over 150 år lange samlingshistorie giver denne bog et helt unikt udgangspunkt. Man fornemmer at forskerne let kunne skrive flere bøger i samme serie. Der er med andre ord masser at tage af fra museets store samlinger, deres historie og enestående funktion i det moderne vidensamfund: at skabe dannelse og uddannelse. Som det pointeres i forordet, er dette en samfunnsfunktion som til stadighed er viktig, ligesom den var det i 1800-tallet da William M. Williams (1859) gjorde sig de første tanker om en naturhistorisk museum: 'Noen få besøk, to tre timer om dagen, i et slikt museum vil gi ham masse kunnskap, som ville ta måneder å tilegne seg på annet vis'. Denne bog – let læselig som den fremstår – representerer netop denne hurtige tilgang til kundskaben.

MEN ÉN TING er de utroligt smukke bilder, samt fornemme illustrationer, der gør at man helt naturligt lige må bladre om på den næste side også. En anden er tekstkapitlerne. Hér føres læseren ind i en fascinerende verden, der virkelig levendegjør de illustrerede samlingsobjekter. Bogen starter med en introduktion til samlingernes oprindelse, samt det nuværende Geologisk museums begyndelse i 1920. Det er interessant læsning, samtidigt med at forfatterne formår med et glimt i øjet, at drage paralleller til nutiden hvor museet igen står midt i en kolossal flytning og renovering.

HOVEDDELEN af bogen omhandler naturligvis selve samlingsobjekterne. De er virkelig flot fotograferet. Mineralerne og grundstofferne er farvestrålende og deres anvendelse i industrien – såsom hvilke grundstoffer der findes i vores mobiltelefoner eller hvorfor operaens gulv blev gult – forklares ofte. Fossilerne er tilmed levendegjort af smukke, detaljerede tegninger udført af Esther van Hulsén. Disse er med til på en god måde at formidle hvordan ofte sære, for længst uddøde skabninger, kunne have set ud i levende live.

Bogens sidste kapitler omhandler samlingshistorik. Forskerne lukker hér op for bare en flig af de anekdoter der ligger bag de enkelte samlinger. Man fornemmer tydeligt at det er eventyr og store strabadser, der har tilvejebragt museets samlinger. Et fornemt kapitel at slutte af med idet det i den grad bringer samlingerne til live – man sidder næsten tilbage med ønsket om at forskerne havde fremdraget endnu flere anekdoter.

FREMTIDENS naturhistoriske museum vil fokusere på oplevelser, der stimulerer vores nysgerrighed. Ikke blot søge at danne og uddanne, som var mantraet i 1920. Denne moderne tilgang til formidling er bogen hér et fint eksempel på, hvorfor den varmt kan anbefales til alle med interesse for naturhistorie. ●



Elisabetta Cassina Wolff: ITALIAS POLITISKE HISTORIE 476–1945

Cappelen Damm Akademisk 2016

ELISABETTA CASSINA WOLFF er førsteamanuensis i historie ved Universitetet i Oslo. Hun har bakgrunn i europeisk politisk filosofi fra Universitetet i Torino.

ROLF HOBSON er professor ved Institutt for forsvarsstudier og Universitetet i Bergen. Han kom i 2014 ut med boken: *Europeisk politisk historie 1750–1950*.



Anmeldt av Rolf Hobson

Italias spenningsfylte historie

Velskrevet syntese av 1500 års italiensk historie.

Samlingen av geografiske, religiøse og kulturelle kontinuiteter som vi kaller Italia, sto gjennom mange århundrer i et spenningsforhold til et språklig, økonomisk og politisk mangfold. Den velskrevne syntesen *Italias politiske historie* viser hvordan spenningene formet prosesser og regimer med paralleller i andre europeiske land.

DET ER KANSKJE ikke «a truth universally acknowledged», men det synes i hvert fall å være bred aksept for at historikere og statsvitere ikke lenger trenger å lese andre fremmedspråk enn engelsk. Dette kan få svært uheldige følger for den faglige fornyelsen. Samfunnsvitenskapelige teorier er i utgangspunktet tolkninger av europeisk historie. For å utvikles, fornyes eller forkastes må de forholde seg til en empirisk historieforskning som med nødvendighet foregår innenfor avgrensede, språklige rammer. Jo svakere historikernes språkompetanse blir, jo viktigere blir det å ha oppdaterte synteser som kan formidle resultater fra andre nasjonale samtaler – direkte til norsk, uten å gå veien om engelsk.

ALENE AV DEN GRUNN må Elisabetta Cassina Wolffs oversikt ønskes velkommen, en krevende syntese av 1500 års historie og de italienske fagfellenes vurderinger av den. Her brytes velkjente fellestemaer i Europas historie gjennom et nasjonalt prisme til et eget fargespekter som vi kan kontrastere, både med andre nasjonale utviklinger og med de samfunnsvitenskapelige modellene som ofte former våre problemstillinger. På veien fra føydalismen til fascismen finner vi en relativt tidlig kapitalisme og en sen industrialisering, en politisk oppsplitting mens andre stater samlet seg, og en kulturell oppblomstring under renessansen og opplysningstiden som unngikk eneveldets uniformering.

Kirkens universelle, kristne kultur møtte keiserens motkrav i middelalderen. Sammen med sterke bystater hindret de fremveksten av den homogene territorialstaten som dynastiene skapte nord for Alpene. Etter 1494 falt Italia under herredømmet til utenlandske makter som kunne mobilisere overlegne ressurser. Trusselen fra fremmedherredømmet fikk Machiavelli til å trekke noen slutninger for politisk moral som vi fortsatt diskuterer. Etter at

italienerne hadde hatt 350 års erfaring med fransk, tysk og spansk herredømme, ble Giuseppe Mazzini en av 1800-tallets store profeter fordi han drøftet forholdet mellom demokratisering og nasjonalisme på en måte som formet liberalismen og inspirerte nasjonale frigjøringsbevegelser verden over. Marx og Engels skrev mot ham i *Det kommunistiske manifest*; Wilson besøkte hans grav i 1919; Lloyd George skrev «How Right Mazzini Was» i 1921.

WOLFF GIR et særlig grundig innsyn i et nasjonalstatlig prosjekt som både var en forutsetning for demokratiseringen og for et fascistisk diktatur. Kanskje mest bekymringsfullt fra et samtidig perspektiv finner vi for hundre år siden et konstitusjonelt monarki båret av liberale eliter, som i demokratiseringens tidsalder ble kritisert av sosialister og nasjonalister. Over tid ble parlamentarismens legitimitet undergravd av kritikken, i den grad at altfor få skjønnte hva de hadde tapt da Mussolini bygde opp den totalitære staten fra 1925. Det fascistiske prosjektet blir grundig behandlet, selv om jeg savner noe om hvordan Mussolini betraktet krigen i seg selv som et middel til å skape det nye, fascistiske mennesket.

Hvis man aksepterer at nasjoner skapes av foranderlige kontinuiteter, uten at de dermed er evige vesener, kan nasjonale historier fungere som prizmer for de felleseuropeiske prosessene. Robert Tombs har nettopp vist hvor suverent dette kan gjøres gjennom *The English and Their History* (2015). Wolff følger samme prosedyre for Italia. Hun har fremfor alt gjort norske lesere en stor tjeneste ved å formidle italienske historikeres diskusjoner og konklusjoner på et klart og presist fagspråk. Måtte forlagene følge opp med tilsvarende oversikter over andre land. ●



Returadresse:
APOLLON
Universitetet i Oslo
Postboks 1076 Blindern
NO-0316 Oslo

FORSKNINGSMAGASINET

APOLLON

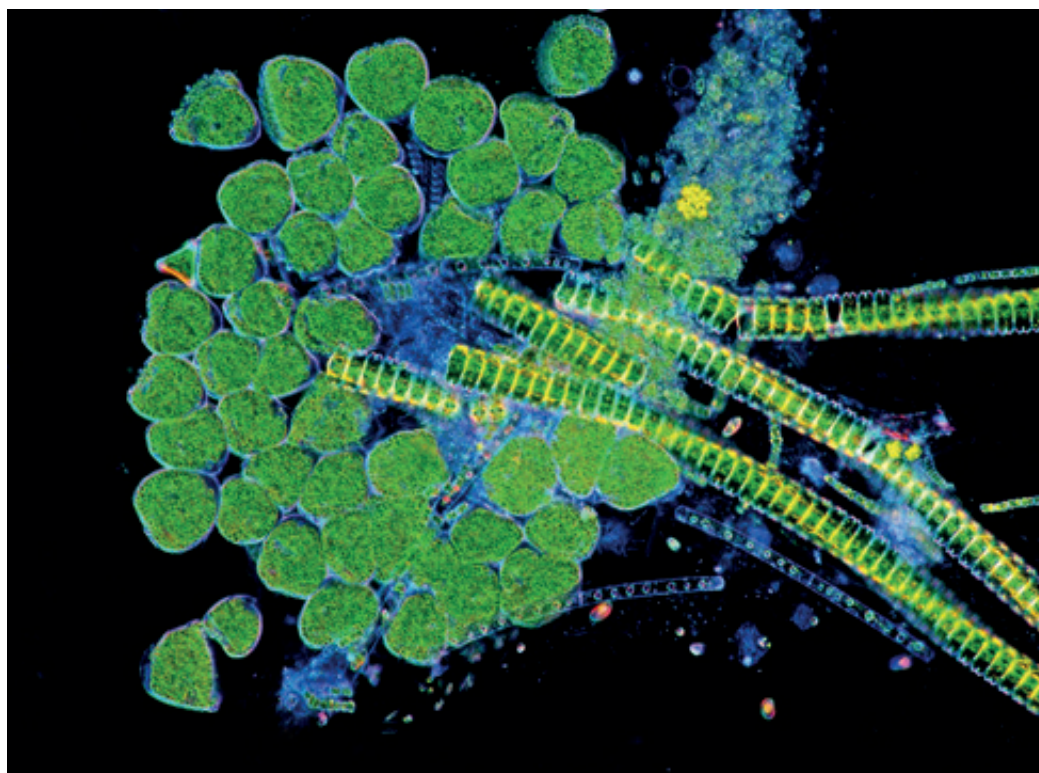


FOTO: NTB SCANPIX

Bakterier

I NESTE UTGAVE kan du lese mer om den store bredden i bakterieforskning ved UiO, om alt fra resistente, dødelige bakterier til det spennende bakteriemangfoldet i tarmen, om hvordan bakterier kommuniserer og kriger mot hverandre og hvordan bakterier kan manipuleres til å gjøre akkurat det vi ønsker.

Bakterier er tema i neste nummer av Apollon.



www.apollon.uio.no

