

APOLLON

FORSKNINGSMAGASIN FRA UNIVERSITETET I OSLO 1/2024

NATUREN I
KULTUREN
kunst · design · arkitektur



8: UiO-tidsskrift kapret 38: Forsøkt stoppet av UD 48: Avslører sykdom før du er syk

UNIVERSITETET
I OSLO

APOLLON

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

NUMMER1/2024 • 34. årgang
ISSN 0803-6926
Apollon redigeres etter Redaktørplakaten.

ADRESSE:
Apollon, Postboks 1076 Blindern, 0316 Oslo

ABONNEMENT (GRATIS):
apollon@admin.uio.no

ABONNEMENTSANSVARLIG:
Kristin Kjølstad • 22 85 57 96

APOLLONS REDAKSJON:

 **ANSVARLIG REDAKTØR:**
Trine Nickelsen
trine.nickelsen@apollon.uio.no
22 85 41 33 / 948 63 233

 **JOURNALIST:**
Yngve Vogt
yngve.vogt@apollon.uio.no
22 85 40 31 / 905 66 483

 **JOURNALIST:**
Morten S. Smedsrud
m.s.smedsrud@apollon.uio.no
22 85 41 34 / 932 54 746

GRAFISK DESIGN:
Hanne Utigard

SPRÅKKONSULENT:
Alv Reidar Dale

TRYKK: Aksell

FORSIDE: Henrik H. Svensen, UiO
(les om kunstneren/geologen på side 32)

Redaksjonen avsluttet i januar 2024.
Neste nummer kommer i april 2024.



Tyver tar tidsskrifter

For at vi skal kunne stole på forskningen og ha tillit til at kunnskapen forskerne frambringer er sann og etterrettelig, må vi ha gode, vitenskapelige tidsskrifter som evaluerer kvalitet og relevans – som skiller det gode fra det mindre gode, det brukbare fra det ubrukelige.

Tidsskriftene kontrollerer forskningens substans, inklusiv teori og empirisk metode så vel som originalitet. Det skjer gjennom fagfelle-vurderinger – en grundig gjennomgang og prøving fra andre forskere. Systemet er sikkert ikke perfekt, men det er vanskelig å tenke seg en annen eller bedre ordning.

Er denne nødvendige kontrollinstansen nå i ferd med å svekkes? Samtidig som begrepet *fake news* ødelegger nyhetsformidlingen, er nemlig det like foruroligende *fake science* nå også en realitet.

Vi har hørt om røvertidsskrifter som publiserer alt som kommer inn – likt og ulikt, uten kvalitetskontroll. Vi har også fått vite om masseproduksjon av falske forskningsartikler. Ikke bare forskere, men også hackere kan tydeligvis jobbe raskere og mer effektivt når kunstig intelligens bidrar.

Nå har det ødeleggende jukset tatt enda et skritt. I denne utgaven av Apollon forteller vi om et nytt fenomen, kanskje for første gang i Norge: Kriminelle stjeler legitime, vitenskapelige tidsskrifter og gir dem ut som sine egne – for å høste profitt. Det har nå også skjedd på Universitetet i Oslo.

I februar 2023 opplevde Sune Dueholm Müller på Institutt for informatikk at tidsskriftet han var redaktør for, ble kapret. Hvor skadelig dette er, oppsummerer han treffende: «Kapringeren er en trussel mot den vitenskapelige og akademiske integriteten. Den skader omdømmet til det ekte tidsskriftet, fører til økonomisk svindel, identitetstyveri og ødelegger ryktet til forskerne.»

Siden utviklingen kan være så skadelig, er det betimelig å spørre: Hvilke mottiltak setter universitetsmiljøet, tidsskriftene og forlagene inn?

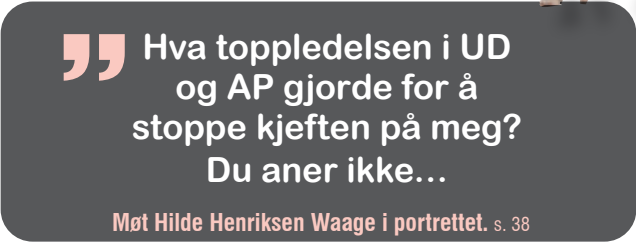
Det er viktig at de ansvarlige – både på universitetene, i forskningsrådene og i tidsskriftene – tar problemet opp i full bredde for å se hva som kan gjøres.

Skjer ikke det, kan forskningens renommé og samfunnsnytte være truet. Viktige sider av hele forskningssystemet står på spill.


Trine Nickelsen, ansvarlig redaktør



TEMA:
Naturen i
kulturen
s. 18–37



Hva toppledelsen i UD
og AP gjorde for å
stoppe kjeften på meg?
Du aner ikke...

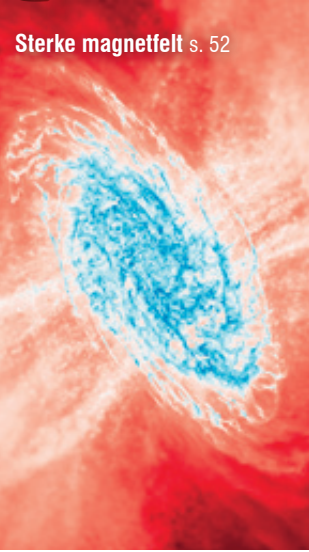
Møt Hilde Henriksen Waage i portrettet. s. 38



Geolog i kunstens verden
s.32



Kunstig intelligens avslører
sykdom FØR du får den
s. 48



Sterke magnetfelt s. 52

INNHold

ARTIKLER:

- 8 **KRIMINELLE KAPRER TIDSSKRIFTER**
Underminerer forskningen
- 12 **NY METODE – NYTT HÅP FOR LEUKEMI-SYKE**
Skreddersyr behandlingen
- 14 **FREMTIDENS DRIVSTOFF**
Lages av tang og tare

TEMA: NATUREN I KULTUREN

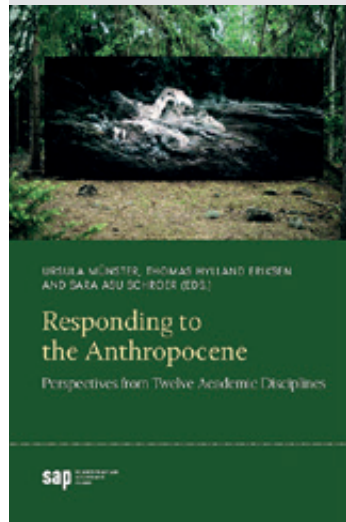
- 18: **MODERNISMEN ENDRET ALT**
Sluttet å male vakre landskaper
- 24 **FRA VARER TIL TJENESTER**
Design må være en del av klimaløsningen
- 28 **SKANDINAVISK DESIGNEVENTYR**
Den danske vindmøllen spredte seg til hele verden
- 32 **GEOLOGEN SOM BLE KUNSTNER**
Lager grafikk av naturlige mønstre
- 34 **Å BO I HARMONI MED LANDSKAPET**
Arkitekturen må underordne seg naturen

ARTIKLER:

- 38 **PORTRETTE**
Hilde Henriksen Waage
- 44 **MODERNISERER KUNSTIG INTELLIGENS**
Skal fjerne svakhetene
- 48 **AVSLØRER IMMUNSYSTEMET**
Bruker kunstig intelligens
- 52 **MAGNETFELT I GALAKSER**
14 milliarder ganger sterkere enn antatt
- 54 **BILDER AV SOLFLEKKER**
Reddet av ildsjeler

BOKNYTT:

- 58 **NARKOSENS HEMMELIGHETER**
Alt anestesilegen burde fortalt deg før du sovnet
- 59 **LÆREREN MØTER CHATGPT**
Tydelig guide for klasserommet



Skriv om tidsalderen vår

Ei ny, tverrfagleg bok tek for seg ei av dei viktigaste utfordringane verdssamfunnet står overfor, nemleg korleis me menneske endrar naturen og klimaet på ein irreversibel måte.

I boka «*Responding to the Anthropocene*» kan me lesa korleis ulike fagdisiplinar forstår og tek omsyn til antropocen – menneskets tidsalder. ●

Hjelp til å droppa antibiotika

Antibiotikaresistens er ei global helsekrise, men no kan ny forskning hjelpe. Influensavirus lét seg ikkje kua av antibiotika, likevel får så mange som 80 % av influensapasientane i verda antibiotika. I avhandlinga si har *Ingrid Christensen* vist at den nye blodprøva prokalsitonin kan gi den støtta sjukehuslegane treng for å kunna droppa antibiotika ved sesonginfluensa. ●



ILLUSTRASJON: COLOURBOX

EI NY TID: Tiltaka kan vera mellombelse. Likevel fører dei til varige endringar, om dei berre er kraftige nok.

Kraftige tiltak vippar oss frå kjøt til grønt

For å få flest mogleg til ikkje å eta kjøt må me passera ein kritisk masse – men då kan det norske kosthaldet endrast for godt.

Animalske produkt utgjør 80 prosent av klimautsleppa frå mat. For å nå målet om å halvera klimautsleppa våre innan 2030, er me nøydd til å eta mindre kjøt. Likevel et me meir kjøt enn nokon gong. I 2021 åt me 79 kilo kvar – ein auke på 16 kg frå 1999 og 26 kg sidan 1989.

Blir påverka av andre. I masteroppgåva si på Økonomisk institutt undersøker *Martin Sandbraaten* kva tiltak norske styresmakter kan setja i verk for å få oss til å eta mindre kjøt. Han er oppteken av korleis sosiale forhold påverkar kva tiltak styresmakterne kan nytta seg av.

– Kva slags kosthald dei rundt deg har, betyr mykje for kva du sjølv endar opp med å eta, seier han i ein artikkel på nettsidene til Økonomisk institutt.

Økonomen meiner at kosthaldsvala våre i stor grad handlar om kva dei andre vel. Me må derfor koordinera vanane våre og bli likare i kva me likar.

– Middagen blir enklare å laga viss alle i familien eller vennegjengen et det same. Det påverkar om me vel kjøt- eller plantebasert kosthald.

Vala våre blir ikkje berre styrte av smak og behag, men også av anerkjenninga frå dei andre. Viss eg et vegetar og du et kjøt, kan det vera at eg gir deg negativ tilbakemelding på kosthaldet, eller vice versa. Det er ein flokkmentalitet i funksjon. Der som styresmakterne legg til rette for at mange nok et vegetar, meiner Sandbraaten, så kan tiltak som berre er mellombelse, få stor og varig verknad.

– Det finst minst to stabile forbruksmønster i samfunnet – dagens kjøtbaserte forbruk og eit mogleg vegetarisk forbruksmønster i framtida. For å gå frå det eine til andre må me passera eit vippepunkt – ein kritisk masse som det heiter – der det er mange nok hushald som vel lite kjøt.

Kraftige tiltak. Skal me komma over til eit nytt forbruksmønster, det vil seia ei ny, stabil likevekt, må det sterk lut til.

– I modellen min finn eg at styresmakterne må setja i verk kraftige tiltak – prisendringar, avgifter og subsidiar – for å vri forbruksmønsteret bort frå kjøt og gjera matkonsumet grønar. Då vil tiltaka ha stor verknad.

– Tiltaka kan vera mellombelse, likevel fører dei til varige endringar, fastslår den unge økonomen, som er påskjøna med Våg å vite-prisen for arbeidet sitt. ●



FOTO: WIKIMEDIA COMMONS

Journalistar på Cuba er frustrerte

Utydelege reglar om kva kommunistpartiet godtek, fører til utstrekkt sjølv-sensur og frustrasjon blant journalistane.

Betre tilgang til internett spreier journalistikk frå ikkje-statlege nettmedium. Desse media er mindre kontrollerte av kommunistpartiet og har innført internasjonale ideal for profesjonell journalistikk.

Journalistane i statlege medium blir påverka av dette, men ideala speglar seg likevel ikkje av i den journalistiske produksjonen deira, går det fram av doktoravhandlinga til *Anne Natvig* på Institutt for medium og kommunikasjon.

Viss journalistar i statsmedia kritiserer forhold i det cubanske samfunnet, kan dette bli fanga opp og utnytta av anti-cubanske krefter i USA. Det fører til sjølv-sensur. Mange unge journalistar og journaliststudentar har lyst til å jobba i ikkje-statlege medium. Det skaper eit veksande generasjonsskilje på Cuba. ●



FOTO: ZOLICRIE/ISTOCK

NEST STØRST: Hypacrosaurus var nesten like stor som Tyrannosaurus Rex.

Noreg får sitt fyrste ekte dinosaurskjelett

Ho er 7,5 meter lang, over tre meter høg og minst 74 millionar år gammal. Til sommaren flyttar Zelda inn på Naturhistorisk museum.

Dinosauren *Hypacrosaurus stebingeri* levde i Nord-Amerika i sein kritt, med andre ord for mellom 80 og 74 millionar år sidan. Dette er på slutten av tidsalderen til dinosaurane. Hypacrosaurus var ein stor planteetar. Den var ein type andenebøggle som gjekk både på to og fire bein. Namnet har dinosaurgruppa fått etter det breie

nebbet dei hadde som snute. Truleg hadde dei kjakar og kunne tyggja maten – nesten som ei ku. Hypacrosaurus var ein 'barnekjær' dinosaur, som heldt seg i koloniar og hadde unge individ som levde blant vaksne i store flokkar.

Knoklane er samla inn av innbyggjarar i Blackfoot Indian Reservation i Glacier County, Montana, i eitt enkelt lag. Utgravingane skjedde på byrjinga av 2000-talet. Skjelettet blir preparert og sett saman på eit profesjonelt laboratorium i Italia, før det blir sendt til Naturhistorisk museum i Oslo. ●

Bustad betyr meir for livsutsiktene til dei unge



FOTO: NTB SCANPIX

KOR I OSLO? Ein ny studie undersøker i kva grad oppvekst i ulike nabolag i Oslo påverkar ungdoms livssjansar.

Nabolag påverkar framtidig inntekt, utdanning og sysselsetjing.

– Sjølv om politikken til den norske velferdsstaten ser ut til å jamna ut nokre av forskjellane som kjem av bustad, er det likevel eit paradoks at staden ungdom veks opp på, held fram med å ha noko å seia utover i vaksenlivet deira, på-

peikar *Ingar Brattbakk* i avhandlinga si på Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi.

Sosioøkonomiske forskjellar og segregering i norske byregionar aukar. Derfor er det sannsynleg at staden der unge veks opp, framleis vil påverka livsutsiktene deira – og at skilnadene truleg vil auka. ●



FOTO: UIO

Prisa av Sanitetskvinne

Professor Hedvig Nordeng fekk pris for forskinga si på sikker legemiddelbehandling av gravide, ammande og barn.

Farmasøyten har forska på sikker bruk av legemiddel i svangerskapet. Blant legemidla ho har sett på, er antidepressiva, smertestillande, migrenemidlar, kvalmestillande og antibiotika. ●

Får kroniske smerter etter slankeoperasjon

Ein av fem nordmenn er overvektige. Dei som klarer å gå ned i vekt, reduserer risikoen for fleire sjukdommar. Mange strevar med å få bort kilo. Nokon blir difor opererte. Det er ingen enkel utveg. Ein av tre pasientar fekk kroniske smerter i magen etter operasjonen, slår Monica Chahal-Kummen fast i avhandlinga si på Institutt for klinisk medisin. ●

Kva slags musikk likar cellene våre?

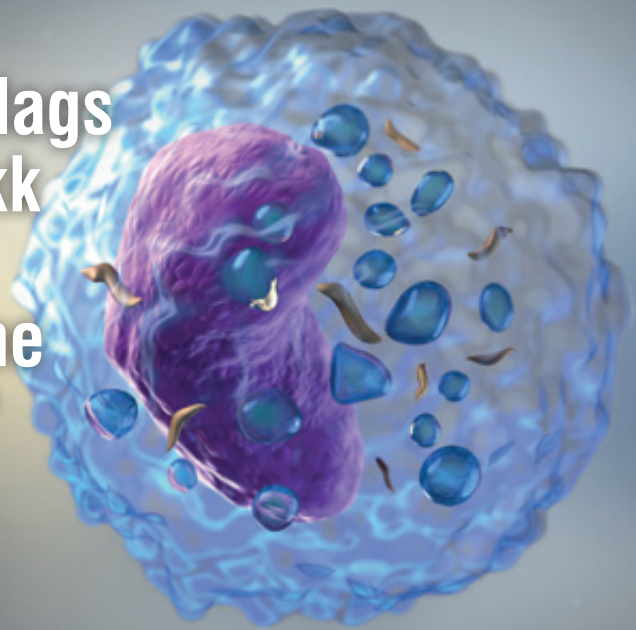


FOTO: COLOURBOX

Mange har nok følt at musikken me høyrer, på ein eller annan måte resonnerer i kroppen.

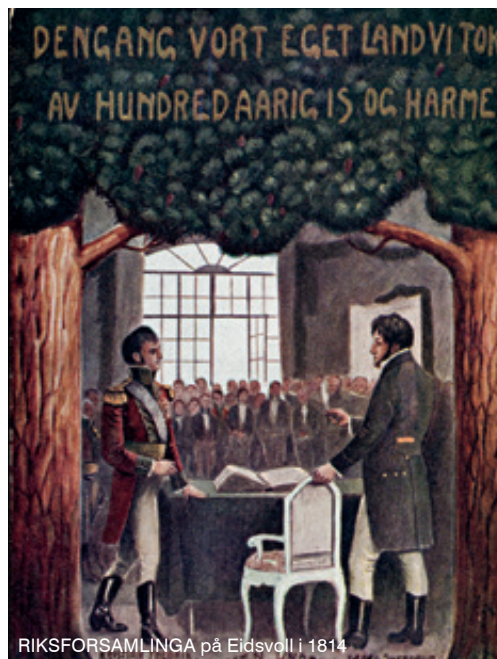
Dongho Kwak har teke det eit steg vidare. Doktorstipendiaten har studert korleis enkeltceller blir påverka av musikk. Nærare bestemt har han utforska korleis cellene reagerer på

fysiske endringar som vibrasjonane frå musikk.

Han viser at cellestruktur og korleis dei veks, er påverka av ulike vibrasjonar. Dette tyder på ein sterk samanheng mellom celleegenskapar og faktorar som akselerasjon og mekanisk spenning, ifølgje doktoranden. ●

Bli med «Inn i historia»!

— **Historie er viktigare enn nokon gong. Eit samfunn utan historisk medvit er eit farleg samfunn, understrekar Agnete Haaland, som er leiar for Humaniorafestivalen 2024.**



RIKSFORSAMLINGA på Eidsvoll i 1814

— Det daglege nyhendebletet stadfestar korleis politiske grupperingar og menneske med makt og maktlyst prøver å manipulera opplevinga vår av røyndommen.

Med festivalen «Inn i historia» lovar ho å visa fram heile breidda på Det humanistiske fakultetet. Kven fortel historia? Kva historie blir fortald? Kva fortel dette om dei som fortel og fortolkar historia?

— Me skal arrangera opne paneldebattar og foredrag på 17 store og små bibliotek over heile Oslo. Det blir også filmframsyningar, byvandring, minikonsertar og samarbeid med institusjonsteatera i Oslo. Og ikkje nok med det: Det blir essaykonkurranse for alle vidaregåande skular i heile landet, og me skal kåra den beste formidlar mellom masterstudentane på Det humanistiske fakultetet ved Universitetet i Oslo denne våren.

Alle er velkomne! Festivalen startar med eit brak i Domus Bibliotheca torsdag 7. mars, fortel Haaland. — Så går det slag i slag fram til 21. mars. Det blir om lag 40 arrangement dei to vekene festivalen varer. Så dette gler me oss skikkeleg til! ●

Birkebeinarar får større hjarte

Hjartestorleiken hjå birkebeinarar utan atrieflimmer aukar med talet på år med uthaldstrening, utan at dette påverkar pumpefunksjonen til hjartet, viser Eivind Sørensen i avhandlinga si.

Friske hjarte tilpassar seg altså dei auka krava til blodomløp. Birkebeinarar med atrieflimmer hadde derimot nedsett funksjon i begge forkammera til hjartet. ●

Held kontrollen med kokain

Unge i utelivet bruker det narkotiske stoffet kokain til å kontrollera og forlengja alkoholrusen.

Det kan verka rart å bruka mykje pengar på drinkar ute på byen, for å så ta eit endå meir kostbart rusmiddel for å dempa effekten av alkoholrusen. Likevel er det nettopp det mange unge vaksne gjer.

Sosiologen Marit Edland-Gryt viser i avhandlinga si korleis dei unge vaksne for å utvida drikkeopplevinga ser på kokainbruk som eit ekstra ritual til den perfekte festen. Brukarane ser på kokain både som middel til å ha kontroll på drikkinga si, og å kunna festa hardare. ●



FOTO: SIMEN KJELLIN/UIO

FLEIRE TUSEN ÅR: Morenen framfor Kjelbreen på Juvflye i Jotunheimen er fleire tusen år gammal og inneheld framleis breis.

Det var isen som forma fjell og dalar

For 200 år sidan slo geolog Jens Esmark fast at istida hadde forma landskapet vårt.

Då Jens Esmark, Noregs første professor i bergvitskap, reiste rundt i landet, la han merke til at morenane ved havet var heilt like dei morenane som hadde vorte skuva opp av isbreane i fjellheimen. Det vart ei aha-oppleving. No kunne han slå fast at dei frittliggjande steinblokkene som han hadde observert tidlegare, hadde vorte frakta med isen.

Morenane og steinblokkene vart viktige brikker i oppfatninga hans om at isen ein gong måtte

ha dekt Noreg og store delar av Europa og at isen hadde vore med på å forma både dalar og fjordar.

Esmark publiserte artikkelen «Bidrag til vor Jordklodes Historie» i *Magazin for Naturvidenskaberne* i 1824. Der skildra han korleis isen hadde forma landskapet i Noreg. Arbeidet hans bidrog til den nye kunnskapen om at Jorda hadde vore gjennom store klimatiske endringar. I dag veit me at brear er kjenslevarer for klimændringar og at sjølv små endringar i klimaet kan påverka kor raskt isen smeltar og rører på seg. ●

Har du diabetes, vel rett fastlege



FOTO: COLOURBOX

For å fastslå helsetilstanden hjå dei med diabetes type 2, er det utarbeidd nokre prosedyrar. Fastlegar måler kolesterol, blodtrykk og gjennomsnittleg blodsukker, og dei undersøker urin, auge og føter. Dei eldste fastlegane og legane med lengst pasientlister gjer færrast slike prosedyrar. Pasientane deira har høgare risiko for hjarte- og karsjukdom samanlikna med pasientar behandla av dei legane som gjer flest prosedyrar, går det fram av avhandlinga til Kjersti Nøkleby ved Institutt for helse og samfunn. ●

RISIKOEN for komplikasjonar blir redusert når for høgt blodsukker, kolesterol og blodtrykk blir behandla samtidig.

Kriminelle *kapret* vitenskapelig tidsskrift på UiO

Kriminelle kaprer vitenskapelige tidsskrifter, publiserer falske artikler, lurer forskere for penger og stjeler identiteten deres. Nå har kriminaliteten rammet UiO.

Tekst: Yngve Vogt

Kaprete tidsskrifter kan bli et enda større problem enn røvertidsskriftene som dukket opp som paddehatter da forskere begynte å publisere i open access-tidsskrifter for en del år siden. Den store fordelene med open access er at innholdet er fritt tilgjengelig for alle. Til gjengjeld er det ikke uvanlig å måtte betale for å få artikler på trykk. Mange tidsskrifter tar seg godt betalt. Et par tusen kroner er ikke uvanlig. Noen ganger kan det koste mer enn femti tusen kroner.

Uheldigvis bruker mange svindlere den økonomiske modellen til å lage juksetidsskrifter for å lure til seg penger fra intetanende forskere. I dag finnes det tusenvis av røvertidsskrifter. De fleste utgis i India, Kina og Midtøsten. De trykker alt som kommer inn. Mange av dem publiserer falske forskningsnyheter. Den store drivkraften er lettjente penger.

Heldigvis har alle landets universitetsbiblioteker en liste over seriøse tidsskrifter. Det gjør det lett for forskere å velge hvilke tidsskrifter de vil publisere i.

Nå har det dukket opp en langt større fare. Seriøse, vitenskapelige tidsskrifter blir nå regelrett kapret av kriminelle.

– Kriminelle kaprer legitime tidsskrifter, stjeler merkevaren, kopierer artiklene, etablerer en hjemmeside og inviterer forskere til å sende inn manuskripter. Kaprerne utgir artiklene uten kvalitetssikring og redaksjonell vurdering. De publiserer dessuten falske forskningsnyheter. Det underminerer forskningen. Drivkraften er penger, forteller avgående sjefsredaktør *Sune Dueholm Müller* i *Scandinavian Journal of Information Systems* (SJIS). Han er også førsteamanuensis på Institutt for informatikk ved UiO.

I februar 2023 ble det vitenskapelige tidsskriftet hans kapret av kriminelle. Navnet på det kaprete tidsskriftet var identisk. Domenenavnet var nesten det samme. Det lød autentisk. Kaprerne kopierte inn alt innholdet deres for at det skulle se ekte ut.

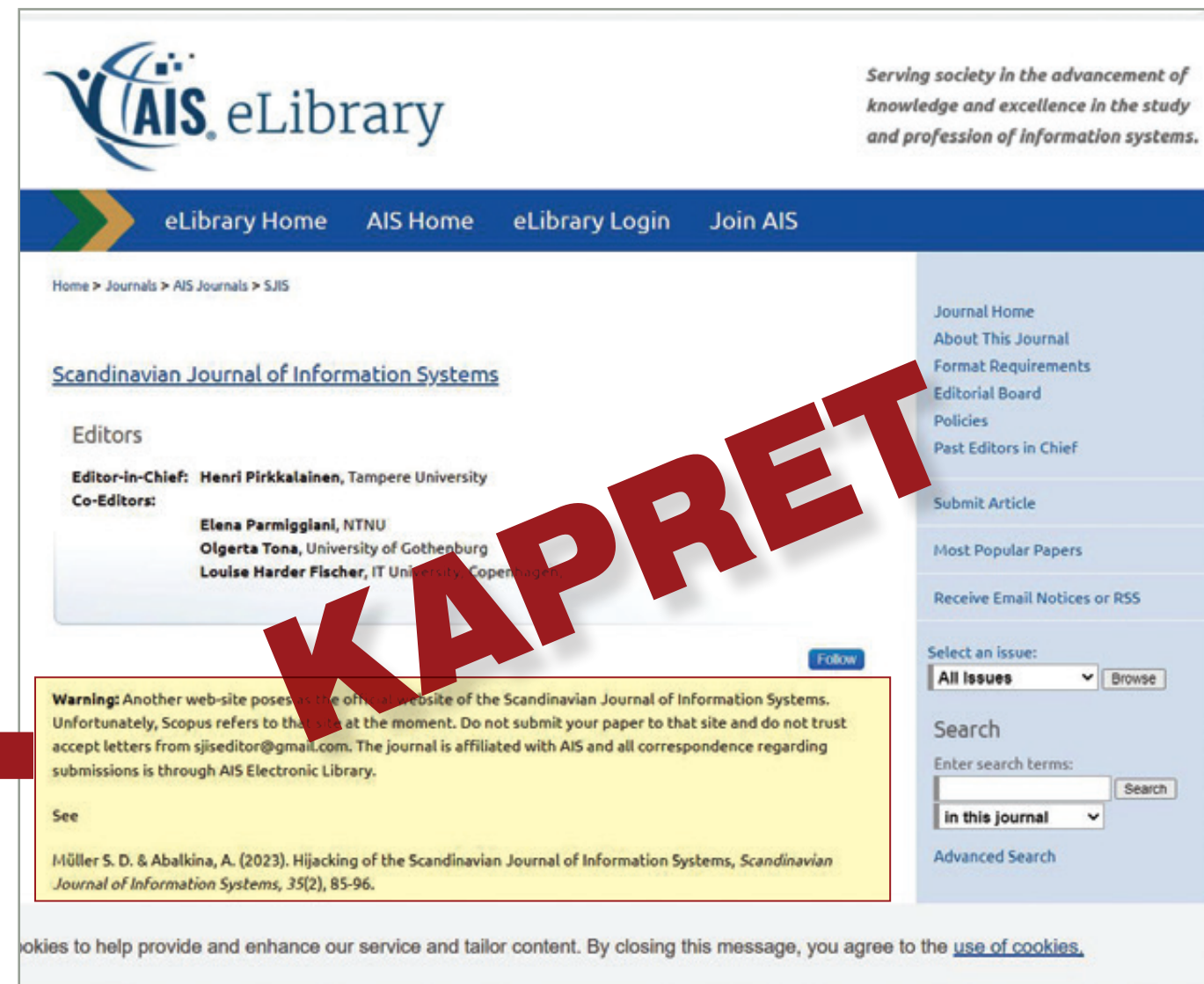
Sleipt kaprertriks. Og det aller verste: Kaprerne stjal ISSN-nummeret deres. ISSN (International

Warning: Another web-site poses as the official website of the Scandinavian Journal of Information Systems. Unfortunately, Scopus refers to that site at the moment. Do not submit your paper to that site and do not trust accept letters from sjiseditor@gmail.com. The journal is affiliated with AIS and all correspondence regarding submissions is through AIS Electronic Library.

See

Müller S. D. & Abalkina, A. (2023). Hijacking of the Scandinavian Journal of Information Systems, *Scandinavian Journal of Information Systems*, 35(2), 85-96.

Müller, S. D., & Sæbø, J. I. (2023). The 'hijacking' of the Scandinavian Journal of Information Systems: Implications



KAPRET: Det vitenskapelige tidsskriftet *Scandinavian Journal of Information Systems* (SJIS) ble kapret av kriminelle i februar 2023. Nesten ett år senere har tidsskriftet fortsatt problemer.

Standard Serial Numbers) er et internasjonalt åttesifret nummer for vitenskapelige publikasjoner. ISSN-nummeret er viktig for å kunne bli registrert i *Scopus*, en internasjonal database over vitenskapelige tidsskrifter.

Når et kapret tidsskriftet klarer å stjele ISSN-nummeret til et ekte tidsskrift, får det innpass i *Scopus*.

– Da blir det kaprete tidsskriftet oppfattet som et legitimt tidsskrift. Det gjør det mulig for data-kriminelle å lure godtroende forskere til å publisere forskningen sin hos dem i stedet.

Alle landets universitetsbiblioteker forholder seg til *Scopus*. Det er forklaringen på at forskere

ved norske universiteter har fått tilgang til det kaprete tidsskriftet gjennom dem.

– Universitetsbiblioteket kan ikke løse dette problemet alene. Alt er styrt av algoritmer.

Sune Dueholm Müller brukte to måneder før han klarte å få *Scopus* til å fjerne lenken til det falske tidsskriftet.

– De kriminelle ønsker å operere under radaren. De kaprer derfor gjerne små tidsskrifter. Da er det vanskelig å få de store aktørene til å ta dette alvorlig.

Når de kriminelle har klart å stjele ISSN-nummeret og lurt både algoritmer og databaser, vil *Google Scholar*, som er Googles egen søkemotor

FAKTA:

PUBLISERING

• Forskere publiserer alle sine nye resultater i vitenskapelige tidsskrifter. Alle vitenskapelige artikler blir fagfellevurdert. Det gjøres for å sikre kvaliteten på forskningen.

• Før i tiden ble alle forskningsresultatene publisert i tidsskrifter der universitetene måtte betale store summer for å få tilgang til artiklene.

• Nå er det vanlig å publisere i open access-tidsskrifter. Artiklene i disse tidsskriftene er gratis å lese. Her må forskerne betale for å få artiklene sine på trykk.

• Alle vitenskapelige tidsskrifter har et unikt åttesifret ISSN-nummer. (International Standard Serial Numbers). ISSN-nummeret er viktig for å kunne bli registrert i Scopus, en internasjonal database med 40 000 vitenskapelige tidsskrifter.

• Universitetsbibliotekene har en database med lenker til de vitenskapelige tidsskriftene som er registrert i Scopus. Dette er universitetenes kvalitetssjekk på at tidsskriftene er legale.

for vitenskapelige artikler, og det europeiske forskningsnettverket *ResearchGate* automatisk akseptere de falske artiklene.

– Som redaktør måtte jeg overbevise Google og de andre aktørene om å fjerne innholdet manuelt. Det er en omfattende og tidkrevende sisyfos-jobb. Google er ikke så ivrige på å fjerne ting manuelt. De falske artiklene dukker dessuten opp andre steder. Så fortsetter problemet likevel.

Som om dette ikke er nok, har Müller også måttet slåss mot både PayPal (multinasjonalt betalings-system for nett) og domeneregistratorer.

Nesten et år senere har tidsskriftet hans fortsatt problemer.

– Kapringen er en trussel mot den vitenskapelige og akademiske integriteten. Den skader omdømmet til det ekte tidsskriftet, fører til økonomisk svindel, identitetstyveri og ødelegger ryktet til forskerne, beklager Müller.

Avslørt. Det kaprete tidsskriftet publiserte falske artikler der førsteamanuensis *Johan Ivar Sæbø* på Institutt for informatikk ved UiO stod oppført som forfatter. Det var starten på avsløringen. Informatikeren oppdaget den falske artikkelen da han søkte på Google Scholar.

– Jeg vet ikke hvorfor de brukte navnet mitt, men de gjorde det nok fordi jeg har publisert i det ekte tidsskriftet. Først tenkte jeg at det var latterlig, rart og surrealistisk, forteller Johan Ivar Sæbø.

Han kontaktet sjefredaktør Sune Dueholm Müller med en gang.

De to forskerne gikk sammen om å advare om tidsskriftkapring i en artikkel som ble publisert i *Information Systems Journal*, utgitt av Wiley Online Library, i oktober 2023.

Der skriver de at problemene med kapringer er mange. Den ene er identitetstyveri. Forskere blir oppført som forfattere av falske, vitenskapelige artikler.

Mange av ofrene er unge og uerfarne og er fra India og andre utviklingsland. Ingen er fredet. Dessverre kan alle havne i fellen.

Sune Dueholm Müller har snakket med noen av ofrene.

– Mange ønsker ikke å stå frem som ofre for kriminelle handlinger.

Ett av ofrene hadde blitt lurt til å sende inn

manuskriptet sitt via et svindelnettsted. Hun handlet i god tro fordi hun fant lenken gjennom den bibliografiske databasen Scopus.

En annen forsker jaktet på et anerkjent Scopus-indeksert tidsskrift og ble lurt inn på den falske siden. Da han sendte inn artikkelen, fikk han tekniske problemer. Senere oppdaget han at artikkelen hans var blitt publisert på den falske siden med ulike forfatternavn.

Et tredje offer ble forsinket med doktorgraden, fordi det ikke var mulig for henne å publisere resultatene i et legitimt tidsskrift etter at artikkelen hennes hadde havnet i et kapret tidsskrift. Årsaken er reglene mot plagiering.

– Hvis du får en artikkel på trykk i et falskt tidsskrift, er det svært vanskelig å få den publisert i et anerkjent tidsskrift. Som oftest må du skrive artikkelen på ny.

Og enda verre:

– Det er svært vanskelig å fjerne artikler fra kaprete nettsider fordi kriminelle ikke har noen interesse av å fjerne artikler. De falske artiklene vil da forfølge forskeren videre i karrieren.

Selv om falske artikler kan ødelegge for informatikere, er problemet enda større for medisinere.

– Falske artikler kan føre til store implikasjoner for behandlingen av en pasient om feil kunnskap kommer ut, forklarer Johan Ivar Sæbø.

Foreslår hacking. Takket være kunstig intelligens (AI) er det svært lett for kriminelle å kapre tidsskrifter og produsere falske forskningsresultater. Når det er enklere å kopiere innhold, øker sannsynligheten for kapringer.

– Det er allerede registrert hundrevis av falske nettstedet. Vi snakker om store penger. Jeg er redd for at dette er organisert kriminalitet, sier Müller.

For redaktører som ham er det ikke lett å beskytte seg mot fiendtlig overtakelse og deretter gjenvinne kontrollen.

– De kriminelle har store muligheter. Sanksjonsmulighetene er få. Med AI er det lett å genere hundretusenvise av falske artikler. Det er bekymringsfullt. Jeg vil tippe at vi vil komme til å se mer av dette etter hvert. Jeg tror ikke det er mulig å hindre det, sier Johan Ivar Sæbø.

Müller sier kapring av tidsskrifter utgjør en alvorlig trussel og er et problem som de tidligere ikke

har måttet håndtere.

– Vi navigerer i et ukjent terreng og mangler effektive metoder for å bekjempe dette. Vi vurderer nå ukonvensjonelle og radikale løsninger, slik som å bekjempe «ilden med ilden», det vil si å bruke deres egne verktøy for å avsløre og forstyrre «operasjonene» deres, foreslår Müller.

– Skal vi slukke branner når de dukker opp, eller skal svindlerne få svi litt? Noe må gjøres. Vi kan slå litt tilbake. Informatikkmiljøet har eksperter på etisk hacking, forteller Johan Ivar Sæbø.

For å stoppe de kriminelle foreslår de to forskerne at universitetssamfunnet bør vurdere å bruke det samme knepet mot de kriminelle, som de kriminelle bruker mot dem. Det vil si hacking.

– Jeg har ikke løsningen, men vi ønsker en diskusjon om radikale og innovative metoder. Vi må tørre å tenke i nye retninger. Vi må overveie om vi skal være mer aggressive og gå på kompromiss med våre egne etiske standarder. Det finnes mange hacker-verktøy som kan overbelaste nettsider slik at de krasjer og går ned, sier Sune Dueholm Müller og legger til:

– Mesteparten av nettet drives av private selskaper og ikke av myndigheter. Selv etter ti måneder har vi ikke klart å løse problemet med det kaprete tidsskriftet. Det eneste jeg har lyktes med, er at hjemmesiden til kaprerne ikke er like synlig som tidligere.

Sune Dueholm Müller poengterer at kapring av tidsskrifter er en trussel mot hele det vitenskapelige samfunnet.

– Hvis de kriminelle klarer å korrumpere ett eller flere ledd, har det store konsekvenser. Spørsmålet mitt er om vi fortsatt kan ha tillit til det vi finner i akademiske tidsskrifter gjennom Universitetsbiblioteket? Dette er noe som bekymrer meg, sier Sune Dueholm Müller.

Samme medisin tilbake. *Knut W. Ruyter*, Viten-skapsombudet ved UiO, sier tidsskriftkapring er svært alvorlig.

– Kapring og generering av falske artikler manipulerer og undergraver tidsskriftsystemet. Det er mye bra å si om open access, men baksiden er at open access har gjort det mulig for de kriminelle å boltre seg. De kriminelle er flinke. Drivkraften bak faenskapen er lettjente penger. Det er mye penger

her. Denne muligheten var undervurdert i etableringen av open access. Spørsmålet er hva universitetene kan gjøre for å forhindre at dette skal skje, poengterer Knut W. Ruyter.

– *Hva med å bruke hacking som motangrep?*

– Jeg har ikke et endelig svar på det. Hvis man i siste instans ikke klarer å finne på andre metoder for å stoppe dette, er det kanskje akseptabelt å bruke de samme metodene som de kriminelle, for å ødelegge systemene deres, sier Ruyter.

Uenig i motangrep. Avdelingsdirektør *Randi Halveg Iversby* på Universitetsbiblioteket ved UiO reagerer også sterkt på kapringen.

– Det kan både ha store konsekvenser for den enkelte forsker og at tilliten til forskning ødelegges. Hele systemet vårt er bygd opp på tillit og etterrettelige kilder. Da Scopus ryddet opp i sin database, ble det ikke lenger mulig å søke opp disse artiklene i bibliotekets katalog. Scopus sier også at de vil fjerne lenkene til tidsskriftenes nettsider, poengterer Randi Halveg Iversby og legger til at Universitetsbiblioteket skal gjøre mer for å informere forskerne, slik at de blir årvåkne og bevisste på hva som kan gå galt.

– Sammen med Sune Dueholm Müller skal vi nå diskutere hvordan vi kan håndtere slike problemer i fremtiden, forteller Iversby.

– *Er det aktuelt for Universitetsbiblioteket å stoppe kaprerne med deres egne virkemidler?*

– Vi skal ikke drive med hacking. Det kan vi ikke være bekjent av. Vi vil ikke at verden skal være slik. Vi må bruke legale virkemidler for å bekjempe falske tidsskrifter.

Rektor *Svein Stølen* ved UiO er enig med Iversby. På spørsmålet om universitetssamfunnet bør vurdere å bruke det samme knepet mot de kriminelle, som de kriminelle bruker mot dem, svarer han et klart «Nei».

Derimot påpeker han at problemet med kapring av tidsskrifter krever årvåkenhet både fra UiOs enheter og fra hver enkelt forsker.

– Vi skal være med på å løfte problemstillingen og skape oppmerksomhet om dette, poengterer Svein Stølen. ●

FAKTA:

TIDSSKRIFTKAPRING

• Falske, vitenskapelige tidsskrifter, eller såkalte røvertidsskrifter, har vært et kjent problem i mange år. Det siste nye er å kapre vitenskapelige tidsskrifter.

• Kriminelle har nå begynt å kopiere innholdet fra legale tidsskrifter for å lure forskere til å publisere hos dem i stedet. For at forskerne skal bite på agnet stjeler de også ISSN-nummeret. De kaprete tidsskriftene produserer også falske forskningsnyheter. Dette underminerer forskningen.

• Takket være kunstig intelligens er det blitt mye enklere å kapre et tidsskrift.

• Et vitenskapelig tidsskrift, med sjefredaktør fra UiO, ble kapret i fjor. Sjefredaktøren brukte lang tid på å få kontroll over tidsskriftet sitt igjen.

• Universitetsledelsen og Universitetsbiblioteket skal nå ta grep for å gjøre forskerne mer årvåkne på det nye fenomenet med kapring av tidsskrifter.



FOTO: INGA VOGT

ADVARER: – Kriminelle kaprer legitime tidsskrifter, stjeler merkevaren, kopierer artiklene og inviterer forskere til å sende inn manuskripter. De publiserer dessuten falske forskningsnyheter. Det underminerer forskningen, advarer avgående sjefredaktør i det vitenskapelige tidsskriftet *Scandinavian Journal of Information Systems* (SJIS), Sune Dueholm Müller.

” Kapringen er en trussel mot den vitenskapelige og akademiske integriteten.

” Jeg er redd for at dette er organisert kriminalitet.

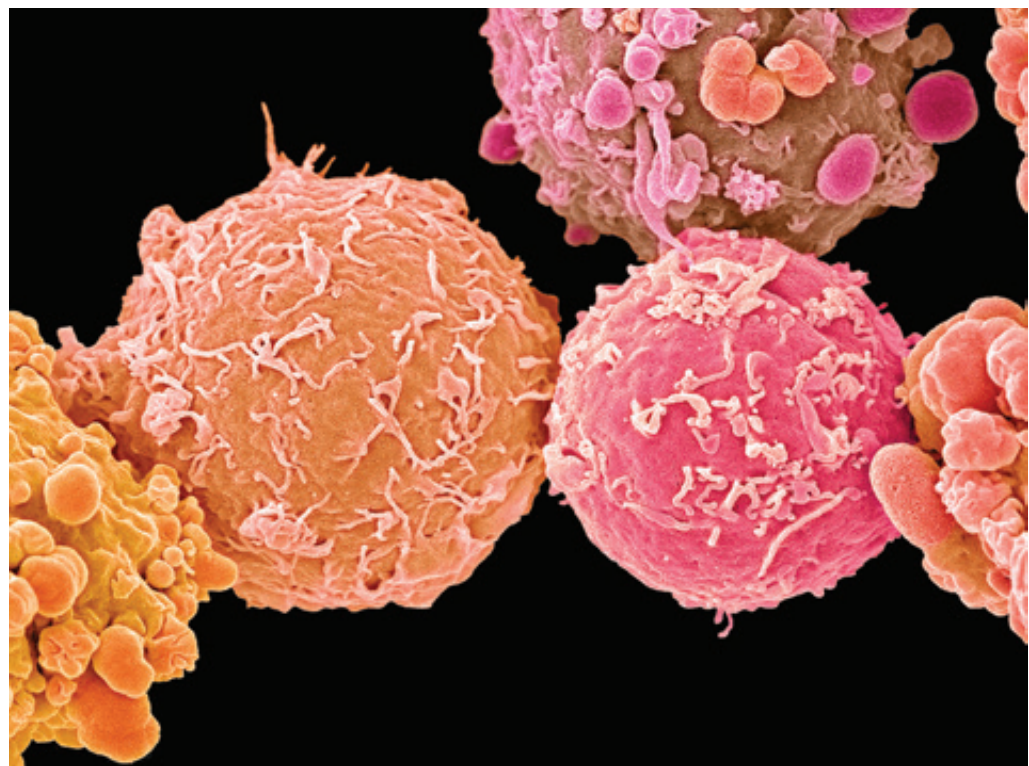


FOTO: NTB SCANPIX

UTENFOR KROPPEN: Forskerne dyrker pasientens kreftceller utenfor kroppen og tilsetter legemidler for å finne det som mest effektivt dreper kreftcellene.

Ny metode gir blodkreftpasienter *håp*

Forskerne dyrker pasientens kreftceller på laboratoriet og tester ut mange titalls ulike legemidler på én gang. Det gir nytt håp for pasienter med uhelbredelig kreft.

Tekst: Trine Nickelsen

De har prøvd alt, allikevel blusser kreften opp – igjen og igjen. Behandlingen gir ikke resultatet alle håpet på.

– Sykdommen rammer ulikt fra pasient til pasient. Noen trenger ikke behandling i det hele tatt, mens andre blir alvorlig syke, forteller *Sigrid Skånland*. Hun forsker på den vanligste formen for blodkreft, nemlig *kronisk lymfatisk leukemi*.

Det finnes mange gode behandlingsmuligheter for disse pasientene. Men for dem som har gjennomgått alle behandlingene, blir spørsmålet: *Hva gjør vi nå?*

For noen pasienter er svaret at det ikke er stort mer å gjøre. Men nå – takket være innsatsen til Skånland og kollegene ved Institutt for kreftforskning på Radiumhospitalet, finnes håp om ny be-

handling – perfekt innrettet mot den enkelte pasienten.

Presisjonsmedisin. – Det er mye snakk om persontilpasset behandling. Da tenker vi som regel på det å gjøre genetiske tester av kreftcellene hos den enkelte pasienten og se om vi finner mutasjoner, skader i cellens arvestoff slik at de deler seg ukontrollert – og legemidler som retter seg akkurat mot disse mutasjonene. Men dessverre har ikke alle nytte av dette. Kanskje mangler kreftcellene mutasjoner, eller det finnes ikke noe kjent legemiddel som passer, eller de har ingen effekt på de løpske cellene.

Skånland har derimot valgt en mer direkte tilnærming.

” Når jeg ser at alle kreftcellene er døde, da blir jeg virkelig glad. *Sigrid Skånland*

– Vi utvikler det vi kaller *funksjonell presisjonsmedisin*. Vi tester ut medisiner direkte på kreftcellene, forteller hun. Det finnes om lag to hundre ulike kreftformer og en lang rekke ulike legemidler. Kanskje én eller noen av dem kan hjelpe blodkreftpasientene som ikke blir friske av den vanlige behandlingen? ‘Off label’ snakker forskerne om. Det innebærer nettopp å prøve ut kreftmedisiner som er godkjent for én type kreft, på andre typer kreft. Men hvordan? Det å teste ut medisiner i pasientens kropp, utgjør stor risiko. Men hva med å gjøre det *utenfor* kroppen? Nettopp dét er det Sigrid Skånland og kollegene nå har fått til å gjøre.

På laboratoriet. Fra Rikshospitalet og spesialist i blodsykdommer, *Geir E. Tjønnfjord*, får forskerne blodprøver fra pasienter med leukemi. Forskerne skiller ut kreftcellene fra blodet. I tanker med flytende nitrogen holder cellene 194 kuldegrader når Skånland henter dem opp, tiner dem til kroppstemperatur og setter i gang med å stimulere dem slik at de skal trives og vokse. Det har ikke vært helt enkelt å få til. Kreftcellene liker seg nemlig dårlig i laboratoriet.

– Når kreftcellene fjernes fra sitt vante miljø i kroppen, får de ikke lenger de samme signalene som de vanligvis får fra ulike celler i blodet. Vi har derfor brukt tid på å lage vekstforhold som likner mest mulig på mikromiljøet i blodet. Kreftcellene skal jo ikke dø spontant – de skal leve lenge nok til at vi kan avsløre hvilke legemidler som mest effektivt tar livet av dem, påpeker hun.

Et helt bibliotek. En liten robot pipetterer nøyaktig like mange levende kreftceller ned i små hull på plastplater, til sammen flere millioner. I disse ‘brønnene’ finnes over hundre legemidler og hundre kombinasjoner av legemidler i fem ulike konsentrasjoner.

– Jeg kaller det *legemiddelbiblioteket*. Der er det både legemidler som er godkjent for å behandle kronisk lymfatisk leukemi, og legemidler som brukes til å behandle andre kreftformer.

Medisinene får tre dager i inkubatorskapet på seg til å virke, før Skånland tilsetter en kjemikalie som avslører hvilke kreftceller som fortsatt lever og hvilke som er døde.

– Et dataprogram fastslår hvilket legemiddel eller kombinasjon av legemidler som behandler kreften hos den enkelte pasienten aller best. Hvert medikament tester vi med fem ulike konsentrasjoner. Vanligvis er det slik at jo høyere konsentrasjon, jo bedre effekt. Men det er lite interessant om et legemiddel bare dreper med den høyeste konsentrasjonen – som pasienten uansett ikke ville tåle.

Forutsier resultatet. Med denne nye metoden avslører forskerne hvordan kreftcellene kommer til å respondere på en behandling – før den starter.

– Dermed håper vi å kunne skåne pasientene for alvorlige bivirkninger og behandling som bare virker en kort periode, understreker Skånland.

Når alle analysene er klare – når forskeren har sett på alle mulige kombinasjoner av alle legemidler i alle de ulike dosene, blir legemiddelet, eller kombinasjonen av legemidler, valgt ut i samråd med pasientens kreftlege. Pasienten skal sikres den behandlingen som gir mest mulig effekt og minst mulig bivirkninger.

Fikk en ny sjanse. Sigrid Skånland forteller om en studie de gjorde for et par år siden, publisert i tidsskriftet *Haematologica*, hvor de fulgte én pasient.

– Som mange andre pasienter med kronisk lymfatisk leukemi, hadde også han brukt opp alle behandlingsmulighetene som tilbys – men dessverre uten å bli frisk.

Takket være metoden til Skånland og kollegene, skulle han nå få en ny sjanse.

– Det legemiddelet som viste seg å være best i test, brukes i dag til å behandle beinmargskreft og er ikke godkjent til å behandle leukemi, forteller hun.

Kunstig intelligens hjelper. Legemiddelscreeningene som Skånland og kollegene gjennomfører, genererer store mengder informasjon.

– Datasettene er så svære at vi ikke klarer å se alt vi bør få øye på bare ved å gå gjennom dem manuelt. For å finne fram til rett behandling for hver enkelt pasient, trenger vi hjelp av maskinlæring og kunstig intelligens, påpeker hun.

Sammen med fem partnere i Europa leder Skånland et eget EU-finansiert prosjekt for å utvikle maskinlæringsalgoritmer som kan forutsi hvordan kreftpasienten responderer på behandlingen.

IMPRESS-Norway. Sigrid Skånland viser til den store kliniske studien IMPRESS-Norway, som startet opp i 2021. Gjennom denne studien får pasienter med uhelbredelig kreft av alle typer nå tilgang til avansert, persontilpasset diagnostikk i offentlig regi.

– For de fleste gruppene av pasienter er det en mutasjon som veileder behandlingen, men for pasientene med kronisk lymfatisk kreft er det ikke en slik biomarkør, men legemiddeltesten vår som gir den beste rettesnoren til den beste behandlingen. ●



FOTO: TRINE NICKELSEN

ÅRETS FORSKER: – Vi har greid å skreddersy behandlingen av kronisk lymfatisk leukemi, forteller Sigrid Skånland. Ingen har gjort det før henne. For innsatsen er hun belønnet med prisen Årets forsker 2023 ved Institutt for kreftforskning.

FAKTA:

KRONISK LYMFATISK LEUKEMI

• Kronisk lymfatisk leukemi er den vanligste typen blodkreft.

• Sykdommen oppstår ved ondartet celledeling av såkalte B-lymfocytter, som er en type modne, hvite blodceller.

• Hvert år får 300–350 personer diagnosen i Norge.

IMPRESS-NORWAY

• IMPRESS-Norway er en nasjonal presisjonsstudie innen kreft.

• Kreftpasienter får tilgang på avansert, persontilpasset diagnostikk der tradisjonell behandling ikke gir resultater.

• Studien skal bidra til å utvikle nye behandlinger.

Ny innovasjon fra Det medisinske fakultet

Lager *biodrivstoff* fra tang og tare

FOTO: NTB SCANPIX

FOTO: YNGVE VOGT

Fremtidens biodrivstoff kan dyrkes i en blanding av tang, tare og ufarlige bakterier. Oppfinnerne er bakterieforskere på Det medisinske fakultet.

Tekst: Yngve Vogt

Hvem skulle tro at en professor i medisin kunne bruke kunnskapen sin til å etablere et firma som skal dyrke biodrivstoff fra tang og tare? Professor *Tone Tønjum* på Institutt for klinisk medisin forsker på antibiotika-resistente bakterier og har i en årrekke jobbet med genredigering av bakterier til medisinsk bruk. Nå har Tønjum, sammen med kollegene sine, brukt den nye kunnskapen til å finne ut av hvordan det er mulig å produsere fremtidens biodrivstoff.

For to år siden grunnla de biotekselskapet *GenoFuel*. Oppstartselskapet driftes av forskere, med støtte fra UiO og Inven2, som er innovasjons-

selskapet til UiO og Oslo universitetssykehus.

Biodrivstoff blir stadig viktigere. Tone Tønjum sier at den nye oppfinnelsen deres er et skritt på veien for å løse den alvorlige klimakrisen som verden befinner seg i.

– Vi må slutte å bruke fossil energi. Da trenger vi nye måter å lage energi på. Men alt kan ikke elektrifiseres. Noen eksempler er internasjonal skipsfart, tungtransport og flyreiser over lange distanser. Samtidig er vi nødt til å redusere klimagassutslippene, poengterer Tone Tønjum.

Målet med det nye selskapet er å produsere bærekraftig biodrivstoff til de aktørene som ikke kan elektrifisere.

I dag er det vanlig å tilsette biodrivstoff i fossilt brensel. Miljødirektoratet krever nå at sytten prosent av drivstoffet til veitrafikken må være biodrivstoff i år. Det er også stadig strengere krav til både fly- og skipstrafikken.

En av de mange mulighetene er å utvinne biodrivstoff fra lagret karbon.

BAKTERIEEKSPERTER: Rosa Jodalen Rudberg og Tone Tønjum designer den bakteriecocktailen som gjør det mulig å utvinne mest mulig drivstoff fra tang og tare.

– Hvis bakterier blandes med CO₂, med god hjelp av elektrisitet og lys, kan man danne *bioetanol*.

Bioetanol har dessverre en stor svakhet. Den kan ikke brukes uten etanoltilpassete motorer eller at bensinmotorene bygges om. En annen type biodrivstoff kalles *biobutanol*. Biobutanol kan brukes i dagens motorer uten at de må bygges om. Det er en stor fordel.

Genmodifiserte bakterier. Det er nettopp denne formen for drivstoff som *GenoFuel* skal lage. Tønjum har fått med seg *Milda Kaniusaite*, som har en doktorgrad i molekylærbiologi. To av de andre kompanjongene er *Mari Støen*, ingeniør i molekylærbiologi og bakterieeksperten *Rosa Jodalen Rudberg*.

De jobber i grenselandet mellom mikrobiologi, syntetisk biologi og biokjemi. For å komme i mål forsker de på alt fra genredigering, fermentering (gjæring ved hjelp av sopp, bakterier og enzymer), katalyse (som øker farten på kjemiske reaksjoner), proteomikk (studier av proteinene i en celle), cellediagnostikk og epigenetikk (et eget fagfelt om hvordan gener kan slås av og på). Som om dette ikke er nok, må de også kunne designe syntetiske og mer effektive bakteriesamfunn som er i stand til å produsere store mengder biodrivstoff.

Forskerne bruker bakterier som biokatalysator til å produsere fornybar energi fra grønn biomasse som ikke skal brukes til mat.

– Dette har vært velkjent teknologi i nesten hundre år.

Men det er likevel en stor forskjell. Bakterieforskerne genmodifiserer bakteriene og finner den optimale bakterieblanding. Da tåler og produserer bakteriene mye mer enn det som er mulig i dag. – Vi kjenner arvematerialet til bakteriene og vet

” Dette er ikke noe å være redd for. Bakteriene vi jobber med, er ufarlige.

FAKTA:

BIODRIVSTOFF

• Biodrivstoff er fornybart drivstoff og kan produseres fra nesten all biomasse. Vanlige råvarer i dag er soya, matoljer og mais.

• Produksjonen kan skje med kjemiske prosesser, gjæring eller fermentering.

• Forskere ved UiO bruker nå grønt avfall til å lage biodrivstoff. Trikket deres er å blande industrirester av tang og tare med en optimal blanding av naturlige og genmanipulerte bakterier.

hvordan de kan manipuleres. Da utvinner vi mer biodrivstoff. Effektiviteten blir langt bedre enn med dagens løsninger.

– *Bakterier høres skremmende ut?*

– Dette er ikke noe å være redd for. De fleste bakteriene i verden er viktige for miljøet og helsen vår. Bakteriene vi jobber med, er ufarlige.

For å lage den optimale bakteriecocktailen bruker de en genredigeringsmetode som kalles for CRISPR. CRISPR gjør det mulig å klippe og lime inn gener. Eller for å si det med andre ord: Ved å endre på små biter i genene kan man manipulere og skreddersy arvematerialet.

Forskerne bruker også kunstig intelligens for å finne de genene som sørger for optimal gjæring og for å beregne hvilken bakteriecocktail som fungerer best. Her er bioinformatikk et viktig felt. Bioinformatikerne er spesialister på å analysere og sammenligne store datamengder med geninformasjon.

Tang og tarerester. Bakteriene deres skal produsere biobutanol fra karbonrike avfallskilder. Et eksempel på slikt avfall er tang og tare. Et annet eksempel er avfall fra treindustrien, slik som kvister og sagflis.

– Tang og tare består av vanlig cellulose, bygd opp av karbohydrater. I treverk er det en annen type cellulose som kalles lignocellulose. Lignocellulosen må først brytes ned til mindre biter før bakteriene kan spise dem og produsere biodrivstoff.

Dette krever ekstra arbeid. For å kunne optimere arbeidet med lignocellulose, må de igjennom flere kritiske trinn.

– Vi jobber nå med å trekke ut nok karbohydrater og kvitte oss med giftige komponenter for å kunne mate bakteriene på en optimal måte.

Tønjum mener derfor det er larest å starte med å eksperimentere med tang og tare.

Aller best liker hun stortare. Stortare inneholder mye karbon og er dessuten lett å få tak i.

I dag brukes stortare til alt fra medisiner til sminke. Interessen øker også for å bruke tare til mat.

Uansett om vi snakker om mat, sminke eller medisiner:

– All taren blir ikke brukt. I dag blir avfallet kastet.

Og det er nå Tønjum kommer til det store poenget.



FOTO: MARI LINDEMAN JOHANSEN/UIO

FOTO: YNGVE VOGT

– Vi ønsker å bruke grønt avfall til å lage bioenergi. All biomasse vil koste mye i fremtiden, og biomassen utgjør en vesentlig del av utgiftene. Vi er derfor interessert i restavfall fra tare og treverk.

Stadig mer tare. Tareindustrien er voksende. I dag høstes det allerede en del tare langs norskekysten.

– Vi tester de forskjellige taretypene. Innholdet av karbohydrater er avhengig av når taren er høstet og hvordan sesongen har vært.

Tønjum sier det er fint å kunne produsere drivstoff lokalt.

– Da blir energien mer kortreist og bærekraftig.

For som hun poengterer:

– Dette er mer miljøvennlig enn å måtte frakte drivstoff over lange avstander.

Det er også mulig å utvinne biodrivstoff fra tang og tare som er skylt opp på stranden, men denne taren inneholder ikke like mye energi som frisk tare.

Her er enda et men.

– Hvis taren på stranden inneholder plast, noe det ofte er mye av, trenger vi en bakteriecocktail som først kan bryte ned plasten, slik at plasten

ikke kommer i veien når vi skal bruke taren til å utvinne bioenergi.

Tare blir stadig viktigere her i landet. Sintef i Trondheim bygger nå Norsk taresenter. De skal eksperimentere med å dyrke tare i ulike biotoper.

Tone Tønjum har en drøm om å dyrke tang og tare på havvind-installasjoner.

– En annen mulighet er å bruke gamle hangarskip for å produsere energi fra sargassotang, som er en type brune makroalger som det finnes altfor mye av i tempererte og tropiske hav. Da er det mulig å utvinne biodrivstoffet lokalt.

Sagflis og gjødsel. GenoFuel jobber også med å utvinne biodrivstoff fra sagflis.

Teknisk sett er det også mulig å bruke kumøkk.

– Den eneste betingelsen er at råvaren må inneholde karbon.

Og vel så viktig: Uansett om vi snakker om nedbryting av tare, sagflis eller kumøkk, vil det bli en del restavfall når bakteriene har gjort jobben sin.

Tønjum har likevel en god nyhet på lager.

– Restavfallet inneholder mye nitrogen. Det betyr at avfallet kan gjenbrukes og bli til gjødsel. For å få til dette optimalt må man bryte ned

restavfallet med en bestemt type blandinger av mikrober.

Klare om noen år. – *Hvor mye vil dere kunne produsere?*

– Produksjonen vår er i dag på mikroplan. Vi starter med 50 liter i uken og øker gradvis til 200 liter per uke. Målet vårt er 5000 liter i uken.

– *Hvor mye tang og tare trenger dere til én liter biodrivstoff?*

– Vi trenger én kilo tørket tang – som tilsvarer ti kilo våt tang – for å produsere 810 gram (som tilsvarer én liter) biobutanol.

– *Hva blir prisen?*

– Prisen blir litt høyere enn for vanlig bensin, men prisen vil være konkurransedyktig.

– *Hva med CO₂-utslippene?*

– Bakteriene bruker CO₂ for å lage biodrivstoffet. Når biobutanol forbrennes, er forurensningen mindre enn fra fossilt brensel. Det blir også mindre CO₂-utslipp, poengterer Tone Tønjum.

– *Når er dere klare for industriell produksjon?*

– Om fire-fem år er vi klar. ●

GENMANIPULASJON: Mari Støen (t.v.) og Milda Kaniusaite (t.h.) bruker gen-teknologi til å designe de bakteriene som fungerer best til å utvinne biodrivstoff.

” Om fire-fem år er vi klar.

TEMA:
NATUREN I
KULTUREN

Da naturen ble så underlig

Modernistene så på mennesket som fremmedgjort fra naturen.
Da var det ikke noe vits å male vakre landskaper lenger. —————>

FOTO: NASJONALMUSEET

«TIDLIG VÅR» av Vilhelm Hammershøi, 1909

Tekst: Morten S. Smedsrud

For drøyt hundre år siden skjedde det noe med kunsten. Komponistene sluttet å skape harmoni og melodi, lyrikerne lagde sine siste rim, og billedkunstnerne ville ikke lenger at lerretene skulle være vakre.

Hva var det som hendte? Modernismen, kort fortalt.

I billedkunsten så plutselig naturen så underlig ut. Vekk var landskapene med tytende sevje, brusende fossefall og fugler i flukt.

– Det var ikke noe perspektiv i bildene lenger, ingen historie og ingen komposisjon. Det ble i stedet jobbet med strukturer og konstruksjoner i selve bildeoverflaten, forteller professor *Bente Larsen* på Institutt for filosofi, ide- og kunsthistorie og klassiske språk ved Universitetet i Oslo.

Det gjaldt selvfølgelig ikke alle kunstnere, mange malte og solgte fortsatt romantiske landskaper. Men avantgarden hadde staket ut en ny kurs. Og det er de kunstnerne som i dag henger i kunstmuseene og som det fortsatt skrives bøker om.

– Vi ser denne dreiningen på tvers av kunstretningene. Alle reagerte på en eller annen måte på at mennesket ikke lenger var en selvsagt del av naturen. Vi var i ferd med å flytte til byene, arbeide i fabrikker og bo i trange leiligheter.

Verdens opprinnelse. Æren for å ha startet det hele går som regel til franskmannen *Gustave Courbet* (1819–1877).

– Han ville ikke male for salongpublikummet som alltid støttet opp under de som til enhver tid hersket i samfunnet. Han forandret malerkunsten grunnleggende – sammen med senere kunstnere som *Claude Monet* og *Paul Cézanne*, forteller Larsen.

Det er vanskelig i dag å forstå hvor radikalt noe så enkelt som et bilde av en vanlig arbeider eller en bonde langs veien kunne være. Men i en tid der maleriet var forbeholdt avbildninger av kongelige og adel, religiøse motiver eller landskaper, var det helt revolusjonerende å usentimentalt avbilde bonden på store lerreter som vanligvis var forbeholdt historiemalerier.

– Courbet har en ny motivkrets, blant annet dette landbruksproletariatet. Men det viktige med ham, det er jo måten han maler på, utbryter Larsen begeistret.

Courbet utviklet blant annet en ny malerisk teknikk.

– Ved å bruke palettkniv skapte han en egen grov, materiell substans i malingen. Dette bryter radikalt med den herskende, glatte atelierstilen.

Dessuten gjør han opprør mot tradisjonell komposisjon basert på sentralperspektivet.

Om det kultiverte borgerskapet var sjokkert av bilder av bønder, skulle de sett lerretet Courbet malte i 1866. Da laget han motivet han kanskje er aller mest kjent for – et nærbilde av en kvinnes underliv med tittelen ‘L’Origine du monde’ – verdens opprinnelse.

– Dette verket er riktignok ikke så interessant kunsthistorisk sett. Det ble bestilt av en privatperson – visstnok en psykiater – som beholdt det for seg selv.

Og borgerskapet fikk uansett ikke sett maleriet. Bildet var så radikalt at det ikke skal ha blitt vist offentlig før i 1988.

Courbet nøyde seg ikke med å revolusjonere malerkunsten. Han ville også revolusjonere samfunnet.

– Han var sosialist og revolusjonært aktiv i den politiske utviklingen i Frankrike.

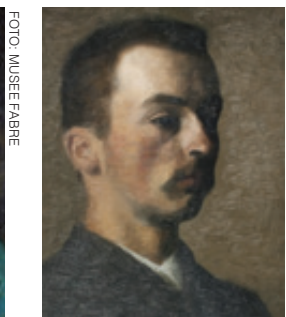
Med begrenset hell, må vi kunne si. Han ble dømt til seks måneder fengsel i 1871 for sitt engasjement i Pariser-kommunen.

Gustave Courbet flyktet etter det fra sitt hjemland. Han døde i eksil Sveits i 1877, 58 år gammel.

Den industrielle revolusjon. Selv om de franske revolusjonene, og revolusjonsforsøkene, var sentrale for Gustave Courbet, var det en annen revolusjon som virkelig drev kunsten framover: *den industrielle*.

– I den moderne epoken begynte mennesket å se naturen som noe å gjøre seg rik på. De utnyttet naturen på helt nye måter – og det har vi fortsatt med. Se på hvordan vi henter olje opp av bakken, mishandler dyrene og ødelegger landskapet, sier Larsen.

Menneskene levde fra da av i stor grad i byene, avsondret fra naturen. Hva er vel da mer naturlig



MODERNISTER: *Gustave Courbet* revolusjonerte malerkunsten, men ville revolusjonere samfunnet også.

Vilhelm Hammershøi er blitt kalt «en sønn av tussmørket og tåken, han var et menneske av den art som i den store verdens øyne kun finnes i Norden(...)».

Jon Fosse viste modernisten i seg da han i nobeltalen sa: «I prosa og i dikt hadde eg freista skriva det som på vanleg vis – på vanleg talt vis – ikkje kan seiast med ord. Ja nettopp. Eg freista skriva fram det useielege».



MALERI: GUSTAVE COURBET

NYE MOTIVER: Franskmannen Gustave Courbet var frekk nok til å male vanlige arbeidere i det industrialiserende Frankrike. For det hisset han på seg salongborgerskapet som mente malerier skulle være idylliserende og høystemte.

” I det moderne begynte vi å se på naturen som noe å gjøre seg rik på.

Bente Larsen

enn at kunsten disse menneskene skapte, både ser og høres annerledes ut?

På fint sier professoren at kunsten søker en *autonomi* i sitt forhold til samfunnet, altså en løsrivelse fra omgivelsene rundt.

– Gjennom sin nye form lukket kunsten seg for samfunnet. Den åpnet dermed for en estetisk erfaring som representerer noe radikalt annet enn fortellingene borgerne får fra medier og politikere.

Trekker en danske fram i lyset. Bøkene som er skrevet om kunstnerne Courbet, Monet og Cézanne, kunne fylt et helt bibliotek. Bente Larsen vil heller løfte fram den danske maleren *Vilhelm Hammershøi* som levde fra 1864 til 1916.

– Han var i like stor grad som de franske kunstnerne en representant for det radikalt moderne, hevder hun.

Publikum var til en viss grad allerede vant til fordreininger av naturen i landskapskunsten. Men da ved at den ble enda vakrere og idealisert enn den var i virkeligheten.

– Men når Hammershøi avbildet naturen, var den ikke det grann idealisert. Den er tvert imot svært koloristisk avdempet – stille, flat og fremmed.

Publikum blir ikke invitert inn i verkene slik de ble av tidligere tiders malere. De blir holdt utenfor – det er ingen fortelling i dem.

– Når vi ser på Hammershøis bilder, ser vi at det ikke er noen tid i dem. De er helt stille. Ikke vær. Ikke vind. Sempelthen bare ren og skjær form.

Den mest slående kvaliteten ved Hammershøis bilder er kanskje fargepaletten.

– Det er alle de grå-blå tonene som slår oss. I stedet for at han inviterer betrakteren inn i bildet, som naturalistiske kunstnere gjorde, så lukker han bildet. Bildet går ut imot publikum, i stedet for at betrakteren inviteres inn i bildet, forteller Larsen.

Dansk biografisk leksikon kaller Hammershøi «en sønn av tussmørket og tåken, han var et menneske av den art som i den store verdens øyne kun finnes i Norden, og hadde format til å skildre det på monumental og allmenngyldig vis.»

– Mange av lerretene er rett og slett litt ubehagelige. Stillheten og stillstanden er radikal. Som god modernist arbeidet han med abstraksjoner av naturen. Det er materielt, men på et annet plan, bokstavelig talt – billedflaten.

Det er selve den maleriske materie som kommer til syne, ifølge Larsen.

– Det er «verkets hvordan, ikke verkets hva»,

” Mange av lerretene er rett og slett litt ubehagelige.

Bente Larsen

som det heter i kunstteorien. Hammershøis verker åpner for mange betydningslag og åpner for at også tolkningen skaper mening.

Moderne, modernitet og modernisme. Når vi snakker om at noe er moderne i denne sammenhengen, betyr det ikke slik vi oppfatter ordet i dagligtalen, at det er nytt eller moteriktig.

– Vi skiller mellom de tre begrepene *modernitet*, *det moderne* og *modernisme*. De er ikke det samme, understreker Bente Larsen.

Her må vi holde tunga rett i munnen. Det er ifølge teoretikere nemlig slik at noe kan være modernistisk, uten å være moderne.

– For eksempel er naturalistiske, naturtro bilder fra midten av 1800-tallet en del av moderniteten, uten at vi på noen måte kan si at de er en del av det moderne.

Begrepsavklaring er sentralt i filosofi og kunstteori. Her får vi en lekse i nyanser.

– Modernisme er en stilart som en del av det moderne. Og det moderne er den *radikalitet* modernismen foregår under. Og så kommer moderniteten som en historisk beskrivelse av det som skjer i samfunnet i denne perioden. Generelt har moderne kunstnere noen fellestrekk på tvers av sjangre. De ville være nyskapende og la langt mer vekt på form som en del av innhold.

Verkene har ingen mening. Den franske poeten *Charles Baudelaire* hevdet på 1850-tallet at det fantes ‘en annen verden’ som var tilgjengelig gjennom lyrikken. Den samme verdenen kan man kanskje få tilgang til gjennom malerkunsten eller musikken.

Den nylig avdøde litteraturviteren *Per Thomas Andersen* beskrev det slik i sin litteraturhistorie: «Det sanselige billedplanet uttrykker en idé, men det tradisjonelle meningsplanet, forblir utolket, er tomt, er ‘et intet’».

Selv om Andersen skrev om lyrikk, er det en like presis beskrivelse av det som skjer i verkene til den danske maleren Vilhelm Hammershøi.

– Kunstnerne oversetter det stumme språk. De lar på en eller annen måte det stumme språk tale gjennom materialiteten.

Larsen benytter seg av teorier fra Theodor W. Adorno om det den tyske filosofen kalte *Verstummen* – stumhet eller stillhet. Heng med, for dette er litt avansert.

– For Adorno er denne «stumheten» et symbol på en verden som ikke lenger kan oppleves umiddelbart. Kunst er den nødvendige manifestasjonen og bevaringen av dette tapet.

Det stumme språket. Vi hører nå et ekko av for-

fatter *Jon Fosses* nobeltale i Stockholm før jul da han som lykkelig litteraturprismottaker fortalte at han har «*freista la den tause talen koma til orde.*»

Fosse antydte at bøkene hans ikke nødvendigvis refererte til noe i den virkelige verden.

– For kvart einaste diktverk eg har skrive er så å seia eit eige fiktivt univers, ei eiga verd. For både i prosa og i dikt hadde eg freista skriva det som på vanleg vis – på vanleg talt vis – ikkje kan seist med ord. Ja nettopp. Eg freista skriva fram det useielege, sa Fosse.

Som dramatiker hadde han enda et virkemiddel. Noe av det beste med å skrive dramatik, hevdet Fosse, var at han ganske enkelt kunne skrive det lille ordet *pause* akkurat når han ville.

– I dramatikken min er ordet pause utan tvil det viktigaste og mest nytta ordet – lang pause, kort pause, eller berre pause.

Pausene – stillheten – gjør noe med en tekst, det gjør noe med musikk, og det gjør noe med malerkunsten.

– *Jon Fosse vant nobelprisen i 2023, ikke i 1923 – er Fosse likevel modernist basert på det han sier her?*

– Han er helt klart moderne i den forstand at han gjennom sitt formspråk søker noe ekte, eller autentisk.

Er det mulig å skrive om kunst? I tillegg til Adorno lener Larsen seg på filosofen *Jean-Luc Nancys* kunstdefinisjon, blant annet i kapitlet «Grey and the Silence of Surfaces» som Larsen skrev til boka *Grey on Grey – At the Threshold of Philosophy and Art* fra 2023.

– Nancy speiler begrepet til Adorno om stumhet ved å hevde at kunst ikke beskytter oss mot fravær og tap, men at selve åpenbaringen av tap er kunstens åpenbaring som sådan.

Det er imidlertid ikke lett å skrive artikler om malerkunst etter å ha lest Nancy.

– Nancy hevdet nemlig at «*språk er radikalt upassende når man står overfor maleri.*»

Noe av årsaken, som Adorno og Fosse var inne på, er ifølge Nancy at «maling snakker ikke. Det er en stillhet når det gjelder maleri, en absolutt stumhet.»

Det kan minne om munnhullet om at å skrive om musikk er som å danse om arkitektur.

– Men, som Nancy også understreker, til tross for at språket i hovedsak forblir upassende til maleri, må vi fortsatt snakke om det, forsikrer Larsen.

Vi som skriver for, eller leser, forskningsmagasiner, er vant til at omtrent alt kan beskrives, vi må bare finne de rette ordene. Sånn er det ikke i kunsten. Stillhet og stumhet taler mer enn språk.



FOTO: ULO

SLUTT PÅ HISTORIE:

– Det var ikke noe perspektiv i bildene lenger, ingen historie og ingen komposisjon. Det ble i stedet jobbet med strukturer og konstruksjoner i selve bildeoverflaten, sier Bente Larsen.

FREMMEGJORT: Den danske kunstneren Vilhelm Hammershøi avbildet ikke lenger naturens trygge idyll. – Han stopper naturen og gjør den til materiale for billedkunsten. Naturmotivet er der, men det er som fremmedgjort, sier Bente Larsen.



FOTO: STATENS MUSEUM FOR KUNST

– *Hvilke utfordringer gir dette en som forsker på kunst, der verktøyet først og fremst er tekst?*

– Det er absolutt en utfordring, men det er her estetikken og estetiske teorier viser sin betydning ved at den nettopp griper fatt i dette og gir oss et språk for det.

Hammershøis metode. Vilhelm Hammershøi beskrev aldri sin egen prosess eller filosofi. Han kan umulig ha lest verken Adorno eller Nancy – han døde lenge før disse teoriene ble formulert.

– Det er dog heller ikke så relevant hva han som kunstner selv mener. Men vi kan få et innblikk i hans kunst og teknikk i brevene fra hans kone Ida til Hammershøis mor. Der beskriver hun hvordan Hammershøi kunne sitte foran lerretene i timevis og meget visuelt forsøke å fange lyset og materialiteten, som han så omformet til kunst.

Hammershøi er i dag mest kjent for sine interiørbilder, der det også ofte opptre én delvis bortvendt menneskeskikkelse, med kona Ida som modell.

– Det er en historie om at han reiste til Roma med sin Ida for å finne motiver. Men han ender opp med å male kun ett bilde.

Og hva er det han maler? Er det Forum Romanum, Panteon eller Peterskirken?

– Ikke i det hele tatt. Han maler et utsnitt av innsiden av en meget merkelig, litt bortgjemt, men meget uttrykksfull kirke, Santo Stefano Rotondo. Det siste han ville, var å male postkortmotiver.

«Den egentlige Vilhelm Hammershøi finner man i figurbildene», heter det i Dansk biografisk leksikon.

Bente Larsen er ikke nødvendigvis enig, og hun ønsker nå å løfte fram malerens avbildninger av

naturen, blant annet hans kunstneriske behandling av den flate, danske natur med grønne marker og stille sjøer og fjorder.

– De er riktig radikale. Hammershøi avbilder ikke, men trekker himmelens og vannets egen karakter inn i verket, i måten han former dem på. Det er dette Hammershøi gjør i sine beste verker – stopper naturen og gjør den til materiale for billedkunsten. Det er ikke lenger den trygge natur og naturens idyll som avbildes. Naturmotivet er der, men det er som fremmedgjort.

– *Vi innledet denne artikkelen med å si at kunsten endret seg fordi menneskene nettopp var fremmedgjort fra naturen. Går det an å snu på det, og heller si friggjort?*

– Tvert imot. Det er viktig at vi er bevisst om oss selv som en del av naturen. Bruken av naturen som middel til materiell rikdom har vist seg katastrofal.

Det hevdes at vi nå har gått over i en ny geologisk periode – antropocen.

– Den kjennetegnes ved at det er menneskets aktivitet som grunnleggende former planetens klima og økosystemer. Og det er her naturen og kunsten kommer inn.

Den tyske filosofen og sosiologen *Georg Simmel* pekte på at det å se naturen som landskap er et moderne fenomen.

– Når vi animerer naturen som landskap, skaper vi i det moderne en distanse til den naturen som vi er en del av og betinget av.

Bildene av naturen i modernismen går i rette med nettopp dette natursynet.

– Vi så en kritikk av dette allerede tidlig i det kunstnerisk moderne ved at kunsten, estetikken og filosofien i økende grad la vekt på naturen som natur – og ikke som landskap. ●

Designere visker ut skillet mellom varer og tjenester

Design har vært en del av problemet, men må nå bli en del av løsningen. Ellers er vi alle ille ute.

Tekst: Morten S. Smedsrud

Det er vanskelig å finne et yrke i dag hvor utøverne ikke påstår at de spiller en viktig rolle i det grønne skiftet.

Det klinger ofte hult. Hvordan kan en ansatt i et oljeselskap eller en plastprodusent være med på å redde verden?

Det er lett å tenke det samme om designere – disse overflatemakerne som driver opp forbruk og forfall med sine lekre produkter.

– Det er forståelig. I folks bevissthet er design knyttet til dingser og forbruk, sier professor *Kjetil Fallan* ved Universitetet i Oslo.

Han har forsket på design i en årrekke og blant annet gitt ut bøkene «The Culture of Nature in the History of Design» og «Ecological Design: A History from Scandinavia».

Det har gitt ham et mer nyansert perspektiv på designerens rolle.

– Designerne må være en del av løsningen. Nettopp fordi de historisk har vært en del av problemet.

Den andre industrielle revolusjon. Den industrielle revolusjon forandret verden til det ugjenkjennelige. Håndverkerne og deres svenner måtte vike for fabrikkene. Produksjon av varer skjøt fart, mens handelen ble global.

Men det var først ved den mindre kjente andre industrielle revolusjonen mellom 1870 og 1910 at tilvirkningen av ferdigvarer virkelig tok av.

– Elektrisiteten tok over for dampen. Det gjorde at helt nye produkter ble framstilt ved elektrometallurgiske og elektrokjemiske prosesser.

Designerne gjorde sin entré på markedsplassen.

– Den moderne designeren oppsto som et resultat av arbeidsdelingen som ble etablert i det nye produksjonssystemet.



” Alt blir avfall en gang, også de dyreste designobjekter. Det er bare å tilsette tid.

FORNYBART: På(fyll) leverer gjenbrukbare beholdere med ulike produkter. Når beholderne er tomme, samler leverandøren dem inn, fyller på og leverer på nytt.





FOTO: MORTEN S. SMEDSRUD



FOTO: MORTEN S. SMEDSRUD

TJENESTEØKONOMI: Mange biblioteker tilbyr i dag en tjeneste der vi kan låne både nødvendige og mindre nødvendige redskaper. Delingsbiltjenester som Bilkollektivet har på kort tid blitt vanlige i de store byene.

Designeren var ikke lenger en håndverker som laget gjenstander, men en som planla produksjonen av varer som ble rullet ut på samleband.

Det var framtiden, men var det den framtiden vi ønsket oss?

Tvilen meldte seg.

– William Morris, en kjent kunst- og håndverksutøver fra 1800-tallets Storbritannia, beklaget på slutten av livet at han hadde håpet å forbedre samfunnet, men hadde ikke oppnådd annet enn å lage luksusprodukter for de rike.

Naturen har fått lide. Med unntak av klimafornekterne aksepterer de fleste av oss at klimakrisen er menneskeskapt – vi kunne kanskje sagt designet av oss mennesker.

En del av forklaringen er at vi har tviholdt på opplysningstidens syn på naturen. Filosofen René Descartes og hans likesinnede så på naturen som et middel uten egenverdi. Egenverdi var forbeholdt menneskene.

Denne antroposentrismen har de siste århundrene påvirket verden enormt. Ikke bare i form av naturødeleggelser, men fordi den har skapt en økonomi basert på evig vekst.

– Design og arkitektur har vært med på å opprettholde myten om at mennesket er herre over naturen. Så vi kan vel si at vi rett og slett ikke har skjattet den rollen særlig godt, reflekterer Fallan. Det er en kilde til dårlig samvittighet.

– Wolfgang F. Haug skrev i 1971 en bok der han slaktet design som industriens sminkeavdeling. Kritikken stimulerte til sjelegransking hos en del designere.

Utvinningsen av naturressurser har gått over alle støvleskaff.

– Det er fullt mulig å hevde at dette i stor grad skyldes design som aktivitet og som profesjon, mener Fallan og viser til den østerriksk-amerikanske designnestoren Victor Papanek.

– I boka si «Design for the Real World», også den fra 1971, skriver han at det kan hende det finnes yrker som er mer skadelige enn industri-design, men at det i så fall er svært få.

Fra vare til tjeneste. Vi kan ikke lenger holde oss med en opplysningsfilosofs natursyn.

– I den grad design og forbruk har vært koblet sammen, så har det handlet om hvordan man skal få folk til å kjøpe «riktige» ting. Det være seg gjen-



FOTO: UIO

TEKNOLOGIENS BEGRENSNING: – Jeg har lite tro på teknofiks-varianten av design. I stedet må kompetansen vi har om design, brukes til å reversere prosesser og eliminere behov, sier Kjetil Fallan.

Svært få yrker er mer skadelige enn industridesign. Victor Papanek

stander av høy kvalitet, eller at det er kortreist.

Fallan mener det er viktigere at vi begynner å tenke nytt rundt det strenge skillet mellom varer og tjenester.

– Denne dikotomien, todelingen er ikke bærekraftig. Heldigvis er designere i dag i ferd med å viske ut dette skillet som er så etablert.

Alle som har prøvd en leiebiltjeneste som Bilkollektivet eller Hyre, vet at varen bil er blitt til tjenesten bildeling. Det samme gjelder dem som har gått på biblioteket for å låne et verktøy til å pusse opp leiligheten.

Den voksende tjenesteøkonomien er støttet opp under av en rekke systemer som vi typisk møter som applikasjoner – apper – på mobiltelefonen.

– Det er stor vekst innen områder som service-design, tjenestedesign, systemdesign, designmanagement og designthinking.

Det er nesten så vi må snakke om en tredje industriell revolusjon, i alle fall fra designerens perspektiv.

– Design blir et verktøy som kan anvendes, et prosessverktøy. Det er en måte å tenke på som kan brukes på en rekke områder, fra utforming av skattesystemer til personalflyt på flyplasser.

Fallan viser bilder av en tjeneste der kunden får alle mulige flytende stoffer levert på døra i beholdere som kan brukes igjen og igjen.

– Før var alt dette ulike produkter, nå er det én tjeneste.

Det er 2023 og varen vaskemiddel er blitt til tjenesten vaskemiddel.

Er teknologi løsningen? Vi mennesker har vondt for å vende inngrodd forbruksvaner. Samtidig tør ikke politikere som kjemper om gjenvalg hvert fjerde år, ta de upopulære klimavalgene.

Det er mange som de siste tiårene har sett den politiske avmakten i møtet med klimakrisen og tenkt at det eneste som kan løse problemene våre, er teknologien.

Fallan har dårlige nyheter.

– Jeg har lite tro på teknofiks-varianten av design. I stedet må kompetansen vi har om design, brukes til å reversere prosesser og eliminere behov.

Mynten har alltid en bakside. – Vi ser at det grønne skiftet i stor grad er basert på en enorm økning av visse typer forbruk. Det er store problematiske sider med å utvinne de sjeldne mineralene som brukes til å lage alle disse batteriene og digitale duppedittene. Det er et stort paradoks.

Design må ikke alltid handle om å lage noe nytt, men heller om å være konserverende og restaurerende.

Ikke minst må vi alle gå fra å være forbruker til å bli bruker og gjenbruker.

– Mye av miljøpolitikken har handlet om å styre folks forbruk ved å framstille alle handlinger som individuelle og moralske. Det er vår moralske plikt å pante flasker, vi har en moralsk plikt til å sortere matavfallet, eller kjøre elbil i stedet for en dieselbil. Vi må spørre oss, er dette den mest produktive måten å forstå forholdet mellom design og forbruk på?

Fallan ønsker å løfte blikket.

– I stedet for å se på «point of purchase», altså hvor du går og handler, skal vi i et nytt forskningsprosjekt se på «point of origin», altså hvor ting stammer fra.

Dette minner om det som i det grønne næringslivet kalles livssyklusanalyse, et konsept der alle varer og tjenester skal kunne dokumentere sitt klimaavtrykk fra opprinnelse til resirkulering.

– Vi studerer design, ikke som produkter, men som materialflyt fra gruen til gjenvinningsstasjonen. Det åpner opp for helt nye måter å forstå hvordan designprosesser og designkulturer regulerer forbruket av naturressurser.

Vårt grensesnitt til verden. Design gjennom livet vårt på en måte vi kanskje ikke tenker på. Design er vårt grensesnitt til verden.

– Fordi vi alle hele tiden må forholde oss til design, er design viklet inn i miljøspørsmålet, både som kilde til veldig mange av problemene, men også som en del av løsningen, sier Fallan og griper en av mange små dingser som står i hylla på kontoret.

– Dette er lekebiler i vinyl fra 1960-tallet, av merket Tomte fra Lærdal.

Det er firmaet som senere skulle bli internasjonalt kjent for førstehjelpsdukken Anne, og som i dag er en design-intensiv produsent av medisinsk utstyr.

– Alt blir avfall en gang, også de dyreste designobjekter. Det er bare å tilsette tid. Når disse vinylbilene havner i elver eller på strendene, har vi et miljøproblem.

At design må forholde seg til økologi og natur, har vært akseptert minst siden 1960-tallet. I boka «The Culture of Nature in the History of Design» argumenterer imidlertid Fallan for at vi ikke bare må se på design som noe som må forholde seg til økologi, men at design i seg selv bør forstås som økologi.

– Vi må slutte å se på design som statiske ting, og heller legge vekt på de systemene og prosessene design utgjør og inngår i. Å forstå design som økologi er å bryte illusjonen om det autonome objekt, og i stedet vektlegge ressurser og relasjoner. ●

” **Designerne må være en del av løsningen.** Kjetil Fallan

Et av de fremste ikonene i skandinavisk design er økologisk i sin roterende kjerne.

Et skandinavisk designeventyr

Tekst: Morten S. Smedsrud

Den danske vindmølla – det tydeligste symbol-et på at fremtiden endelig var her for alle som la sommerferiene til Danmark de siste tiårene av forrige århundre.

Det ruvende og futuristiske landemerket produserte grønn strøm for vårt brøderfolk i sør og ble som idé eksportert til store deler av verden.

Vi slenger for tiden om oss med uttrykket *industrieventyr*. Men den danske alliansen mellom design og økologi er et prosjekt som faktisk fortjener det forslitte suffikset. Det danske *vindmølleeventyret*.

– De skandinaviske landene er pionérer i omstillingen til et mer bærekraftig samfunn, særlig hvis vi ser vekk fra Norges offshoreindustri. Ikke noe eksempel er tydeligere enn de danske vindmøllene, sier *Kjetil Fallan*.

– Skandinavia er også spesielt kjent for sin designkultur. Det var en perfekt match mellom design og økologi. Og i tillegg viste det seg at det kunne kommersialiseres. Hva mer kan man be om?

Startet på folkehøyskolene. Den erkedanske vindmøllen er tett koblet til et annet særdansk fenomen: folkehøyskolen.

Ved Askov Højskole, som blant andre teller nordmennene Per Sivle og Kristofer Uppdal blant sine elever, bygde fysikeren og pedagogen *Poul la Cour* allerede i 1897 verdens første mølle som ikke skulle male korn eller pumpe vann. Den skulle generere elektroner som i høy hastighet kunne skytes rundt til danske hus og hjem.

– Vindmølla som produserte elektrisk strøm var født, og det danske vindmølleeventyret var i gang.

La Cour var en visjonær á la karakteren *Lykke-Per* kjent fra Henrik Pontoppidans bøker. Slik Lykke-Per kom fra en pietistisk familie, men hadde drømmer om å bygge en industrinasjon gjennom polytekniske studier, kastet teologistudenten La Cour kappen av seg og viet seg til de siste nyvinninger innen elektromagnetisk teori.

– Askov-møllen var viktig først og fremst som en idé og et prinsipp. Den viste at det var mulig å bruke vindmøller til å produsere strøm – selv om det tok lang tid å gjøre dem til en betydelig del av strømforsyningen.

Møllene fikk Marshall-hjelp. Men La Cour var forut for sin tid. Så langt forut at han aldri ville få

FAKTA:

VINDKRAFT

• Vindkraftverk består av en vindturbin med som oftest tre turbinblader – vinger – på en horisontal aksel plassert i et maskinhus på toppen av et tårn.

• Maskinhuset vrir, enten ved hjelp av elektriske motorer eller ved hjelp av vinden, slik at turbinbladene roterer i et plan loddrett på vindretningen.

• Fordelen med vindkraft er at den er fornybar og ikke gir utslipp til miljøet. Vindkraftverk er likevel ikke uten miljømessige ulemper. De skaper støy, gir visuell forurensning, kan forstyrre radarsignaler, og kan drepe eller skade fugl.

Kilde: *snl.no*

” Den danske økologibevegelsen var grunnleggende antikapitalistisk. I California var det mulig å tjene penger og redde verden.

” Kanskje design bør fokusere mer på å redusere forbruket enn på å øke produksjonen?

se noen av sine konstruksjoner i kommersiell bruk. Det skulle nemlig komme og gå 60 år og to verdenskriger før fysikerens drømmer ble virkelighet i stor skala.

– Etter andre verdenskrig var kullprisene høye og behovet for alternative energiformer prekært.

– Samtidig stilte USA penger til rådighet gjennom Marshall-hjelpen. I 1954 ble 300 000 danske kroner stilt til rådighet til vindmølleforsøk, med likelydende sum gjort disponibel to år senere.

La Cours gamle ideer ble tatt opp av skuffen.

– Gedser forsøksmølle ble et landemerke både i bokstavelig og overført betydning da den sto ferdig i 1957.

Vindmølla på Danmarks sydligste øy, Falster, ble et internasjonalt fenomen og tiltrakk seg lærenemme eksperter fra over 20 land.

– Det var starten på en utvikling som skulle gjøre Danmark til det soleklart mest fremtredende landet på vindenergi.

Klarte ikke å kopiere suksessen. Etter oljekrisa på 1970-tallet investerte mange land store summer i vindmøller, særlig vest-tyskerne og amerikanerne. Men prosjektene var toppstyrt og klarte ikke å hamle opp med møllene som ble laget av danske idealister og gründere.

– Disse feilet på spektakulært vis. En årsak kan ha vært at de hadde tette skott mellom fagfeltene og rent analytiske tilnærminger, i stedet for tverrfaglige prosesser og gradvis læring.

I Danmark rådet på samme tid motkulturen.

– Det tydeligste symbolet på økologisk motkultur er Tvindmøllen – en vindturbin som i 1978 ble konstruert og bygget av skolesamvirket Tvind ved Ulfborg på Vestjylland.

Det ble sett på som et tydelig politisk statement å bygge verdens største vindmølle.

– Det skulle trekke oppmerksomhet mot prosjektet og bygge opp under skolens ideologi.

Tvindmøllen var verdens største da den ble satt i drift og sees på som viktig for vindkraftens endelige gjennomslag i Danmark.

Eksportert til hele verden. «It never rains in southern California.» Men det blåser.

Den amerikanske vestkyststaten, som alene er verdens femte største økonomi, tok imot dansk teknologi med åpne armer etter at de amerikanske forsøkene mislyktes.

– Den danske økologibevegelsen var grunnleggende antikapitalistisk. I California var det mulig å tjene penger og redde verden.



FOTO: TVINDKRAFT

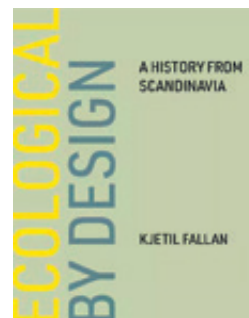
MOTKULTUR: Tvindmøllen er et tydelig eksempel på økologisk motkultur. Vindturbinen ble i 1978 konstruert og bygget av skolesamvirket Tvind ved Ulfborg på Vestjylland.

– Selv om motkulturelle vindmølleentusiaster var drevet av et ønske om samfunnsendring og ideologisk overbevisning, ble vindmøllene spredt til verden på en langt mer pragmatisk og kapitalistisk bølge. For dem handlet det å finne det beste vindmølledesignet mer om å tjene penger og redde sine foretak, enn om å redde verden.

Vi regner i dag med at det fins godt over 400 000 vindmøller i verden som er basert på den danske designen – og tallet er raskt økende. Vindmølleindustrien omsetter globalt for nærmere 1000 milliarder kroner årlig.



FOTO: WAHBURG



DOKUMENTERT: Kjetil Fallan forteller historien om det danske vindmølleeventyret i boka «Ecological by Design: A history from Scandinavia».

En del av dansk kulturarv. For danskene er vindmøller blitt en del av identiteten. Da regjeringen i 2006 etablerte en kulturell kánon, var Gedsermøllen ett av tolv utvalgte «verk» i kategorien design. Det er dansk kulturarv.

– Oppfinnelsen av og kommersialiseringen av vindmøllene må kunne sees på som et av Skandinavia viktigste bidrag til økologisk design overhodet.

Vindmøller – ikke for alle. I dag har vi dem her hjemme også. Men mye av mystikken og tiltrekningskraften fra vindmølleeventyret forsvant da Høyesterett i 2021 slo fast at utbyggingen på Fosen i Trøndelag strider mot urfolks rettigheter.

– Kommersialiseringen av vindmøller fører til

noen uheldige utslag som støy, visuell forurensning og naturskade.

De negative sidene ved vindmøller blir tydelige når utbyggingen skaleres opp.

– Vindkraft vil nok forbli en del av kraftforsyningen også i fremtiden, men kan ikke alene besørge energiomstillingen.

Elefanten i rommet er fremdeles at energiforbruket øker.

– Kanskje design bør fokusere mer på å redusere forbruket enn på å øke produksjonen? ●

BEGYNT PÅ FOLKEHØYSKOLE: Fysikeren Poul la Cour bygde allerede i 1897 verdens første vindmølle som laget elektrisitet mens han var ansatt ved Askov Højskole på Jylland.

” Det var en perfekt match mellom design og økologi.

” Kunsten må ha en verdi i seg selv. De mest spennende motivene ligger på grensa mot det abstrakte.



FOTO: HENRIK H. SVENSEN

«**Redd for antropocen**». Svensen jobber med grafikk i alle ledige stunder.

– Jeg holder på nesten hver dag, på kveldstid og i helger. Og i ferier, smiler han.

I det siste har han jobbet med en serie tresnitt fra nabolaget sitt på Spikkestad i Asker.

– Da de hogget skogen, dukket det opp et gammelt landskap av svaberg, leiravsetninger og sand. Det var tydelig at det for lenge siden hadde vært en bukt.

Svensen fikk sett den tidstypiske naturødeleggelsen på nært hold.

– Jeg fulgte med over flere år. Det endte til slutt med at de sprengte bort alt sammen, svabergene og alt.

Svabergene ble skapt gjennom over førti istider på over tre millioner år. De er slipt sakte ned til formasjonene vi ser langs kysten i dag.

– Jeg har laget en serie med trykk som heter «*Redd for antropocen*», inspirert av dette landskapet og en sangtittel fra et svensk band som heter Amazon.

Antropocen er foreslått som jordas nye, geologiske tidsalder, der menneskeheten er den dominerende kraft.

Som geolog vet han mer om tap av arter og natur enn de fleste.

– Det er det jeg jobber med – store kriser i jordas historie. Klimaendringer, masseutryddelser av arter fra langt tilbake i tid.

Står i en spagat. Som akademiker og kunstner står han i en spagat. Geologen er en del av kunnskapsproduksjonen som legger til rette for gruvedrift og mineralutvinning. Kunstneren advarer mot konsekvensene av naturødeleggelser.

– Som universitetsansatt føler jeg en slags en slags forventning fra samfunnet om for eksempel å bidra til å finne nye mineraler. Det kan hende vi trenger det, men det er samtidig store problemer knyttet til det.

Kunstneren ønsker å vise fram hva vi som samfunn og mennesker mister i den teknologiske utviklingen.

– Jeg har ikke lyst til at alt bare skal akselerere – at forbruket skal øke og drive fram større og større endringer i naturen.

Gjennom geologiske tegn har han sett hvor dramatisk det kan være.

– I den aller største krisen forsvant 95 prosent av livet på jorda. Det tok nesten 10 millioner år før jorda var omtrent som før. Den gang var det langvarige og intense vulkanutbrudd som var årsaken. Neste gang kan det være vi mennesker. ●

NY KARRIERE: Kunstner og professor Henrik H. Svensen foran tresnittet 'XYZ'. Til høyre ser vi et av motivene fra den kolorerte trykkserien Magma, inspirert av geologiske prosesser i naturen.



FOTO: CAROLINE SVENSEN HOVLAND

I TO VERDENER: Som akademiker produserer Henrik H. Svensen kunnskap som kan legge til rette for naturødeleggelser. Som kunstner advarer han mot den samme utviklingen.

strømmer nedover fjellsidene.

– Ved å se på denne lavaklumpen ser jeg med en gang hva det er en del av, og hva historien har vært.

– Når du lager kunst av det – hvordan kan kunstpublikummet se det samme som du ser?

– Det er ingen følgetekster som forklarer hva de ser på. Kunsten må ha en verdi i seg selv. Det mest spennende er motivene som ligger på grensa mot det abstrakte, som ikke er overtydelige.

Har nesten sluttet å skrive. Tidligere har Svensens kreativitet kommet til uttrykk gjennom kritikerroste, populærvitenskapelige bøker som «Et land av stein» og «Under asfalten».

Det er mye godt å si om Svensens plutselige forandring til kunstner. Men det er dårlig nytt for dem som setter pris på Svensen som prosaist.

– Jeg har nesten helt sluttet å skrive. Det var veldig interessant i starten, for snart 20 år siden, men ble i lengden litt for likt det jeg gjør på jobben.

I kunsten er han friere.

– Kunsten har ikke de samme reglene. Den skal for eksempel ikke publiseres på et stort forlag. Som kunstner kan jeg gjøre akkurat hva jeg vil. Det er veldig befriende.

Geologen som ble besatt av kunst

Tekst: Morten S. Smedsrud

Da Henrik H. Svensen arvet grafikkpressa etter sin avdøde far, var det ingen vei tilbake.

Jeg skjønnte veldig raskt at dette var noe jeg bare måtte holde på med, forteller *Henrik H. Svensen*, som til daglig er professor på Institutt for geofag ved Universitetet i Oslo.

Han vokste opp som sønn av kunstneren Jan Svensen.

– Faren min var maler og grafiker. Jeg vokste opp med at man lager ting og at det hele tiden skjer noe. Sånn var det bare.

Faren døde i 2018.

– Da ble spørsmålet hva vi skulle gjøre med alle greiene hans. Kona mi ville gjerne ha grafikkpressa og litt annet utstyr. Jeg sa greit nok, vi kan se om vi får plass til det hjemme.

Kona så ikke noe mer til den trykkpressa.

– Jeg tok helt over – oppslukt av å lære meg de forskjellige teknikkene. Jeg ble helt besatt, sier Svensen, som nå forbereder sin andre separatutstilling i et galleri på St. Hanshaugen i Oslo.

Bruker geologi som råmateriale. Kunst er mye teknikk og håndverk. Men kunstnere trenger som regel også et tema, i det minste en visuell impuls for kunsten sin.

Svensen skjønnte at det kunstneriske råmaterialet lå rett foran ham.

– Jeg innså plutselig at mitt eget forhold til geologi alltid har vært veldig visuelt. Det er mange felles trekk mellom vitenskap og kunst, uten at så mange tenker over det.

For eksempel legger han som foreleser over gjennomsnittet mye vekt på at elevene skal lære seg å lage skisser.

– Det holder ikke med bilder når de skal lære seg å observere, det er for mye informasjon i det. Derfor skal de lære seg å trekke ut *essensen av naturen* ved å lære seg tegningen som håndverk.

Lava fra Mallorca. Geologer er opptatt av å se for seg hvordan ting har vært tidligere og å tolke naturen.

– Vi ser etter tegn, strukturer, teksturer, mønstre og farger i bergarter og i landskap. For Svensen er geologiske spor svært levende.

– Ta for eksempel denne lavaklumpen her, sier Svensen og finner fram en stein fra hylla på kontoret sitt.

– Den er fra et utbrudd fra La Palma på Mallorca for litt over to år siden.

Utbruddet var et strombolisk utbrudd, oppkalt etter vulkanen nord for Sicilia. Det er filmversjonen av vulkanutbrudd, med store mengder lava som

FOTO: LAILA KONGEVOLD

” Det må bli slutt med å bruke arkitekturen som uttrykksmiddel for tidens tanker og ideer.

Knut Knutsen

Å bo i harmoni med naturen

DEN ANTIMONUMENTALE AMBASSADEN: Den norske ambassaden i Stockholm forener arkitekt Knut Knutsens to kongstanker: Arkitekturen skal underordne seg naturen og den skal være demokratisk.

FOTO: YANAN LI

Tekst: Morten S. Smedsrud

Ønsket om å skape en mer omtenkssom arkitektur fantes lenge før det var noe som het arkitektur-opprør.

Knut Knutsen var arkitekten som ønsket å tenke nytt innen modernismen og lot sine hus og hytter underordne seg naturen.

Da han utdannet seg i mellomkrigstiden, var det i en periode da funksjonalismens arkitekter bygde stadig flere «bokser» av glass og betong og plasserte dem ute i naturen.

– Knutsen pekte i årene rundt 1950 på at det knapt fantes hus som var i harmoni med landskapet. Husene han så ble bygd, var heller ikke i harmoni med seg selv, mente arkitekten, forteller professor *Espen Johnsen* på Institutt for filosofi, ide- og kunsthistorie og klassiske språk ved Universitetet i Oslo.

Mange arkitekter var, og er, opptatt av å sette sin signatur på natur og omgivelser.

– Knutsen gikk i motsatt retning. Han ønsket å gjøre husene så beskjedne som mulig, sier Johnsen. Johnsen leder arbeidet med en antologi om

nettopp Knut Knutsen og hans betydning for etterkrigstidens arkitektur i Norge.

Alt som luktet av trender, bød Knutsen imot. «Vi blir aldri trett av naturen, men det blir vi av hus. Det er vel derfor vi stadig skifter mote», innvendte Knutsen, som mente at blind following av moter ga en svak og lite varig arkitektur.

– Knutsen var kritisk til arkitekter som tegnet bygg som «ligger der og skriker uten miljøssammenheng».

Radikalt økosentrisk. Etter krigen fikk Knut Knutsen muligheten til å danne skole. Som lærer ved Statens arkitektkurs for kriseramte arkitekter og i sine tekster innprentet han sitt radikale syn på forholdet mellom arkitektur og natur.

Elevene fikk høre at «det må bli slutt med å bruke arkitekturen som uttrykksmiddel for tidens tanker og ideer. (...) Arkitekturen er ikke til for

materialenes skyld og skal ikke tjene ideene i tiden», skal vi tro hans senere tekster om samme tema.

– Mens modernismen i mellomkrigstiden betraktet naturen på avstand, trekkes nå naturen og arkitekturen tettere sammen. Her er ikke Knutsen alene, men han er kanskje den aller mest radikale.

Knutsen mente blant annet at arkitektens rolle var å ta hensyn til naturen slik at verdier ikke gikk til spille. Dette «gjøres best ved å søke harmoni med den og søke å underordne husene naturen», skrev Knutsen, som ønsket at uttrykkene skulle være «like rike som trærnes mangfoldighet, fjellenes variasjoner eller himmelens liv».

Men det er ikke lett å holde seg til prinsipper – selv ikke, eller kanskje særlig ikke, sine egne.

– Han kan vise til svært få prosjekter der han oppfyller det vi kan kalle hans økosentriske ideal, sier Johnsen.

Det usynlige sommerhuset. Men innimellom traff han blink. Hvis vi virkelig vil skjønne hva Knutsen mente med at arkitekturen skulle underordne seg naturen, er det bare å se til sommerhuset han bygde i Portør sør for Kragerø rett etter krigen.

I sin beskrivelse av prosjektet kritiserte han sommerhusene på Sørlandet som ble malt hvite, plassert på en høyde, og som dominerte landskapet.

Arkitekten ville lage et hus som var «bundet sammen med knausen og trukket ned etter terrengets forskjellige høyder» og la til «Ingen dyrkbar jord er ødelagt».

– Det er knapt mulig å oppdage huset hverken på land eller fra sjøen. Det gjemmer seg bak sva-berg og fururabber, sier Johnsen.

Knutsen skrev selv i «Et fritidshus» at sommerhuset var satt sammen av «forskalingsbord og tilfeldige materialer som kunne skrapes sammen», noe som også må sees i lys av at tilgangen på nye



FOTO: TIGENS FOTOTEIEN

MOTSTRØMS: Arkitekt Knut Knutsen var kritisk til alt som luktet av mote og trender. «Vi blir aldri trett av naturen, men det blir vi av hus. Det er vel derfor vi stadig skifter mote», innvendte Knutsen som mente at blind following av moter ga en svak og lite varig arkitektur.

byggematerialer skulle prioriteres datidens bolig-mangel.

Vi ser også tydelig en annen av Knutsens hjerte-barn: lokal kultur.

– Han tok ikke bare hensyn til naturen. Også kulturen, nærmere bestemt lokal byggeskikk, betydde mye for ham.

Sommerhuset i Portør er derfor mørkbeiset på den siden som vender mot naturen og havet. På den andre siden er det hvitmalt.

– Dette var for å spille sammen med stedets arkitektur, som er preget av hvite sørlandshus. Arkitekturen er omtenksom i måten de ulike delene av huset forholder seg både til naturen og til stedets byggeskikk.

Selv mente Knutsen at han lyktes fullt bare i hyttas møte med sjøen. «Fra sjøen klaffer det, men fra innsiden har overgangen mellom hus og natur ikke lyktes», hevdet han.

Norges store arkitekturteoretiker, Christian Norberg-Schulz, mente på sin side at sommerhuset var det Knutsen-verket som alt i alt har be-tydd mest for norsk arkitektur.

Bygde Norge etter krigen. Etter fem års okku-pasjon og store ødeleggelser i deler av Norge, spilte arkitektene en helt annen rolle enn i dag.

– For eksempel ble arkitekt Arne Korsmos prøveforelesning for et professorat ved Norges Tekniske Høyskole – dagens NTNU – omtalt på forsiden av Aftenposten. Det handler nok om at arkitektene hadde en viktig rolle i gjenoppbyggingen av landet, forteller Johnsen.

Krigen forandret mye, også hvordan nordmenn så på landets natur.

– Under og etter krigen begynte mange bilde-kunstnere å male landskapsbilder.

Arkitekter la også stadig mer vekt på naturen. Det kan tenkes at okkupasjonen gjorde at de reflekterte nøyere over hvilke verdier de ønsket å ta vare på.

Knut Knutsen tok sitt eget oppgjør med okku-pantenes behandling av landet.

– Dette ser vi tydelig i byplanene han tegnet, sier Johnsen og viser til Knutsens arbeid med gjenoppbyggingen av både Molde og Bodø etter at tyskerne hadde forlatt landet.

– Knutsen ønsket å dekonstruere de tyske planene. Han er tydelig antimonumental i byplanleggingen sin.

Knutsen ville bryte opp de etablerte struktur-ene, få det grønne inn i byrommet og sette offentlige bygninger på tvers og på skrå i et grønt byrom.

– I kjernen lå det at han ønsket en mer demo-kratisk arkitektur.

En politisk arkitekt. Et prosjekt som viser Knut-sens demokratiske tankegang, er hans tegninger av et nytt Folkets Hus på Youngstorget i Oslo.

– Han var opptatt av sosiale ulikheter og klasse og hvordan arkitektur kunne utjevne forskjeller.

Knutsen går lenger i å spille en politisk rolle enn mange andre arkitekter i sin samtid, som de kanskje mer kjente Arne Korsmo, Sverre Fehn og Christian Norberg-Schulz.

Allerede på 1930-tallet knyttet Knutsen bånd til Arbeiderpartiet og LO.

– I bykjernen tegnet Knutsen modernistiske kontorbygninger, og flere i området rundt Youngs-torget, blant annet Venstres Hus. Han hevdet selv at Folkets Hus ble oppført i menneskelige dimen-sjoner.

Knutsen mente at arkitekten har som oppgave å bidra til å skape det beste for menneskets liv på jorden.

– Han samarbeidet med Arbeiderpartiet gjen-nom ulike prosjekter. Flere av hans elever reiste til Finnmark etter krigen for å bidra til gjenreisning av Nord-Norge.

Den antimonumentale ambassaden. I 1948 vant Knutsen konkurransen om en ny, norsk am-bassade i Stockholm. Under mottoet «Det hensyns-fulle» forener han to av sine kongstanker: Arkitekt-uren skal underordne seg naturen, og den skal være demokratisk.

– Resultatet er den første antimonumentale ambassadebygningen vi kjenner til, sier Espen Johnsen. Omtenksomt lagt både i terrenget og i forhold til stedets arkitektur.

Selv skrev Knutsen at «det smilende landskap, en natur med vekslende og rik vegetasjon» gjorde at bygget skulle få en «noe oppløst utforming med utløpere, inn og ut, som mildner overgangen mel-lom bygning og natur». Der andre kunne komme til en tomt for å planlegge hvordan den kunne ryddes for å gi plass til huset, tenkte Knutsen på hvordan huset burde tegnes i harmoni med vegetasjonen som allerede var der.

– Dessverre måtte flere trær hogges på ambas-sadetomten. Det plaget ham, forteller Johnsen.

Kjærligheten til trær, spesielt gran og furu, kommer til syne i Knutsens egne avbildninger av sine prosjekter. Mens andre satte bygningene sine i sentrum av fotografiene, lot Knutsen vegetasjonen komme i forgrunnen.

– Enkelte foto av Portør-hytta framstår bevisst kornete, og bygningen er alltid delvis gjemt bak busker og trær. I fotografier av den norske ambas-saden ser vi at han er opptatt av å få fram samspill-et mellom de vertikale trærne på tomta og rytmen i vinduene.



FOTO: TEIGENS FOTOATELIER

ET «USYNLIG» SOMMER-HUS: Da Knutsen bygde sitt sommerhus ved Kragerø, brukte han muligheten til å kritisere sine kolleger som tegnet bygninger som ble plassert på de mest synlige stedene og lå og «skrek» i landskapet.

Knut Knutsens radikale tekster framstår særdeles aktuelle.

Espen Johnsen

Det norske og det japanske. Selv om han var opptatt av norske tradisjoner, ble Knutsen aldri noen nasjonalromantiker.

– Han var hele tiden i dialog med modernis-mens uttrykk. Knutsen søkte en likeverdig, har-monisk balanse mellom menneske, kunst, kultur og natur. Det er et komplett økosystem.

Men vi skal ikke se lenge på Knutsens verker, før vi ser at han ble inspirert også fra helt andre himmelstrøk.

– Knutsen og Knutsen-skolen ble etter hvert svært opptatt av Japan. Sommerhuset i Portør har flere tydelig japanske trekk, som disse stolpene som hviler på noen steiner, de dype takformene og de glidende overgangene mellom inne- og uterom, sier Johnsen og viser til Knutsens fotografier.

Også i et annet hovedverk, ambassaden i Stock-holm, finner vi referanser til japansk arkitektur.

– Planløsningen er påfallende lik det berømte Katsura-palasset i Kyoto. Vi tror Knutsen leste arkitekten Bruno Tauts bøker fra slutten av 1930-tallet, der han blant annet nevner Katsura-palasset som en inspirasjon for en mer organisk tenkning om arkitektur.

Palasset fra midten av 1600-tallet passer godt inn i Knutsens filosofi, som han året etter ambas-saden var ferdigstilt, formulerte som at «kunst-nere som bygger på mindre tidsbetonte uttrykk og idéer, overlever epokene uansett hvilke verdier de forskjellige generasjoner setter høyest.»



FOTO: TEIGENS FOTOATELIER

Knutsen i dag. Selv om det i dag er over 70 år siden Knutsen utviklet tankene sine om arkitekt-urens rolle i verden og livene våre, framstår han bemerkelsesverdig moderne.

«I vår maskinerte og rasjonaliserte sivilisasjon er det av største viktighet at mennesker prøver å forstå naturen og få impulser av den», skrev Knut-sen i «Mennesket i sentrum».

– Knutsens radikale tekster sammen med som-merhuset i Portør framstår særdeles aktuelle. Samtidig nyanserer og viser hans øvrige bygning-er ofte en kompleks forståelse for både naturen, stedet, beboeren og brukeren. Hans bygninger er veldig relasjonelle.

Vi skal imidlertid ikke trekke parallellene til dagens miljøvern og klimakamp for langt.

– Naturvern var ikke blitt et begrep slik vi kjen-ner det i dag. For eksempel lå vel ideen om verne-planer fortsatt en del år fram i tid.

Likevel er det et tydelig slektskap mellom dag-ens tenkning om bærekraft og ideene vi finner i Knutsens tekst «Naturlig form»: «Gjennomføring-en av byggverket slik at det blir minimalt vedlike-hold, og slik at materialer kunne benyttes om igjen (intet kastes).»

– Overordnet for Knutsen sto det at mennesket måtte søke inspirasjon i naturen, ikke i flyktige moter og trender. ●



FOTO: MORTEN SMEDSRUD

EN POLITISK ARKITEKT: – Knutsen samarbeidet med Arbeiderpartiet gjen-nom ulike prosjekter. Flere av hans elever reiste til Finnmark etter krigen for å bidra til gjenreisning av Nord-Norge, forteller Espen Johnsen.

Etterforskeren

En voldsom indre kraft driver henne til stadig nye avsløringer. Sânt blir det lett god forskning av – og mye bråk.

Tekst: Trine Nickelsen • Foto: Ola Gamst Sæther

Nå er det Midtøsten i alle kanaler. Det er et enormt trykk, forteller *Hilde Henriksen Waage*, professor i historie på Universitetet i Oslo.

Mange av oss drar kjensel på den hese stemmen og de glassklare, konstaterende setningene. Å snakke antydningvis og med forbehold er ikke hennes stil.

I hele sitt voksne liv har Waage forsket på konflikten mellom israelerne og palestinerne, og landene omkring. – Lærdommen vi kan trekke fra Midtøsten, er egentlig ganske enkel: Alt blir verre – for hvert år som går, for hver runde med konflikt. Flere drepte, mer ekstremisme, mindre frihet, mindre håp. Men så ille som nå? Nei, aldri.

Når Apollon møter henne, er det først via skjerm. Med jevne mellomrom i vintermånedene forlater hun nemlig kontoret på Blindern og huset i Bærum – og reiser til Gran Canaria.

– Universitetet i Oslo er en inkluderende arbeidsplass og betaler reisen for å holde meg frisk og i jobb. Legene på Rikshospitalet synes nok jeg bør finne på noe annet enn å jobbe så mye, men jeg hører ikke på dem. Klart jeg skal jobbe for fullt. En sjelden immunsviktsykdom gjør at det å komme hit til varmen er som å få en 'bli frisk-injeksjon'. Virkningen er fantastisk. Jeg har aldri ferie på Gran Canaria, her er det kun jobb, ti timer om dagen – minst, slik jeg pleier. Jeg har noen flere sykdommer også. Alt dette har lært meg noe viktig – at det gjelder å kunne omstille seg, gjøre det beste ut av det, uansett hva som skjer oss i livet. Det er jeg god til.

Livet startet i Drammen for Hilde Henriksen Waage. Hun er oppvokst i et borgerlig, kristent hjem, foreldrene var del av Indremisjonen og Frelsesarmeen i byen.

– De trodde på Bibelen – og Israel, oppsummerer hun. At de trodde på Israel, var de for øvrig ikke alene om i landet. I flere tiår var Norge og nordmenn blant Israels aller nærmeste venner i verden. – Men det litt underlige var at mor og fars beste venner var sosialister og Palestina-venner, medlemmer av det som i dag er SV, tidligere SF, og Palestinakomiteen. Å gjøre seg til glødende talsmenn for palestinerne sak var ganske uvanlig på den tida. Fra jeg var liten jentunge husker jeg at søsteren min og jeg ble sendt fra middagsbordet, mens mamma og pappa og dette venneparet, tante Ingrid og onkel William, som vi kalte vi dem, satt og hylte og diskuterte denne staten Israel. De diskuterte mange andre ting også, men Israel piska dem opp til de helt store høyder. Jeg tenkte: Hva er det for noe galt med dette landet, siden de ikke greier å snakke normalt sammen om det?

At det ble Midtøsten på Waage, var på ingen måte gitt. Hun utdannet seg til lærer i Halden, og fortsatte på historiestudier i Trondheim. En vårdag i 1983 ringer hun historieprofessor Helge Pharo på Blindern og spør om han kunne tenke seg å være veileder for henne på hovedfagsoppgaven hun skulle i gang med – og om han kanskje har noen tema på lager?

– Europeisk integrasjon, foreslår han. Æsj, svarer jeg. Unnskyld, hva var det du sa? Jeg sa æsj. Det høres kjedelig ut. Ikke interessert. Hva med konflikten mellom Hellas og Tyrkia? Hm, litt bedre. Jeg skal tenke på det.

Hun tenker – og får en innskytelse: Hva med denne staten Israel og palestinerne? Ja, for hvorfor var akkurat *denne* delen av verden så viktig for folk i Norge da hun vokste opp? – Jeg kontakter Helge Pharo og sier at jeg vil skrive om Norge og opp-

HILDE HENRIKSEN WAAGE

FØDT: 18. august 1959

AKTUELL SOM:
Forsker på konflikten mellom Israel og Palestina.

” Jeg får beskjed om at UD vil anlegge rettssak mot meg for ærekrenkelser og injurier.

rettelsen av staten Israel. Det han svarer, har jeg ertet ham med mange ganger siden: Kan *det* være noe å skrive om da?

– Jeg visste ikke bedre, vedgår Pharo, når Apollon ringer. – Ingen hadde vært borti det før. Jeg tror ikke heller Hilde skjønte hvor eksplosivt og interessant det kom til å bli. Hun får innsyn i kilde-materiale i Utenriksdepartementet som hadde vært hemmeligstemplett i førti år – og finner en bombe.

Med Pharo som sannhetsvitne blir Waage sikkerhetsklarert og får adgang til gradert kilde-materiale. Avtalen med Utenriksdepartementet er at hun skal sende manuset dit «før publisering finner sted».

– I juni 1987 sender jeg derfor 520 sider over til departementet, hovedfagsoppgaven min: *Hva nå med jødene? Norges forhold til Palestina-spørsmålet 1945–1949*. Og det er nå problemene mine begynner, sier hun.

Det vil si, det går noen måneder før Waage hører noe som helst. Men så, en desemberkveld ringer telefonen hjemme hos foreldrene i Drammen hvor hun bor på den tida. Det er sjefen for det såkalte nedgraderingsutvalget i UD. Rasende beordrer han studenten til krisemøte dagen etter.

Med Helge Pharo, den anerkjente historikeren som støtte, tropper hun opp på Victoria terrasse – uten å ane hva hun går til. – Idet jeg skal gå inn, trekker en mann meg i armen og hvisker: «Dette kommer til å bli fryktelig for deg. Prøv å være rolig, så skal jeg forsøke å hjelpe deg etterpå.» Den ukjente varsleren var Knut Wollebæk, seinere norsk utenriksminister.

Det som møter henne, er toppledelsen i UD, seks menn i svarte dresser og med sjefstitlene godt synlig. Med seg har de en advokat. Waage er 27 år, og det er bittelille julaften.

– Jeg får beskjed om at Utenriksdepartementet vil anlegge rettssak mot meg for ærekrenkelser og injurier. Skulle jeg slippe unna, måtte jeg endre oppgaven min på 40 punkter. Kanskje vanskelig å tro, men jeg var en stille og forsiktig type den gangen. Nå var jeg ikke særlig høy i hatten. Men det går jo grenser. Jeg svarte rolig: Det er uaktuelt for meg å endre så mye som et komma i oppgaven – med mindre dere kan dokumentere at jeg har gjort konkrete feil. Det syntes de åpenbart var et ganske frekt svar, for etterpå ble de enda sintere, og møtet ble avsluttet i en ganske lite hyggelig tone.

Hvorfor denne voldsomme reaksjonen? Waage hadde funnet ut og kunne dokumentere – med UDs egne dokumenter – at departementet hadde utro tjenere. Kort fortalt: I april 1949 hadde regjeringen Gerhardsen vedtatt at Norge skulle stemme for israelsk FN-medlemskap. I arkivmaterialet fant den unge studenten ut at fire høytstående embets-

menn i UD sendte telegram til New York med motsatt instruks: Norge skal *ikke* støtte noe FN-medlemskap. De hadde strøket over regjeringsvedtaket for hånd, og Waage hadde funnet telegrammet med den motsatte instruksen. Det ville innebære at Norge fulgte araberstatenes politikk, og det betydde de facto ikke å anerkjenne den nye jødiske staten. En sensasjon.

Da reagerer FNs generalsekretær, Trygve Lie. Han sender telegram tilbake og spør: Er dette korrekt? Han får et nytt telegram som gjentar instruksen: Norge skal *ikke* støtte israelsk medlemskap i FN. De fire toppjuristene og folkerettsekspertene i Utenriksdepartementet hadde skrevet hemmelige notater om at de syntes det var gal politikk av Norge å støtte statsdannelsen. Norge hadde sete i Sikkerhetsrådet den gangen, og i siste øyeblikk før den viktige avstemningen får Norges FN-ambassadør vekket utenriksminister Halvard Lange, som nyter sin middagslur. Han sier at dette ikke er mulig – regjeringen har jo behandla saken – Norge skal stemme for.

At det fantes utro tjenere i UD, som gikk bak ryggen på politikerne – det var for sterk kost i 1987. Hovedfagsoppgaven hennes, som den eneste i Norge, ble hemmeligstemplett. Departementet satte en ny advokat til å forhandle med studenten utover våren, men kom ingen vei.

– Det de jo ville, var at jeg skulle skrive om konklusjonene mine slik at UD kom bedre ut. Til sist skar utenriksministeren sjøl, Thorvald Stoltenberg igjennom og fortalte sitt embetsverk at det ikke kom på tale med noen rettssak. UD ga seg på alle punkter, jeg endra ikke så mye som ett komma.

Det var Institutt for fredsforskning (PRIO) som skulle bli Waages første faglige hjem etter hovedfagsoppgaven. – Det er vel ikke den stilling jeg ikke har hatt der, sier hun: doktorstipendiat, vaskehjelp, avdelingsleder, stedfortredende direktør, direktør, forsker, seniorforsker. Alt.

Waage var den første kvinnen som ble direktør på PRIO, bare 34 år gammel. Fremdeles er hun tilknyttet instituttet, gjennom en stilling som seniorforsker. I 2004, mens hun var stedfortredende direktør og avdelingsleder, publiserte hun rapporten *Peace Making is a Risky Business*, om Norges rolle i Oslo-prosessen. Rapporten skrev hun på oppdrag fra UD.

Hadde hun hatt bråk med departementet før, var det likevel småtteri mot det som kom nå. – Kollegene mine og jeg undervurderte grovt hva slags voldsomme reaksjoner rapporten ville få, erkjenner hun. – I 2004 kunne alle se at det ikke var blitt fred i Midtøsten. Trodde vi. Men det vi derimot ikke forstod, var at AP-regjeringen, ledelsen i UD,

UTVALGTE PUBLIKASJONER:
Spillet om Syria, Cappelen Damm Akademisk, 2022.

Konflikt og stormakts-politikk i Midtøsten. Cappelen Damm Akademisk, 2013.

Peacemaking is a Risky Business. Norway's Role in the Peace Process in the Middle East, 1993–96, PRIO-report, 1/2004.

Norge – Israels beste venn. Norsk Midtøsten-politikk 1949–56. Universitetsforlaget, 1996.

Da staten Israel ble til. Et stridsspørsmål i norsk politikk 1945–49. Gyldendal, 1989.

I tillegg kommer en lang rekke med artikler publisert nasjonalt og internasjonalt.



for ikke å snakke om Espen Askeladd – fredsmegler Terje Rød-Larsen og Mona Juul, oppfattet rapporten som et direkte angrep på dem – og på det de mente var blitt Norges viktigste eksportartikkel, *fredsmegling*.

Kontroversen rundt Waages hovedfagsoppgave var blitt løst bak lukkede dører. Debatten om doktoravhandlingen hun skrev i 1996, *Norge – Israels beste venn*, var til å leve med. Men det hun nå fikk oppleve, var et mediekjør av en annen verden, som hun selv sier.

– Det jeg hadde funnet ut – og som i neste omgang gjorde meg til professor – var at Norge ikke var denne nusselige, lille brobyggernasjonen som stod på like vennskapelig fot med palestinere som med israelere. Denne fortellingen var hele det norske folk blitt tuta ørene fulle med. Det jeg tydelig kunne vise, og kraftig belegge med kilder og fakta, var at Norge hadde forhandla fram Oslo-avtalen i tråd med den ene partens spilleregler. Israel bestemte, og Norge var Israels villige løpegutt. Det var konklusjonen. Og med disse ordene også.

Waage følte nå at hun fikk rollen som den umulige forskeren som hadde ødelagt eventyrfortellingen – og Norges omdømme som fredsnasjon i samme slengen. – Jeg var på Dagsrevyen og i debatter, igjen og igjen, og snakket åpent om det jeg hadde funnet ut. Hva toppledelsen i UD og Arbeiderpartiet da gjorde for å stoppe kjeften på meg? Du

aner ikke hva jeg ... Det er vilt. Waage stopper, tar en pause. – Jeg kan ikke snakke åpent om det.

Samtidig var altså Waage stedfortredende direktør og hadde som jobb å argumentere for alle instituttets gode forskningsprosjekter som UD burde støtte. – Og nå hadde jeg altså til de grader lagt meg ut med PRIOs største bidragsyter. Jeg opplevde det som utrolig vanskelig. Men, PRIO stod last og brast med meg, understreker hun.

Beskjeden derfra var klar: Waage er en av våre beste forskere. Dette er hennes konklusjoner. Det er noe som heter forskningens frihet. Politisk korrekte analyser driver vi ikke med. Hun har vår fulle støtte.

Og det er da, midt oppe i stormen, at det blir lyst ut en stilling ved Institutt for arkeologi, konservering og historie på Universitetet i Oslo, som førsteamanuensis i Midtøstens historie. – Jeg er utdanna lærer, har alltid ønsket å undervise, er veldig glad i å formidle. Jeg kunne ikke la muligheten gå fra meg. Jeg søkte og fikk den jobben – og opprykk nesten med én gang. Plutselig var jeg professor i historie.

BASEN I BÆRUM: – Hjemme hos oss har samarbeid og likestilling alltid fungert i praksis, forteller Hilde Henriksen Waage, og sender ektemannen Geir et varmt blikk over kaffetrakteren. De to ble kjærester som tenåringer, og har tre barn sammen. – Jeg er veldig for barn, sier hun, skulle gjerne hatt fem.

” Lenge før det skjer, forstår jeg at nå blir det bråk.

Når vi spør om det er utfordrende å være upartisk forsker på et så betent og politisk omstridt område som Midtøsten, da svarer hun nei.

– Jeg synes ikke det. Det er forskning jeg driver med, og da må jeg kunne dokumentere hver bidige setning og påstand jeg skriver. Det er jeg fryktelig nøye med. Noen ganger leder det til resultater som noen oppfatter som politiske. Lenge før det skjer, forstår jeg at nå blir det bråk. Men jeg kan ikke bry meg om det. Jeg *bryr* meg ikke om det. Når kildene og analysene fører til ny innsikt, da må jeg formidle det klart og tydelig. Noe annet går ikke.

Noen oppfatter henne kanskje som kontroversiell. Men det må i så fall være andre steder enn i academia. Apollon har forhørt seg med fagmiljøet på Blindern, og derfra er beskjeden klar: Hilde Henriksen Waage er ikke kontroversiell. Internasjonalt er hun toppforsker på sitt felt, som er diplomatisk historie. Hun forsker også på amerikansk Midtøsten-politikk, og er stadig sitert i amerikanske og internasjonale medier.

Men, forskingen har altså ført henne ut i både stormer og orkaner her hjemme. Angrepene har noen ganger kommet tett som hagl – og da stort sett fra de samme to gruppene, forteller hun.

– Den ene er makta. Toppledelsen i AP og UD. Jeg trækker ut i salatbedet med beksønstøvler og tramper på all salaten samtidig. Det er ikke meningen, men det er nok sann de har oppfattet meg mang en gang, tror Waage.

– De trodde kanskje jeg var imot fred? At jeg ødelegger for fredsbestrebelsene deres i stedet for å støtte opp under arbeidet norske politikere gjør? Da forklarer jeg, igjen og igjen: Jeg er *for* fred, jeg har alltid vært for fred, jeg er altså *ikke imot* fred. Og – jeg må fortsette å analysere ut fra den kunnskapen jeg har. Men, det skal de ha: de er blitt mye mindre sinte med åra. Det er da jeg får litt lyst til å si: Velkommen etter, smiler Waage. – Kanskje jeg hadde ett og annet poeng likevel?

Den andre gruppa, som også er blitt litt mildere med årene, er Israels venner. – De har vært sinte, noen er det fremdeles, fordi de mener at jeg kritiserer, ja, hater Israel. Og ikke nok med det, at jeg hater jøder og er antisemitt, at jeg går Hamas og andre ekstreme gruppers ærend. Denne gruppa var stor før, men er blitt mye mindre med åra. Da forklarer jeg, igjen og igjen: Jeg er ikke rasist, jeg

hater ingen jøder, jeg har mange israelske venner og samarbeidspartnere. Men jeg forbeholder meg retten til å analysere politikken til staten Israel.

For det er *det* jeg gjør. Ingen har kunnet ta meg på så mye som ett eneste antisemittisk ord eller uttrykk. Jeg pleier å si høyt, både på TV og i radio: *Jeg vil ikke ha merkelappen antisemitt på meg*. Det er en hersketeknikk brukt for å kortslutte enhver diskusjon.

Hun er tydelig nå, Waage. Men noe snakker hun helst ikke høyt om; at hun har mottatt drapstrusler ‘i hauger’, at hun er forsøkt slått med på gata, at politiet har foreslått å gi henne beskyttelse.

Historikeren sier at jødenees skjebne alltid har opptatt henne, at hun ikke får sagt høyt nok og mange nok ganger hvor grusom den europeiske behandlingen av jødene har vært gjennom historien, hvor ekstremt forfulgt de har vært.

– Jeg har skrevet om det mange ganger, og jeg banker det inn i studentene mine: Jødene hadde ingen steder å dra – selv etter Holocaust. Land etter land stengte grensene for dem, også USA. Utad sa regjeringen Gerhardsen: vi tar dem til oss i vår gode tradisjon etter Wergeland og Nansen. Men bak lukkede dører sa de noe annet. Referater fra hemmelige regjeringsprotokoller, som jeg har funnet, viser at Norge var lite interessert i å ta imot jøder. Fremdeles satt de gjenlevende jødene i restene av konsentrasjonsleirene – i 1945, i 1946, i 1947. Helt til mange syntes det var en god idé, kynisk og brutalt, å kvitte seg med hele ‘problemet’ og sende dem til Palestina og Midtøsten.

Waage sier at hun derfor har forståelse for det jødiske statsprosjektet.

– Problemet er bare at det umiddelbart skapte et stort palestinsk flyktningproblem og nye lidelser. Disse lidelsene angår oss alle. Jeg mener at Europa har et stort ansvar for ulykken Midtøstens folk er rammet av. Siden fredsoppgjøret etter første verdenskrig, diktert av England og Frankrike, har det vært kontinuerlig konflikt.

Waage har tilbrakt uker og måneder av livet i arkiver. I Oslo, London, Washington. Og, ikke minst; i Jerusalem.

– De israelske arkivene er bare helt fantastiske, statsarkivet i Jerusalem spesielt. Det er åpent, tilgjengelig og fullt av diamanter: regjeringsproto-



STRIDSMØY: – Vennene mine i Midtøsten smiler bekreftende når jeg forteller hva navnet mitt, Hilde, betyr; ‘female fighter’, stridsmøy. Jeg gir meg ikke lett, innrømmer Hilde Henriksen Waage, og legger til at hun like gjerne hadde vært politietterforsker som historieforsker.

” Hvordan har interne norske, topphemmelige dokumenter havnet i Israel?

litt galskap når du er i femtiåra og er i full jobb og vel så det, vedgår Waage.

Hun forteller at mange spør henne hvorfor hun ikke lærer seg arabisk. – Svaret er enkelt: Ingen forskere slipper inn i arkivene til noen arabiske stater, eller til palestinerne for den saks skyld. Det er ikke snakk om å få se ett eneste dokument. I min jobb er det et stort problem.

I Oslo er det særlig ett arkiv Waage har vært mye i, nemlig UD's arkiv. Det er mens hun jobber med rapporten om Oslo-prosessen, at hun gjør en sensasjonell oppdagelse: Det finnes ikke ett eneste dokument fra den verdenskjente fredsprosessen i arkivet til Det norske utenriksdepartementet.

– Vi vet at det ble skrevet masse mens de norske forhandlerne Terje Rød-Larsen, Mona Juul og utenriksminister Johan Jørgen Holst var på reise rundt omkring i norske skoger og fjell, i Tunisia, overalt og forhandla. UD-diplomat Juuls oppgave var å holde orden på utenriksministerens papirer, notater, brev. Men hvor er dokumentene nå? Jeg er lommekjent i UD's arkiv. De er ikke der, og har trolig aldri vært der heller.

Riksarkivaren beordrer gransking, og Terje Rød-Larsen innrømmer motvillig at han har et betydelig «privat arkiv» fra forhandlingene. Men, spør Waage, er det egentlig noe som heter «en privat fredsprosess» – betalt av den norske stat? Å levere dokumentene tilbake nekter han.

– Selv da den tidligere stjernediplomaten gjorde noen innrømmelser, var likevel svaret fra Jonas Gahr Støre, som da var utenriksminister, at Rød-Larsen har ingenting som tilhører Utenriksdepartementet. Utenriksministeren *er* ikke Utenriksdepartementet. Og der stopper saken.

Flere år går. Men så. Waage forteller: – En sentralt plassert person i det israelske statsarkivet er en god venn, og under en konferanse sist høst, trekker hun meg til siden og sier: Hilde, se på dette!

– Jeg får nesten sjokk. Det er ikke mulig? Det jeg ser på skjermen er et håndskrevet notat, fem A4-sider. Heading: «Det kongelige norske utenriksdepartement. Gradert: Strengt fortrolig. Johan Jørgen Holst, Utenriksminister i Norge.»

– Hvordan har interne norske, topphemmelige dokumenter havnet i Israel?

Waage innrømmer at hun har sine hypoteser.

– Når krigen er over, setter jeg meg på første fly til Jerusalem. Disse dokumentene er jeg bare nødt til å se med egne øyne.

Waage smiler mildt. Men blikket sier noe annet: Her skal alle brikker på plass, jeg gir meg ikke. Sann mine ord. ●

” Hva toppledelsen i UD og AP da gjorde for å stoppe kjeften på meg? Du aner ikke ...

De FORNYER den kunstige intelligensen



FOTO: OLA SÆTHER

FOTO: SHUTTERSTOCK

Dagens kunstige intelligens har mange svakheter. Den kan ta feil. Den sier ingenting om usikkerheten. Og den bruker altfor mye energi. Nå er forskere i gang med å løse disse problemene.

Tekst: Yngve Vogt

Kunstig intelligens har tatt verden med storm. Metodene blir stadig bedre. Nye ting skjer hver uke. Men dagens kunstige intelligens har dessverre en rekke svakheter. Det skal forskere på *Integreat*, et nytt senter for fremragende forskning, gjøre noe med. Senteret har hovedbasen sin på Matematisk institutt ved UiO og jobber tett

sammen med forskere fra Institutt for informatikk, Norsk Regnesentral og Maskinlæringsgruppen på Universitetet i Tromsø.

I dag har alle de store internasjonale, private selskapene, slik som gigantene Open AI, Google og Meta, eierskapet i de store AI-modellene. (AI er forkortelsen for Artificial Intelligens eller Kunstig

FREMTIDENS AI: Arnaldo Frigessi og Ingrid Glad leder Integreat, et senter for fremragende forskning som skal utvikle helt nye metoder i kunstig intelligens.

Intelligens (KI) på norsk. Eierskapet til de store selskapene bekymrer lederen for det nye forskningscenteret, statistikkprofessor *Arnaldo Frigessi*.

– For å trene dagens modeller trengs det enormt mye maskinkraft. Bare de store selskapene er i stand til å gjøre dette. Uheldigvis vet vi ikke hva som skjuler seg i modellene. Det er et stort problem for forskningen. Hvordan kan vi drive forskning når viktige forskningsmetoder holdes hemmelig? Dette har aldri skjedd tidligere, beklager Arnaldo Frigessi.

Nye algoritmer. Et av de mange problemene med

dagens AI-modeller er den manglende muligheten til å skalere dem skikkelig opp.

– Dette er rett og slett umulig å få til med dagens metoder.

Forklaringen er enkel. Verden har ikke nok beregningskraft. Løsningen er å lage bedre algoritmer.

– Da er ballen tilbake i akademia. Vi trenger nye metoder og nye ideer. Det er nettopp dette vi skal gjøre i senteret vårt de neste ti årene, poengterer Arnaldo Frigessi og legger til:

– Vi ønsker at fremtidens AI skal bli mer pålitelig og transparent.

” I fremtiden vil vi alle ha vår egen personlige AI-algoritme.



NYE METODER: De nye metodene skal gjøre det mulig å forstå hvordan kunstig intelligens kommer frem til svarene sine.

Transparent er et litt finere ord for gjennomiktig. Eller forklarbar.

– Det er viktig. I dag vet vi ikke hvordan AI kommer frem til avgjørelsene sine.

Svart boks. Selv om dagens AI tilsynelatende fungerer, har den en stor svakhet. Den kan betraktes som en svart boks. Når du stiller AI et spørsmål, genererer den et svar, men som oftest får du ikke noe informasjon om hvordan den har kommet frem til svaret. Også dette ønsker det nye forskningssenteret å gjøre noe med.

Og vel så viktig: I dag er det ingen som vet hvor stor usikkerheten er i svarene. Det er en stor forskjell på om en anbefaling kan gis med en sikkerhet på 50 eller 99 prosent. I dag er det lite beregning av usikkerhet.

– Så lenge jeg ikke vet hvorfor en algoritme gir meg anbefalingen A eller B, kan jeg ikke stole på den. Jeg ønsker derfor å forstå hvorfor beslutningen er tatt, samtidig som jeg vil vite usikkerheten i anbefalingen. Da må usikkerheten kvantifiseres, poengterer Frigessi.

Energikrevende. Forskerne ønsker dessuten å finne AI-løsninger som ikke trenger like mye datakraft som i dag. Dette handler tross alt om miljøet vårt.

– I dag krever AI-modellene svært mye energi. Da snakker vi om energi både til beregningene og til datalagringen, forteller statistikkprofessor *Ingrid Glad*, nestlederen på det nye forsknings-senteret.

En av forklaringene på at dagens AI-modeller

krever mye energi, er at de må trenes opp igjen fra grunnen av hver gang de skal ta hensyn til mer informasjon.

– Ett av målene våre er derfor å lage nye algoritmer som trenger langt mindre ressurser enn i dag og som har muligheten til å bygge på eksisterende kunnskap når de skal trenes opp med nye data, poengterer Ingrid Glad.

Logikk og statistikk. Et av de mange målene deres er å lage metoder som treffer bedre, er mer nøyaktige og tar bedre beslutninger.

– Vi må ha kunnskap inn i algoritmene. Ønsket vårt er at maskinlæringen skal bli forståelig og kontrollerbar.

For å komme dit skal statistikerne samarbeide tett med logikkgruppen på Institutt for informatikk ved UiO.

– Logikerne der er eksperter på kunnskapsrepresentasjon, relasjoner og hierarkier. Dette er noe helt annet enn det vi statistikere kan.

Selv om både logikk og statistikk er ulike retninger innenfor matematikk, er fagfeltene likevel så forskjellige at forskerne fra de to feltene har brukt et par år på å skjønne hverandre og til å finne et felles språk som begge forstår.

– Vi bruker ulike språk og ulike konsepter. Bare det å oversette begreper på tvers av fagfeltene var vanskelig i begynnelsen. Logikerne driver med *deduksjon* (logiske slutninger), mens vi driver med *inferens* (der man gjør konklusjoner om en populasjon ut ifra et utvalg). Dette er fundamentalt forskjellige måter å tenke på, forklarer Ingrid Glad.

Inkonsistens. En av de mange utfordringene er

hvordan de ulike fagfeltene håndterer inkonsistens i data.

– Statistikere og logikere håndterer selvmot-sigende opplysninger på svært forskjellige måter. Det vi har til felles, er koblingen mot maskinlæring, sier Ingrid Glad og legger til:

– Vi statistikere har jobbet med skjevheter og kvantifisering av usikkerheter i alle år. Det er ikke mye av dette i dagens AI.

I dag dreier AI seg i stor grad om tekst og bilder, noe det er enormt mye av på nettet.

– Vi skal eksempelvis jobbe med tabelldata på problemer som det ikke finnes mye av på nett. Hvis vi klarer å lage metoder som ikke er så datatunge og som håndterer dårlige eller manglende data, vil vi kunne lage AI-systemer som kan brukes i mange flere felt enn i dag, sier Ingrid Glad.

Om ti år. Det nye forskningssenteret deres, Integreat, får 155 millioner kroner i støtte fra Forskningsrådet de neste ti årene.

– *Hva kan samfunnet bruke AI-metodene deres til om ti år?*

– Det blir omtrent som å spørre på 1800-tallet hva elektrisiteten skulle brukes til. I starten ble elektrisiteten brukt i industrien. Etter hvert kom man på den gode idéen å lyse opp byene. Maskinlæringen er litt som elektrisiteten. Vi lager generiske metoder, uavhengig av om metoden skal brukes til A, B eller C. Maskinlæring er som statistikk og matematikk og kan brukes til alt, understreker Arnoldo Frigessi.

– *Kan du likevel komme med noen eksempler?*

– Verden går ikke i rett retning. Jeg vil endre verden. Jeg håper AI kan bedre både helse og utdanning globalt, men jobben vår er ikke å løse konkrete oppgaver. Vi skal lage maskinlæring som både er bærekraftig, transparent, kontrollerbar og som gir et rett bilde av usikkerheten. Når vi ser et problem i genetikkens verden, skal vi abstrahere problemet til et høyere nivå og løse det matematisk. Da kan vi bruke den samme metoden til å løse andre problemer. Det er viktig for oss.

Da Glad og Frigessi for noen år siden publiserte en helt ny metode inspirert av et intrikat problem fra forsikringsbransjen, ble metoden brukt to og et halvt tusen ganger til å løse alle mulige andre problemer innen både industri og vitenskap.

Personlig AI-assistent. – I dag brukes kunstig intelligens til å lage kjemiske komponenter i medisiner. Før i tiden tok det mange år før kjemikere og farmasøyter klarte å designe en komponent. Med AI kan det ta noen dager. Det gjør det mulig å lage medisiner mye raskere enn i dag. Det er en enorm forbedring, sier Arnoldo Frigessi og legger til:

– AI kan brukes til å identifisere hvilke medisiner og vaksinasjoner som er best for deg. Dette er persontilpasset medisin.

Men det er et stort men!

– Hva som er best for deg, kan variere fra situasjon til situasjon. Hvis det haster å bli frisk, kan du kanskje akseptere hodepine hver kveld. Hvis du ikke har det så travelt, foretrekker du kanskje en behandling som tar lengre tid, men som ikke gir deg hodepine.

Dette kommer til å endre legeyrket.

– I fremtiden vil vi alle ha vår egen personlige AI-algoritme som representerer ønskene våre. Da kan legene få hjelp av algoritmen til å finne den beste behandlingen til hver av oss.

Eller for å si det på en annen måte:

– Det er viktig å ta pasientautonomien på alvor. Pasienten er det svake leddet. Algoritmene skal brukes slik at du selv kan bestemme over din egen behandling. Persontilpasset behandling betyr at algoritmene vil kunne gi forskjellige anbefalinger til pasienter avhengig av deres individuelle behov. Hvis AI brukes på rett måte, kan den bli en viktig del av behandlingen. I fremtiden vil legene ha med AI-eksperter på pasientsamtalene, akkurat som at statistikere og informatikere samarbeider med kreftleger i dag, sier Arnoldo Frigessi.

Han ser for seg en rekke nye profesjoner. Leger som lærer seg litt AI og AI-eksperter som lærer seg litt medisin.

– Noen av de gamle profesjonene kommer til å forsvinne.

Persontilpasset undervisning. Kunstig intelligens vil også endre undervisningen. Frigessi ser for seg AI-personifiserte assistenter til studenter.

– I dag må alle universitetsstudentene på samme kurs løse de samme oppgavene. Med fremtidens AI vil det bli mulig for studentene å få et persontilpasset studium som er optimalt for dem. Studentene vil med andre ord få en egen algoritme som sier hvilke oppgaver de skal løse, forteller Arnoldo Frigessi.

Men alle disse anvendelsene er bare Frigessis tanker for å glede Apollons lesere. Både Frigessi og Glad er klinkende klare på at målet med forskningssenteret deres er å jobbe generelt med nye maskinlæringsmetoder.

– Vi trenger å utvikle og forbedre metodene for å kunne hevde oss internasjonalt. Det er mange AI-sentre rundt omkring i verden, men etter det vi vet er vi et av de første sentrene som kobler de tre fagfeltene statistikk, logikk og maskinlæring sammen. Med gode metoder kan Norge hevde seg internasjonalt innen AI, slår Ingrid Glad fast. ●

FAKTA: INTEGRAT

• Dagens kunstige intelligens er som en svart boks. Man vet ikke hva som skjer. Den bruker dessuten svært mye energi.

• Integreat er et nytt senter for fremragende forskning som skal lage fremtidens metoder for kunstig intelligens.

• Den nye versjonen av kunstig intelligens skal være både forklarbar og energibesparende. Usikkerheten i svarene skal dessuten kvantifiseres.

• Forskningssenteret er et samarbeid mellom Universitetet i Oslo, Universitetet i Tromsø og Norsk Regnesentral og har med seg forskere fra statistikk, matematikk, logikk, språkteknologi, maskinlæring og etikk.

Kroppens måte å bekjempe virus og bakterier på, er nesten ufattelig komplisert. Er det mulig å forstå mer med kunstig intelligens – og avsløre sykdom før symptomene kommer?

Kunstig intelligens:

Avslører sykdom *før* symptomene kommer

Tekst: Trine Nickelsen

Jeg leter etter problemer som er så vanskelige at det bare er avansert maskinlæring som kan løse dem, forteller professor *Geir Kjetil Sandve* på Institutt for informatikk. Selv er han en av Universitetet i Oslos fremste forskere på kunstig intelligens. Han samarbeider med forskere fra flere fagfelt, blant dem medisinerne.

– Det var slik jeg snublet over immunsystemet. Dette systemet er så sofistikert at det vil kreve årevis med systematisk, metodisk forskning fra et helt felt av maskinlærere å nøste opp i det, erkjenner Sandve.

Lange lenker. Når et virus eller en bakterie invaderer kroppen vår, blir målrettede tiltak satt i gang for å ødelegge den ubudne gjesten. Det skjer framfor alt gjennom produksjon av noen spesielle proteiner, nemlig *antistoffer*. Proteiner er, som vi vet, bygd opp av aminosyrer. Det finnes 20 forskjellige typer av dem. De kan kombineres på enormt mange ulike måter og med ulike lengder. Aminosyrer binder seg nemlig sammen i lange lenker. Hvert protein har en unik rekkefølge av aminosyrer, bestemt etter oppskrift fra genene. Immuncellene har et protein som likner antistoffer.

Et kort ord. – Jeg jobber med å forstå reglene for hvordan en immuncelle gjenkjenner en trussel – et virus, en bakterie, eller i noen tilfeller – en misforstått trussel som fører til autoimmun sykdom, som leddgikt, diabetes type 1 og cøliaki, forteller Sandve.

Måten antistoffene gjenkjenner virus og bakterier på, er helt spesiell. Hver enkelt immuncelle vet nøyaktig hva den skal reagere på blant en helt enorm mengde trusler.

– Men utrolig nok: all informasjonen som trengs for å greie det, er i hovedsak lagret i en omtrent 15 bokstaver lang sekvens. Denne delen av immuncellens 'antistoff' kalles *Complementarity-determining region 3*, forkortet *CDR3*, opplyser han, og legger til at navnet ikke er tilfeldig: Det er nettopp denne delen av immuncellens antistoff som avgjør hvilke farer som blir gjenkjent.

– Vi kan gi hver av de 20 forskjellige aminosyrene en bokstav. Det betyr at hver eneste immuncelle reagerer på akkurat det den skal, ut fra en tekstlinje som er bare 15 bokstaver lang.

Men er dette noen stor utfordring for forskerne? Er det ikke da bare snakk om å analysere 15 bokstaver, og ut fra de 15 bokstavene finne ut om immuncellen gjenkjenner et bestemt virus eller en bakterie – og dermed kan sette i gang sitt motangrep?

– Det høres kanskje enkelt ut. Men vi må huske at immunsystemet kan gjenkjenne milliarder ulike ting – og det altså bare med et slikt 15 bokstaver langt ord.

Atomer i universet. For at så korte ord skal kunne gjenkjenne så mye ulikt, må det være slik at selv små endringer i ordene fører til at noe helt annet blir gjenkjent.

” Det er nesten like mange potensielt forskjellige antistoffer som det er atomer i universet.

ILLUSTRASJON: APOLLON. UNDERLAGSBILDER: COLOURBOX

» At dyp læring åpner for å utvikle skreddersøm og utfolde sin kreativitet, tror jeg ikke så mange tenker på.

FAKTA:

Kunstig Intelligens

- KI er ikke én enhetlig teknikk.

- KI er en samling av ulike metoder, algoritmer og teknologier som lærer av data, forstår hva som er blitt lært, bruker det som er lært på tvers av sammenhenger og kan måle hvor godt det fungerer.

- Den 7. september 2023 annonserte regjeringen at de ville øremerke én milliard til KI-forskning i Norge de neste fem årene.

Kilde: Braa, Dæhlen og Sandve (2023)

Immunsystemet

- Kroppen har evnen til å motstå nesten alle typer organismer eller giftstoffer som kan ødelegge vev eller organer. Denne evnen kalles *immunitet*.

- Mye av immuniteten er *tilpasset* immunitet som ikke utvikler seg før etter at kroppen er angrepet av en bakterie eller virus. Det kan ta flere uker eller måneder før det utvikles immunitet.

- En annen del av immuniteten skyldes generelle prosesser og ikke prosesser rettet direkte mot spesifikke sykdomsorganismer, og kalles *medfødt* immunitet. Dette forsvaret består i første rekke av huden som en ytre barriere og de hvite blodcellene i blodet.

Kilde: NHI.NO

The Sandve Lab

Sandve har en egen forskningsgruppe som jobber med å utvikle algoritmer og maskinlæringsmodeller innen immunologi, genomikk og epidemiologi.

Se: <https://sandvelab.org/>

– Var ordene derimot kjempelange, kunne de være ekstremt forskjellige. Da hadde det vært mye lettere for oss å lære å skille dem fra hverandre. At de er så korte, er akkurat det som gjør det så vanskelig å bestemme hva en bestemt immuncelle kan gjenkjenne av inntrengere, erkjenner forskeren.

Sandve ber oss se matematisk på det. Som sagt, antistoffer er proteiner som består av aminosyrer – byggeklosser det finnes 20 forskjellige utgaver av. Hvis vi tenker på hvor mange ulike ord du kan skrive av noe som er 15 bokstaver langt, blir det 20 muligheter på den første plassen, 20 på den neste, og så videre fram til den femtende plassen.

– Multipliserer vi dette, får vi en anelse om hvor svimlende komplekst immunsystemet vårt er: Det gir oss nesten like mange potensielt forskjellige antistoffer som det er atomer i universet.

Gjør feil. Men immunsystemet kan også gjøre feil. Uheldigvis gjenkjenner det ting i kroppen som det oppfatter som inntrengere, men som i virkeligheten er kroppens eget vev. Da oppstår autoimmune sykdommer, som leddgikt, diabetes type 1 og multippel sklerose.

Selv har Sandve spesielt jobbet med cøliaki. Dette er en betennelsessykdom i tynntarmen. Sykdommen blir utløst av gluten – som immunceller oppfatter som en trussel. Feilen gjør at immunforsvaret i tarmen bli satt i gang.

Målet til Sandve og kollegene er å forstå mer om sykdomsprosessen og utvikle nye måter å stille diagnosen på – begge deler basert på analyse av mønstre i de korte bokstavsekvensene som avgjør hva immuncellene kjenner igjen av trusler. Men likevel er det ikke slik at bare én sekvens gjenkjenner gluten. Nei, det gjør masse ulike sekvenser av de 15 bokstaver lange ordene.

Leter etter mønstre. Rommet for variasjon er enormt. Det er ikke som med Visa-kortet ditt: endrer du ett siffer, kan du ikke lenger betale med det. Kroppen derimot, er ikke avhengig av å lage en helt fast bestemt sekvens – rekkefølge på bokstavene. Det er faktisk en helt enorm mengde ulike sekvenser som kan gjenkjenne gluten, eller influensavirus eller hva det skal være.

– Samtidig vet vi at fra naturens side fungerer immungjenkjenningen svært presist og forutsigbart. Derfor burde det være mulig å finne mønstre for hvilke immunceller som gjenkjenner hva. I virkeligheten foregår dette ved at molekyler binder seg til hverandre. En intuitiv strategi er derfor å studere molekyler på atomnivå, sier Sandve.

Men det er enklere sagt enn gjort.

– Selv om formler fra kvantemekanikk i prinsippet gjør det mulig å beregne om ett molekyl vil

feste seg til et annet, vil det i praksis kreve mange år med tungregning å finne ut hva hvert enkelt antistoff gjenkjenner.

Proteinet i 3D. Antistoffer er som vi vet proteiner. Det er antistoffenes helt bestemte tredimensjonale form som gjør dem i stand til å binde seg til ulike virus og bakterier. Et protein dannes når alle stoffene i proteinet setter seg sammen og spontant folder seg til en komplisert origami-struktur. Hva slags funksjon proteinet vil ha, blir bestemt av hvordan denne strukturen blir seende ut.

Å beregne den endelige formen til et protein er en enorm utfordring – hvordan det bretter, folder og krøller seg sammen – og interagerer med andre proteiner. Men maskinen *AlphaFold*, som Science kåret til årets forskningsgjennombrudd i 2021, klarer det i løpet av sekunder.

Men det gjelder likevel ikke alle proteiner.

– Egenskapene til antistoffene er så spesielle, og måten de gjenkjenner virus på såpass subtil, at disse beregningene ikke fungerer, i alle fall ikke ennå, forteller forskeren.

Isteden prøver Sandve og kollegene å finne mønstrene for hva immuncellene gjenkjenner basert på maskinlæring.

– Selv om vi ikke simulerer atomer direkte, husker vi nettopp på at antistoffene egentlig er strukturer som fester seg til virus og bakterier i det tredimensjonale rommet.

Men, hvordan oppstår mønstrene forskerne leter etter i de 15 bokstaver lange sekvensene?

– Måten antistoffer og virus krøller seg til romlige molekyler på, og måten atomkreftene virker mellom disse molekylerne, er det som gir mønstrene for hva immuncellene gjenkjenner blant de ubudne gjestene, påpeker han.

Før symptomene kommer. Immuncellene har ikke bare i oppgave å bekjempe inntrengere under en infeksjon. Immunsystemet har også et minne, som gjør at vi slipper å få samme sykdom igjen.

– Når immunsystemet bekjemper en sykdom, eller bare har møtt et eller annet i kroppen vår, legges det igjen noen celler som lever videre og holder på denne informasjonen. Tar vi en blodprøve, får vi med oss en god del slike minneceller på kjøpet. De kan fortelle om en sykdom som er akutt akkurat nå, men også om sykdommer som lurar i bakgrunnen.

Kanskje har du en sykdom du ikke er klar over, en autoimmun sykdom? Da har trolig noen immunceller allerede begynt å ødelegge litt vev i noen deler av kroppen din, men uten at du merker det.

– I stedet for å spørre hva en bestemt immuncelle gjenkjenner, spør vi heller: Hvis vi tar ut en

million slike celler, finner vi tegn på en eller annen sykdom? Da kan vi sjekke for en lang, lang rekke sykdommer.

Sandve viser til at den fullstendige kartleggingen av menneskets samlede arvemasse kom for drøyt 20 år siden. Da ble det mulig å finne ut om den enkelte av oss har økt risiko for en sykdom ved å bruke en DNA-test.

Nå er det ikke lenger bare snakk om å vurdere risiko – men slå fast om du faktisk har en sykdom som pågår i kroppen.

– For seks-sju år siden fikk vi muligheten til å ta en blodprøve og ut fra blodprøven sjekke hvilke immunceller du har og om du allerede har sykdommen og derfor sannsynligvis vil merke symptomene innen få år.

Det er ingen sjans for en kliniker å få dette til på laboratoriet. Sandve og kollegene har derfor utviklet maskinlæringsverktøyet de har gitt navnet *immuneML*, som ligger ute åpent tilgjengelig. Ved å analysere blodprøven ved hjelp av maskinlæring finner forskerne mønstrene som pasientens immunsystem har lagd.

– Målet vårt er at det i framtiden skal være mulig å sjekke for hundrevis av forskjellige sykdommer basert på én enkelt blodprøve. En datamaskin ser etter mønstre knyttet til mange ulike sykdommer samtidig, også kreft. Det samme verktøyet kan dessuten brukes for å lære slike mønstre.

I forskningsgruppa hans, *Sandve Lab*, foregår mye av programmeringen.

Dyp læring er skreddersøm. Sandve peker på at det finnes mange ulike maskinlæringsmetoder. Dyp læring og nevralt nettverk er det som er mest populært nå. ChatGPT er basert på slike nevralt nettverk. De kalles svarte bokser, i motsetning til andre tilnærminger som regnes for å være mer åpne og transparente.

– For meg som utvikler forholder det seg faktisk motsatt. Det er den dype læringen som er transparent, og som gir meg muligheten til å spekulere og bruke kreativiteten min.

Professoren sammenlikner den dype læringen med en god, gammeldags mekanisk klokke med mange ulike tannhjul.

– De kan jeg flytte rundt på for at klokken skal bli best mulig tilpasset behovene mine. Den vanlige, tradisjonelle maskinlæringen derimot, er som en boks som er limt sammen, og som derfor vanskelig lar seg åpne og mekke på.

Sandve gir oss et eksempel:

– La oss ta det med å bestemme om en pasient har en gitt sykdom ut fra en blodprøve: Med en del av maskinlæringsmetodene jeg brukte for 20 år siden, ville jeg prøvd fem ulike metoder, sett hvem



FOTO: TRINE NICKELSEN

BARE ÉN BLODPRØVE: Maskinlæring finner mønstre som immunforsvaret har lagd, og som avslører sykdom. – Målet vårt er at det om noen år er mulig å sjekke for hundrevis av forskjellige sykdommer basert på én enkelt blodprøve, sier Geir Kjetil Sandve.

av dem som virket best, og eventuelt forsøkt å vri litt på dem. Mulighetene til å tilpasse metoden til problemet, var likevel begrenset.

Da fungerer den dype læringen på en annen måte.

– Først tar jeg det jeg vet om immunceller: Jeg vet at cellenes antistoff, som er proteiner, består av en om lag 15 bokstaver lang sekvens. Jeg vet at proteiner bretter seg opp i tredimensjonale strukturer. Jeg vet også at aminosyrene, alle disse molekylerne eller bokstavene som ligger nær hverandre i éndimensjonale lenker, havner nær hverandre også når proteinene bretter seg i tredimensjonale strukturer. Derfor tror jeg at bokstaver som ligger nær hverandre, virker sammen, at de gir en kombinasjonseffekt eller synergi. Da kan jeg legge inn en komponent i min dype læringsmodell, nemlig det vi kaller et *konvolusjonelt lag*.

Sandve ber oss tenke på dyp læring som et byggverk i Lego.

– Da er dette konvolusjonelle laget en legokloss som utnytter akkurat dette at bokstaver som havner nær hverandre, samvirker for å kunne oppdage en helt bestemt inntrenger blant milliarder andre.

Bygger med Lego. Immuncellene som Sandve og kollegene spesielt har vært på jakt etter, er altså de som gjenkjenner cøliaki. Han viser til at blant millioner av immunceller i en blodprøve, er det svært få som har noe å si for cøliaki – immunsystemet har jo så mange ulike trusler å ta seg av.

– Når jeg bruker dyp læring, kan jeg, i stedet for å se på et generelt gjennomsnittstrekk ved alle cellene, heller rette oppmerksomheten min inn mot et fåtall celler som virker mest aktuelle. Dessuten vil kollegene mine og jeg lære oss hvilke få celler vi bør kikke på, forteller forskeren.

– Da kan jeg bruke en annen type legokloss, som på engelsk går under betegnelsen *transformers*. Til slutt legger jeg til en tredje type legokloss, som vi kaller *et fullt sammenkoblet lag*. Det kan trekke ut signalene som forhåpentligvis har oppstått gjennom de første to klossene – for å predikere om en pasient har cøliaki eller ikke.

Dermed har Geir Kjetil Sandve lagd seg et unikt Lego-byggverk som gjennom en kombinasjon av tre nøye utvalgte klosser, er skreddersydd til forståelsen han har av problemet.

– At dyp læring åpner for å utvikle skreddersøm og utfolde sin kreativitet, tror jeg ikke så mange tenker på. Nå håper vi at stadig flere blir oppmerksom på mulighetene dette gir for å løse komplekse problemstillinger innen medisin og andre fagområder – og ha det moro mens de gjør det. ●

Overraskende sterke magnetfelt i galakser

Nye observasjoner viser at magnetfeltene i galakser er 14 milliarder ganger sterkere enn antatt. Sinnrike beregninger på Astrofysisk institutt forklarer hvorfor de er blitt så sterke.

Tekst: Yngve Vogt

Magnetfelt er ikke unikt for Jorda. De finnes overalt. Også i galakser. Galakser er enorme opphopninger av stjerner. Det finnes mer enn 200 milliarder galakser i universet. Hver av dem består av alt fra et par millioner til flere billioner stjerner.

Det viser seg at magnetfeltene i galakser er overraskende sterke og at de må ha blitt forsterket mens galaksene var unge.

Hvordan magnetfeltene har oppstått og utviklet seg, har mye å si for hvordan universet ser ut i dag.

– Kunnskapen om magnetfelt er viktig for å forstå svarte hull, kosmisk stråling og hvordan stjerner dannes og kolliderer, forteller *Robert Wissing*, postdoktor i kosmologi på Astrofysisk institutt ved UiO.

I doktorgradsarbeidet sitt har han utviklet helt nye metoder for å studere magnetfelt i galakser. Beregningene hans viser hvordan magnetfeltene er blitt forsterket i galakser og hvorfor magnetfeltene både er blitt strukket, vridd og bøyd.

Ikke lett å forske på. Uheldigvis er det ikke lett å forske på galakser. Hvis Wissing kunne ha eksperimentert med galakser i et vaskeekte laboratorium og observert hva som skjer over tid, ville han ha fått de mest presise svarene. Men dette er dessverre urealistisk. Galakser tar forferdelig mye plass. Bare Melkeveien alene har en bredde på mer enn 100 000 lysår. Så store laboratorier finnes ikke.

Det gjør det ikke enklere at Wissing har ønsket å studere hvordan magnetfeltene i galaksene har utviklet seg fra galaksene ble skapt og tre milliarder år frem i tid. Så lang tid har ikke noen forskere tilgjengelig, heller ikke en så ung forsker som Wissing, som fortsatt har hele førti år igjen av karrieren sin.

Omfattende simuleringer. Han måtte derfor benytte seg av en helt annen vitenskapelig metode. Han brukte simulering-

er. Simuleringer gjør det mulig å eksperimentere med virkeligheten i en datamaskin.

– Jeg har simulert hvordan magnetfeltene utvikler seg i galakser over tid.

Det finnes mange ulike simuleringmodeller. Wissing lagde en numerisk modell. En slik modell bruker numerisk analyse for å finne tilnærmete løsninger i et sett av matematiske ligninger som ikke kan løses eksakt.

– Vi har oppdaget at magnetfeltene utvikler seg veldig fort i galakser. Her snakker vi om hundre millioner år. Det er veldig raskt i galaktisk tid. Magnetfeltene er 14 milliarder ganger sterkere enn det astrofysikerne tidligere har trodd.

Vellykket teori. Spørsmålet hans er hvordan det kunne skje.

Det har ikke skortet på teorier.

– En av dem er dynamo-teorien.

Dynamo-teorien handler om overføring fra kinetisk energi til magnetisk energi. Og for dere som har fortrenget fysikk-kunnskapene fra skoletiden: Kinetisk energi er den energien en gjenstand har på grunn av hastigheten sin. Magnetisk energi er energien i det magnetiske feltet.

Det finnes ulike varianter av dynamo-teorien.

– Noen av dem går ut på at turbulens kan være meget effektivt for å overføre kinetisk energi til magnetisk energi.

Da Wissing la den spesielle dynamo-matematikken inn i modellene sine, fikk han simuleringer som samsvarer med dagens observasjoner.

Han har dessuten sett på ulike etapper i utviklingen av magnetiske felt.

– Først må de magnetiske feltene dannes. Det finnes masse teorier om dette. Dannelsen har enten skjedd rett etter Big Bang eller da de første stjernene ble dannet.

I en senere etappe kan Wissing slå fast

at magnetfeltene er velordnet. Alle spiralarmene i galaksene går i samme retning.

– Ved hjelp av rotasjonen i galaksene kan de magnetiske feltene bli ordnet på denne måten.

Tungregnemaskin. Simuleringene er ikke småtterier. Wissing har simulert hvordan magnetfeltet har endret seg i 40 galakser gjennom tre milliarder år. Disse galaksene er av samme type som Melkeveien – vår egen galakse.

Simuleringene ble kjørt på den nasjonale tungregnemaskinen Sigma2. Selv om Wissing kjørte beregningene på tusen parallelle prosessorer, tok det likevel en hel måned å kjøre programmet. Uten tungregnemaskin hadde simuleringen tatt 83 år.

I neste runde skal Wissing simulere mange ulike galaksetyper i slengen. Da trenger han tilgang til 10 000 parallelle prosessorer. Hvis han ikke optimerer programvaren enda mer, vil de nye simuleringene ta flere år av tungregnemaskinens regnekapasitet. Wissing er derfor i gang med å finne frem til hvordan han kan gjennomføre simuleringene med enda raskere numeriske metoder.

I høst fikk Wissing Yara Birkeland-prisen for arbeidet sitt. Priskomiteen kalte forskningen hans for «et viktig bidrag innen teoretisk astrofysikk» og «et verdifullt bidrag i forståelsen av dynamikken rundt galaksens magnetfelt og sorte hull». Dette er første gangen Yara Birkeland-prisen er gitt til en stipendiat på Astrofysisk institutt ved UiO. ●



PRISBELØNT: Robert Wissing ble i høst tildelt Yara Birkeland-prisen for doktorgradsarbeidet sitt med å beregne magnetfeltene i galakser.

”Magnetfeltene er 14 milliarder ganger sterkere enn det astrofysikerne tidligere har trodd.

ILLUSTRASJON: ASTROFYSISK INSTITUTT/UiO

Ildsjeler redder flere tusen historiske bilder av solflekker



Flere tusen vitenskapelige fotografier av solflekker er funnet i esker og forlatte skap. Bildene er tatt gjennom 30 år. Snart kan de brukes av forskere over hele verden.

Tekst og foto: Yngve Vogt

For snart forti år siden nedla Universitetet i Oslo forskningsaktiviteten sin ved Solobservatoriet på Harestua. I drøye 30 år, fra 1954 til 1986, ble det tatt flere tusen bilder av solflekker på Solobservatoriet. Bildene var uvurderlige for å kunne studere variasjonen i solaktiviteten. For femten år siden ble stedet skilt ut fra UiO. I dag er det blitt et besøks- og formidlingssenter for skoleklasser.

Moderne på femtitallet. Da Solobservatoriet ble åpnet for 70 år siden, ble det regnet som svært moderne. Det tiltrakk seg solforskere fra hele verden. Observatoriet var spekket med moderne utstyr. Hovedtrekkplasteret var datidens største solteleskop i et tjue meter høyt tårn. Det ble brukt til å

MODERNE PÅ FEMTITALLET: Solobservatoriet ligger på et høydedrag i skogen, øst for Harestua i Lunner kommune. Da det åpnet, ble det regnet som et av de mest moderne i sitt slag.

fotografere solflekker. Observatoriet fikk også et spektroskop som målte hastigheten av solstormene og et radioteleskop som ble brukt til å studere dynamikken i solflekker.

– Kombinasjonen av observasjoner fra disse tre instrumentene gjorde det mulig for astrofysikere å dokumentere solstormer som ingen andre hadde klart, forteller dagens leder av Solobservatoriet, *Vegard Lundby Rekaa*.

Gammeldags på åttitallet. På åttitallet var utstyret deres gått ut på dato.

– Hvis teleskopet fortsatt skulle være brukbart, måtte det gjøres betydelige oppgraderinger. Den investeringen var universitetet ikke villig til å gjøre. Universitetet ble i stedet med på et spleiselag for å drifte det svenske solteleskopet på La Palma, nordvest på Kanariøyene.

Det var egentlig en god idé. Solforskere er naturlig nok avhengige av bra vær. Det norske været er ikke akkurat mye å skryte av. Observasjonsforholdene er mye bedre på den spanske øya enn på Harestua.

– I løpet av den tiden Solobservatoriet var i

drift, ble solflekkenes systematisk overvåket. Så ofte som mulig og gjerne flere ganger i uken tok astrofysikerne den samme typen bilder av soloverflaten, forteller *Vegard Lundby Rekaa*.

Til sammen ble det tatt flere tusen bilder.

Gjenglemt i eske. Da observatoriet ble nedlagt, ble bildene glemt. Noen av bildene havnet i kjelleren på Astrofysisk institutt. Andre lå gjenglemt i støvete esker i de etter hvert svært så forfalne lokalene til Solobservatoriet, som ligger dypt inne i skogen på Gunnarshøgda, et høydedrag 580 meter over havet, en halv mil kjøretur oppover en humpete skogsvei fra Harestua stasjon i Lunner kommune.

Takket være et par ildsjeler og en god porsjon flaks er nå de historiske, originale glassplate-fotonegativene reddet fra forvitring. Nå skal bildene oppbevares for ettertiden. Det er ennå ikke bestemt hvor. En mulig løsning kan være i Nasjonalbibliotekets klimaregulerte arkiver inne i fjellet i Mo i Rana.

Standardiserte opptak. Alle bildene er tatt med

MØYSOMMELIG JOBB: Pablo Castilla har restaurert 2473 glassplate-negativer. Alle bildene er tatt på Solobservatoriet på Harestua og viser hvordan solflekker og soloverflaten har endret seg gjennom 30 år.

god, gammeldags fototeknikk. Her snakker vi om 10 ganger 13 og 12 ganger 16 centimeter store glassplate-negativer.

Det var ikke nok å ta bilder av solflekkenes. Alle bildene skulle tas på samme måte. Da kunne astrofysikerne se hvor på sola de ulike flekkene var til enhver tid.

– Vi har med andre ord et unikt, historisk arkiv fra femtitallet til åttitallet som forskere kan bruke til å studere solflekker gjennom tretti år.

Magnetfelt. Astrofysikerne på Solobservatoriet tok også en rekke bilder av magnetfeltene på sola.

– Solflekkenes kommer alltid i par. Mens den ene solflekken har positiv magnetpol, har den andre negativ magnetpol.

Det er altså en sammenheng mellom magnetisme og solflekker.

– En av oppgavene deres var å vite hvor på solskiven solflekkenes oppstod, hvor de vandret til og

”Astrofysikere kunne dokumentere solstormer som ingen andre hadde klart.

” En dag vil det dukke opp spørsmål der forskere ønsker å se på historiske data.



hvorfra de forsvant.

Disse bildene var viktige for å kunne slå fast at solas magnetiske felt skifter mellom nordpol og sørpol hvert ellefte år. Astrofysikerne kunne også slå fast at antallet solflekker som oftest er størst ved et polskifte.

Internasjonalt ønske. For noen år siden oppfordret Den internasjonale astronomiske union (IAU) til at astrofysikere burde ta grep for å bevare arkiver med utdaterte, analoge formater.

– En dag vil det dukke opp spørsmål der forskere ønsker å se på historiske data.

Selv om Rekaa ennå ikke har informert IAU, har han likevel håp om at arkivet deres kan bety noe internasjonalt.

– Finnes det tilsvarende arkiver andre steder?

– Det vet vi ikke. Poenget er at været er forskjellig fra sted til sted. Det er ikke alltid mulig å ta bilder av sola. Dessuten er det ikke mulig å gjøre dette uten menneskelige og tekniske feil. Kanskje finner vi bilder i samlingen vår som ikke er gode nok. Da kan vi supplere dem med bilder fra andre arkiver, poengterer Rekaa.

SOLTELESKOP: Vegard Lundby Rekaa betrakter et bilde av en solflekk i bunn- en av det tju meter høye tårnet på Solobservatoriet. Solteleskopet var datidens største. På 1980-tallet var det gått ut på dato.

Opprydding i kjelleren. Mange av fotografiene havnet i pappesker i kjelleren på Astrofysisk institutt. Da instituttet skulle pusses opp for noen år siden, måtte kjelleren tømmes. Eskene ble flyttet til Solobservatoriet.

Da Rekaa sammenlignet innholdet med det som lå henslengt i esker på Solobservatoriet, forstod han omfanget.

Ved å sortere innholdet i alle eskene fant Rekaa ukentlige bilder av soloverflaten fra 1954 til 1986.

Fotokonservator. For tre år siden fikk Rekaa med seg den spanske fotografen *Pablo Castilla*, som tilfeldigvis var naboen hans på Harestua. Castilla er kunstner, fotokonservator og ekspert på våtplate-foto-teknikk.

– Jeg ønsket å gjøre en innsats for å bevare bildene for ettertiden, forteller Pablo Castilla.

Castilla søkte om støtte for å redde det norske vitenskapelige bidraget i solfysikk. Han fikk 190 000 kroner. Arbeidet kostet 300 000 kroner. Resten tok han på egen kappe.

Nå har han rensert alle glassplatene. Han har også gitt hver av dem et identifikasjonsnummer.

– Uten en organisert samling er ikke informasjonen verdt noe.

Til sammen har han reddet 3193 objekter. Av dette er 2473 glassplate-negativer.

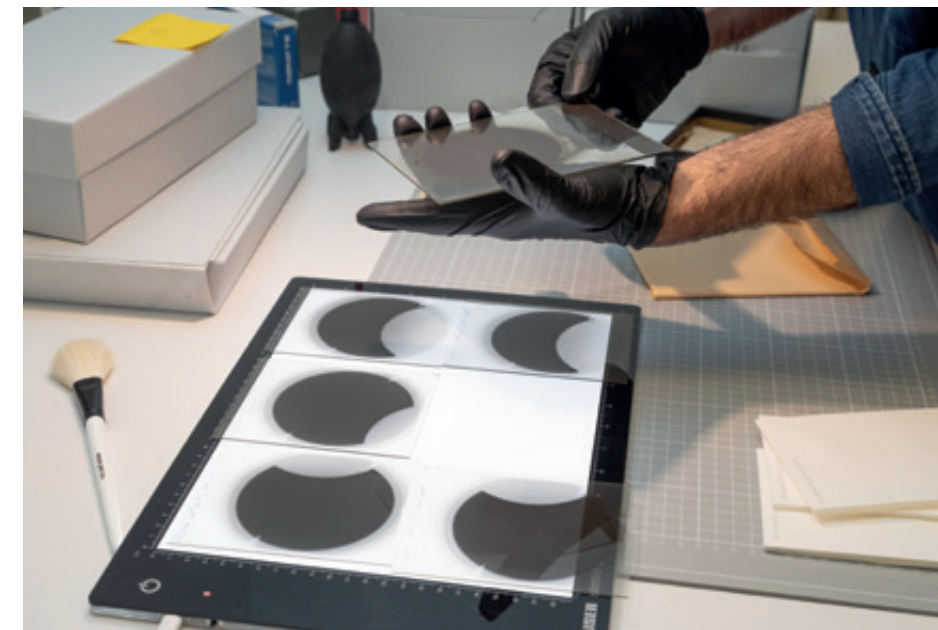
Castilla håper at han snart kan starte det møysommelige arbeidet med å digitalisere samlingen og sørge for å sende den videre til et velegnet lager for ettertiden.

– *Hva ville ha skjedd om du ikke hadde tatt tak i dette?*

– Om vi ikke lagrer dette riktig, vil objektene bli ødelagt, forteller Pablo Castilla, som på sin avsluttende eksamen ved Universidad Autónoma de Barcelona i Spania beskrev hvordan samlingen på Solobservatoriet kunne konserveres.

Historisk verdi. En av de mange som fotograferte solflekken, er *Torben Leifsen* på Astrofysisk institutt. Han jobbet som forskningsassistent på Solobservatoriet de siste årene før det ble nedlagt.

– Fotografiene av solflekken var viktige som støttemateriale til de andre observasjonene av solen. I moderne solforskning har fotografiene ingen verdi, men materialet er viktig for dem som vil stud-



BESØKSSENTER: Solobservatoriet var universitetets forskningssenter for solfysikk fra 1954 til 1986. – Solobservatoriet er i dag et besøks- og formidlings-senter for astronomi, forteller Vegard Lundby Rekaa.

NENNSOMT: Alle de 2473 glassplate-negativene er nennsomt restaurert og skal nå lagres for ettertiden.

ere hvordan sola så ut før i tiden. Materialet har derfor historisk interesse. Dessuten vet vi ikke hva som blir viktig i fremtiden. Da er det viktig at materialet ikke blir borte, påpeker Torben Leifsen.

Han er glad for at fotoplatene fra Solobservatoriet blir tatt vare på.

– De blir nå arkivert på en skikkelig måte for ettertiden. Det er bra, mener Leifsen.

Professor *Mats Carlsson*, universitetets fremste solforsker og leder av Rosseland-senteret for solfysikk, et senter for fremragende forskning, mener bevaringen av samlingen kan bli verdifull for vitenskapen.

– Det er ikke ofte man bruker samme instrument over så lang tid. Observasjonene er gjort med noenlunde samme utstyr og betraktelig lenger enn 11 år, som er lengden på en solsyklus. Denne samlingen vil alltid ha en verdi, men jeg vet ikke om noen som har planer om å ta den i bruk. Men det er sikkert noen som driver med langsiktige studier av solaktivitet der ute i verden og som ikke kjenner til dette materialet, poengterer Mats Carlsson. ●

Klartenkt, besluttsom, praktisk og kommuniserende – det er anestesilegen, det

«Anestesi er djevelens verk» tordnet H. Atkinson på 1800-tallet. Han fikk støtte verden over. «Hvordan skal vi kirurger klare oss uten smerte? Anestesi er ondskap.»



Lars Prag Antonsen: NARKOSENS HEMMELIGHETER
Alt anestesilegen burde fortalt deg før du sovnet

Spartacus forlag, 2023

LARS PRAG ANTONSEN er overlege, spesialist i anestesi og doktorgradsstipendiat ved Rikshospitalet, Oslo universitets-sykehus.

ANNE BERIT GUTTORMSEN er spesialist i anestesiologi, overlege og professor i intensivmedisin ved Universitetet i Bergen.

Denne boken omhandler mye, mye mer enn det vi egentlig vil vite om narkose – før vi ligger der på operasjonsbordet og skal gjennomgå et kirurgisk inngrep. Således er bokens undertittel ikke helt god.

Like fullt – *Narkosens hemmeligheter* kan leses av alle. Lekpersonen vil forstå det meste, selv om noen avsnitt er teoretisk tunge, spesielt kapittelet om hvordan narkose virker. Medisinerstudenten, som har lyst til å bli anestesilege, vil også ha stor glede av å lese denne boken.

Faget *anestesiologi* beskrives og fagets utvikling settes i en historisk kontekst med mange historiske høydepunkter og anekdoter. Bokens vel 200 sider leses på noen timer. Den er stort sett lettlest med et godt språk. Forfatteren har vært flink til å bruke norske ord for faguttrykk, men innimellom brukes fagterminologi som kanskje ikke forstås så lett av lekfolk.

Boken har 6 hovedkapitler. Kapittel 1 start-er slik: «Fokus sa jeg.

Pasienten vår er i ferd med å dø. Både stemningen på operasjonsstua og oksygeninnholdet i pasients blod sank i en rasende fart. Pasienten var gråblek i huden og hjertet slo gradvis langsommere – to faretruende varsler om at kroppen er tom for livsviktig oksygen. Sekundene tikket. Alarmene pep.» Når jeg leser disse første linjene i kapittel 1, blir jeg litt redd: Kan sånt skje når en blir lagt i narkose?

Boken inneholder flere historier fra forfatterens virke som anestesilege, noen er nokså dramatiske. Kanskje kan disse historiene, som er autentiske og anonymiserte, virke skremmende på den som skal ha narkose og snart skal opereres. Alle pasientene overlever til slutt, bortsett fra intensivpasienten med covid 19 og alvorlig lungesvikt. Sanne historier er et sterkt virkemiddel.

Forfatteren beskriver anestesifaget slik jeg også har opplevd det i min karriere. Han beskriver anestesilegens hverdag, det være seg prehospitalt, på operasjonsstuen, på intensiv eller på smerte-

klinikken. Anestesiologi er egentlig fire forskjellige fag. Anestesilegen har fingeren med i det meste av det som skjer i et sykehus. Anestesilegen er spindelen i nettet. Dette synes jeg forfatteren får godt fram.

Det hele startet med ønsket om å oppnå smertefrihet ved kirurgiske inngrep. Faget ble drevet fram av pionerer med fokus på å holde pasienten i live – anestesologi er anvendt fysiologi. Anestesileger har fortsatt med å sette god smertebehandling i fokus og har også sørget for utvikling innenfor lindrende behandling.

Forfatteren beskriver anestesiologiens mangfold på en fremragende måte. Jeg liker spesielt godt vekslingen i de ulike kapitlene mellom reelle pasienthistorier som knyttes mot historiske høydepunkter i anestesiologiens historie.

Som intensivmedisiner og palliativ lege setter jeg aller størst pris på epilogen «La meg slippe». Det var faktisk det første jeg valgte å lese da jeg begynte å bla i boken. «For oss leger er målet alltid å forlenge livet. Men

vi skal vokte oss vel for ikke å gjøre det motsatte – forlenge dødsprosessen.» Dette kunne jeg selv ha sagt. Moderne medisin gir oss uante muligheter til å holde folk i live. Det aller vanskeligste er å beslutte å ikke behandle. Jeg er helt enig med forfatteren i at i denne beslutningsprosessen er anestesilegen sentral.

Jeg liker godt at boken inneholder utvalgte referanser, spesielt med tanke på de banebrytende, historiske begivenhetene.

Jeg koste meg da jeg leste Narkosens hemmeligheter. Jeg anbefaler boken for lekfolk som lurer på hva narkose er, for medisinerstudenter og blivende anestesikolleger. Boken gir et ærlig innblikk i anestesilegens hverdag og forteller hvor vi kommer fra. Vanligvis er anestesihverdagen ukomplisert. Noen ganger kan den være dramatisk, men god teoretisk skolering og praktiske ferdigheter gjør at vanskelighetene vanligvis overvinnes og det går godt for pasienten.

Anne Berit Guttormsen

” Moderne medisin gir oss uante muligheter til å holde folk i live.

Profesjonell handlekraft i møtet mellom lærer, elev og ChatGPT

Læreren møter ChatGPT framstår som en tydelig guide for lærere i en tid da klasserommene preges av stadig mer avansert teknologi.

Eyvind Elstad har skrevet en omfattende veiviser for lærere i det moderne undervisningslandskapet. Boken tar opp en rekke nøkkeltémaer som er relevante for undervisning i dagens skole, og viser hvordan ChatGPT spesifikt kan integreres i undervisningspraksisen.

Med 22 kapitler utforsker boken de mange komplekse utfordringene og mulighetene kunstig intelligens har brakt med seg for lærere verden over. Elstad undersøker og eksemplifiserer hvordan generativ kunstig intelligens, som ChatGPT, kan og bør integreres i pedagogiske settinger for å støtte læringsprosessene.

Boken starter med en introduksjon til det skiftende landskapet lærere står overfor i møte med et mangfold av digitale verktøy, med ChatGPT som et av disse. Elstad går her gjennom teori om læring, læringsprosesser, hukommelse og kognitiv kapasitet for å tydeliggjøre hvordan ChatGPT både kan være et potensial og en hemmende hindring for elevenes utvikling. Dette er et gjenkjennelig bilde for mange lærere, og danner et viktig bakteppe for de neste kapitlene.

Videre i boken rettes søkelyset mot de ulike elementene som «deltar» i det dynamiske læringsarbeidet i klasserommet: viktigheten av å bygge på elevenes eksisterende forkunnskaper, å legge til rette for en suksessiv fordypning i undervisningen, å kombinere ulike tilnærminger osv. Dette er kjente aspekter for de aller fleste som jobber med elever.

Elstads nyskapende vinkling viser imidlertid hvordan ChatGPT kan være et verktøy både for læreren når hen konstruerer undervisningsforløpene og planlegger vurdering, men også for elevene når de nærmer seg nytt stoff, skal lære nye begreper eller bli kjent med ulike kilder til bruk i drøftinger, refleksjoner og diskusjoner. Hele tiden balanseres det mellom muligheter og begrensninger i dette verktøyet, noe som styrker bokens troverdighet for mottakere med solid pedagogisk erfaring.

Særlig interessante er de svært konkrete eksemplene forfatteren kommer med underveis i boken. Et eksempel fra kapittel 6 handler om ChatGPTs mange muligheter når det gjelder undervisningsplanlegging. Her beskrives helt konkret hvordan ChatGPT kan «bakes» inn i et undervisningsforløp,



Eyvind Elstad: LÆREREN MØTER CHATGPT

Universitetsforlaget, 2023

EYVIND ELSTAD er professor i didaktikk på Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo.

TINA GAUSNES er lektor på Porsgrunn videregående skole og grunnlegger av et eget skrivesenter på skolen.

ske variasjon og ulike tilnærminger til fagstoffet.

Elstad trekker her også fram *Curipod*, som i likhet med ChatGPT er et verktøy basert på kunstig intelligens, men som har flere pedagogiske muligheter enn ChatGPT. Ut fra et faglig tema læreren skriver inn i programvaren, genererer Curipod ferdige plan-sjer, aktiviteter, timeopplegg, interaktive og visuelle oppgavetyper, flervalgsoppgaver, ord-skyer, tegninger osv. Dette verktøyet trekkes fram som mer avansert enn ChatGPT når det gjelder å lage helhetlige og pedagogiske opplegg.

En av bokens mange styrker er forankringen i teori om læring, læringsprosesser og hukommelse. Tidlig i boken gir Elstad en gjennomgang av hvordan arbeidshukommelse og langtidshukommelse fungerer. Elstad opererer deretter med disse begrepene gjennom boken for hele tiden å «måle» nytten av verktøy som ChatGPT,

og stadig minne om at det er læring vi jakter på: «*Hvis ingenting har endret seg i langtidshukommelsen (dvs. intet er blitt lagret), er ingenting blitt lært.*» (Elstad, 2023: s. 54)

Dette viktige teoretiske poenget trekkes for eksempel inn i kap. 11, der Elstad viser hvordan ChatGPT kan være et anvendelig verktøy for å synliggjøre, bearbeide og sammenstille gruppemedlemmers tenkning og dermed skape en kollektiv arbeidshukommelse.

Læreren møter ChatGPT går ut over å bare fremheve ChatGPTs rolle i undervisningen. Den utforsker hvordan teknologien kan bidra til å forme fremtiden for læring, samtidig som den løfter frem de fundamentale verdiene ved pedagogikk og lærerens avgjørende rolle. Gjennom denne tilnærmingen gir boken et veikart for lærere som ønsker å omfavne teknologien uten å miste av syne de tidløse trekkene ved læringskunst.

Tina Gausnes

” ... boken [gir] et veikart for lærere som ønsker å omfavne teknologien uten å miste av syne de tidløse trekkene ved læringskunst.



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



FOTO: COLOURBOX

NESTE UTGAVE 2/2024:

JORD: Et sunt jordsmonn er avgjørende for livet på kloden – denne usynlige, nærmest ukjente verdenen under føttene våre. Bare ett gram jord inneholder mer enn én million arter.

Likevel forsvinner jorda i forrykende tempo over store deler av verden, og nå har vi nådd et vippepunkt: menneskeskapte prosesser ødelegger det naturlige jordsmonnet raskere enn det er i stand til å fornye seg.

JORD er tema i neste utgave av Apollon.



FORSKNINGSMAGASINET APOLLON
FRA UNIVERSITETET I OSLO



www.apollon.uio.no

