
Bevisstheten kan forstås innenfra

ESSAY

PETTER ANDREAS RINGEN

p.a.ringen@medisin.uio.no

Petter Andreas Ringen er spesialist i psykiatri, klinikkleder ved Klinikk for psykisk helse og avhengighet, Oslo universitetssykehus og professor ved Universitetet i Oslo.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

HALLVARD SOLBØ HAGEN

Hallvard Solbø Hagen er lege ved Klinikk for psykisk helse og avhengighet, Oslo universitetssykehus og ph.d.-stipendiat ved Universitetet i Oslo.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

To potensielt revolusjonerende idéer knyttet til bevissthet, det å være i live og menneskelig driv har de siste årene fått stadig mer oppmerksomhet. Vi ønsker å gjøre disse idéene til psykiaterne Karl Friston og Giulio Tononi mer kjent, da de også kan ha innvirkning på hvordan vi forstår og behandler en del lidelser.



My Wife and My Mother-in-Law (1915), W. E. Hill (1887–1962). I offentlig eie, via Wikimedia Commons

Idéene vi presenterer, har fullstendig forskjellig utspring, men fremstår likevel med noen interessante likheter. Vårt inntrykk er at de er lite kjent blant norske fagfolk i medisin og psykologi. Dette er synd, ettersom vi tror at de kan ha implikasjoner for forståelsen og behandlingen av typiske psykiatriske lidelser, kroniske smertelidelser og funksjonelle nevrologiske lidelser.

Fristons frie energi

Britiske Karl Friston (f. 1959) er professor ved Institute of Neurology, University College London og en av de mest siterte hjerneforskerne i verden. Med studier i fysikk og bakgrunn som klinisk psykiater, fant Friston og medarbeidere opp dagens standard for å analysere avbildingsdata av hjerneaktivitet [\(1\)](#).

Fristons *prinsipp om fri energi* er et fysisk prinsipp mer enn en vitenskapelig hypotese. Prinsippet er tett sammenvevd med termodynamikkens lover og forsøker å forklare hvordan både liv og bevissthet organiseres [\(2\)](#). *Aktiv inferens* er en del av prinsippet og kan sees i sammenheng med eksisterende teorier om prediktiv prosessering. Disse teoriene sier at hjernen ikke først og fremst bearbeider sansedata «utenfra og inn», men snarere er en «prediksjonsmaskin» som lager prediktive modeller av omverdenen som gjennom aktivitet oppdateres av sansingen («innenfra og ut») [\(3\)](#). Talspersoner for dette synet beskriver at virkeligheten slik vi opplever den, kan forstås som kontrollerte hallusinasjoner [\(4\)](#).

Mennesker som termostatstyrte varmeovner

Vi forsøker oss på en forenklet fremstilling. Friston legger til grunn at drivkraften bak utvikling og organisering av fysiske systemer, som levende organismer, er behovet for å bevare energi og å minimere kaos.

Et fysisk system innebærer en årsaksmessig avgrensning mot omverdenen, for eksempel en celles avgrensning mot ekstracellulær matriks eller nabocellen [\(5\)](#). For at systemet skal bestå, må det sikre at dets egen organisering ikke blir utfordret av omgivelsene. Systemet har et behov for både å forutsi og å påvirke sine omgivelser. Forskjellene på forutsigelsene av omverdenen og omverdenen i seg selv kan forstås som «overraskelser», også forklart som den frie energien.

Dyr og mennesker er også fysiske systemer, og vi kan redusere fri energi ved i) å teste og oppdatere våre antagelser om verden (sanseaktivitet) eller ved ii) å endre verden når den ikke passer med våre antagelser (fysiske handlinger). I tråd med teoriene om prediktiv prosessering lager vi kontinuerlig prediksjoner om vår sansing av omverdenen, og vi leter aktivt etter de mest informative erfaringene.

«Bevissthet er oppstått i komplekse systemer for bedre å kunne vurdere og å vekte usikkerheter i omverdenen, og de subjektivt opplevde følelsene er en markør på om vi er på vei mot overlevelse eller død»

Som en termostatstyrt varmeovn søker vi hele tiden å opprettholde våre prediksjoner om et homeostatisk settpunkt. Ifølge teorien er bevissthet oppstått i komplekse systemer for bedre å kunne vurdere og å vekte usikkerheter i

omverdenen, og de subjektivt opplevde følelsene er en markør på om vi er på vei mot overlevelse eller død. Aktiv inferens beskriver videre hvordan planlegging kan skje ved å beregne forventet fri energi. Den beste strategien for en organisme kombinerer forventet redusert usikkerhet med forventet grad av måloppnåelse. Hvor stor tiltro har jeg for eksempel til et synsinntrykk på en dårlig versus en godt opplyst sti? En slik vurdering minimerer graden av overraskelser og derfor også fri energi.

En ny forståelse av sykdomstilstander

Et eksempel på hvordan visuelle inntrykk predikeres er det kjente tvetydige bildet av gammel dame/ung pike. I ett og samme bilde vil forskjellige personer se enten portrettet av den gamle damen eller den unge piken. Ifølge teorien til Friston er det den «hypotesen», styrt av dine forventninger, som best forklarer de innkommende visuelle nervesignalene som vil utgjøre det bevisste inntrykket.

Handlinger forklares på tilsvarende måte. Når man for eksempel vil kaste en ball, predikeres først en tilstand hvor de kroppslige bevegelsene allerede er gjennomført. Dette fører til et avvik, eller økt fri energi. For å utføre handlingen igangsettes så bevegelsen som best reduserer avviket mellom prediksjonen og utførelsen.

Prinsippet om fri energi med aktiv inferens postuleres som en mulig helhetlig teori om hjernen (6), men foreslås også som et universelt prinsipp for hva som skal til for at levende organismer kan opprettholde seg selv og motvirke naturens iboende tendens til uorden (7, 8). Dette er svært ambisiøst, og det er en risiko for å gå i flere bekreftelsesfeller i en teori som blir nærmest altovergripende, samtidig som den er vanskelig falsifiserbar (7).

Et spennende element ved teorien er at den presenterer en ny forståelse av sykdomstilstander uten klare anatomiske/fysiologiske opphav. For eksempel kan både kroniske smerter (9) og funksjonelle nevrologiske lidelser (10) forstås som feilvektede prediksjoner. En forskyvning av balansen mellom innkommende nervesignal og «hypoteser» har blitt foreslått som modell for å forstå autisme (for mye vekt på de innkommende signalene) og schizofreni (for mye vekt på prediksjonene) (3).

Prinsippet om fri energi støtter seg på avansert matematikk og fysikk, og den fagoverskridende bakgrunnen gjør tilnærmingene mindre tilgjengelige for selv drevne nevrovitenskapelige forskere. Kritikken er rettet mot problemer med kompleksitet og validitet (7). Likevel har prinsippet om fri energi fått bred anerkjennelse (11), og modellens prediksjoner av måten hjernen lærer på, er nylig blitt validert av uavhengige forskere (12).

Det som blir borte når vi sover

Giulio Tononi (f. 1960) fra Italia er leder av Wisconsin Institute for Sleep and Consciousness og professor ved University of Wisconsin School of Medicine. Forståelse av fenomenet bevissthet har vært grunnleggende i et filosofisk livslangt prosjekt og har ledet Tononi til legestudier og arbeid som psykiater. Han er blant annet kjent for sin forskning på søvn og hypotesen om synaptisk homeostase (13).

Tononi mener at flere av de eksisterende teoriene om bevissthet (14, 15) har prinsipielle vanskeligheter, ved at vår svært manglende forståelse av hjernens fungering brukes til å lete etter substratet til et bevissthetsbegrep som er svakt definert. Hans tanker rundt bevissthet kalles teorien om integrert informasjon. Denne tar et motsatt og til dels fenomenologisk utgangspunkt og bruker aksiomer om det subjektive til å beskrive hvordan et fysisk system som skal gi opplevelse, må se ut. Tononi definerer bevissthet som det som blir borte når vi sovner og kommer tilbake igjen når vi drømmer eller våkner. Informasjon er et hovedaspekt.

Teorien i sin nåværende form lister i alt fem aksiomatiske egenskaper ved bevisste opplevelser (16). Opplevelsen i) eksisterer i seg selv, «opplevs innenfra» (*intrinsic experience*, jamfør Descartes' «jeg tenker, derfor er jeg»), ii) har et visst innhold, med en indre oppbygging og struktur (*composition*), iii) er spesifikk slik den er, og ikke annerledes (*information*), iv) er enhetlig/helhetlig, kan ikke deles opp i mindre biter (*integration*) og v) er avgrenset, og sier ikke noe om alt annet (*exclusion*) (17). Teorien om integrert informasjon bruker også annen aksiomatisk kunnskap i matematikk og om logiske kretser og påstår at innenfraperspektivet i opplevelsen beskrevet gjennom de fem egenskapene beskriver en struktur («kvalitativ struktur») som bare kan oppstå i en informasjonsflyt innenfor en viss type fysiske forbindelser. Et bevisst system må altså være internt «koblet» på en spesifikk måte for at egenskapene tilhørende aksiomene om opplevelse skal kunne være til stede.

Hvilke systemer kan oppnå bevissthet?

Den kvalitative strukturen er nok det mest nyskapende konseptet i teorien om integrert informasjon. Strukturen gir opphav til en årsak–virkning–kraft som kan graderes etter forholdet mellom mengden informasjon som frembringes av et system som helhet og mengden informasjon som frembringes av systemets unike deler. Dette har fått navnet *Phi*. Teorien sier at det er mulig å predikere hvilke systemer som kan oppnå bevissthet ved å analysere graden av mulig oppnåelig *Phi*. Selv om cerebellum har fire ganger så mange nevroner som korteks, predikerer teorien at den har ingen eller minimal påvirkning på bevisstheten på grunn av dens modulære lavintegrerende anatomi. Hjernebarken, derimot, har en mye høyere grad av anatomisk integrasjon og dermed høyere *Phi* (18).

«Metoden har vist seg å kunne påvise bevissthet eller fravær av bevissthet hos voksne med høy spesifisitet, og den kan vise seg å kunne identifisere for eksempel lukket inne-syndrom»

Teorien om integrert informasjon har bidratt til utviklingen av en metode for å kvantisere bevissthet ved hjelp av transkraniell magnetstimulering (TMS) og EEG (19). Den såkalte zap-and-zip-metoden skjer ved at områder i hjernen stimuleres med transkraniell magnetstimulering og at det påfølgende signalet som registreres med EEG vil kunne indikere grad av bevissthet. Metoden har vist seg å kunne påvise bevissthet eller fravær av bevissthet hos voksne med høy spesifisitet, og den kan vise seg å kunne identifisere for eksempel lukket inne-syndrom (locked-in syndrome), hvor bevisstheten er intakt med minimale kommunikasjonsevner (20).

Ifølge teorien om integrert informasjon kan opplevelse finnes i en eller annen grad i det meste av alle levende organismer, men kan kontroversielt nok i prinsippet også oppstå eller konstrueres i maskiner. Det er interessant at denne teorien sier at koblingene i dagens datamaskiner ikke er satt sammen på «rett» måte for at opplevelser kan oppstå, selv om de skulle ha uendelig med regnekapasitet til å kjøre programmer for å simulere et menneskesinn. I en tolkning av teorien postuleres noen grunnleggende prinsipper for universets oppbygning. Teorien om integrert informasjon har skapt en god del debatt, der teorien er blitt påstått å representere en form for pseudovitenskap (21).

Innenfraperspektivet og omgivelsene våre

Det er gjort forsøk på å forene prinsippet om fri energi og teorien om integrert informasjon i én samlet teori om bevissthet (22). Innenfraperspektivet er felles. Prinsippet om fri energi beskriver et innenfra-definert behov for å bevare integritet, og opplevelse eksisterer i teorien om integrert informasjon fordi det eksisterer et fysisk system med indre årsakskraft. Felles er også den avgjørende vekten som legges på relasjonen mellom det indre og omgivelsene for opprettholdelsen av det subjektive. Begge modellene åpner for at det kan være sammenhenger mellom bevissthet og grunnleggende aspekter ved fysikk og biologi. I noen tolkninger kan modellene åpne for teorier om alt som eksisterer (23).

Prinsippet om fri energi kan ha forklaringskraft for flere psykiatriske og nevrologiske lidelser. Vurdering av grad av bevissthet ved teorien om integrert informasjon vil kunne være til hjelp ved hjerneskader (24) og vil også kunne gi ny innsikt i forskjellige psykiatriske tilstander. Begge modeller predikerer at andre hjerneområder enn prefrontal korteks er sentrale for bevissthet (14, 15, 25).

«Utvikling får vi bare ved å utfordre våre implisitte antagelser, og modige forsøk på nytenkning fra gode fagfolk bør møtes med nysgjerrighet»

Tilnærmingene i prinsippet om fri energi og teorien om integrert informasjon utfordrer tradisjonell forståelse på måter som kan virke lite tilgjengelig, og teoriene har foreløpig sparsomt med empirisk støtte. Den mulige forklaringskraften for grunnleggende spørsmål og potensiell praktisk nytte synes imidlertid stor. Utvikling får vi bare ved å utfordre våre implisitte antagelser, og modige forsøk på nytenkning fra gode fagfolk bør møtes med nysgjerrighet. Begge teoriene kan brukes til å utlede testbare hypoteser. Det er derfor grunn til å ha forventninger til den videre utviklingen.

REFERENCES

1. Ashburner J. SPM: a history. *Neuroimage* 2012; 62: 791–800. [PubMed] [CrossRef]
2. Friston KJ, Flandin G, Razi A. Dynamic causal modelling of COVID-19 and its mitigations. *Sci Rep* 2022; 12: 12419. [PubMed][CrossRef]
3. Hohwy J. *The predictive mind*. Oxford: Oxford University Press, 2013.
4. Seth A. *Being you: A new science of consciousness*. London: Penguin, 2021.
5. Parr T, Da Costa L, Friston K. Markov blankets, information geometry and stochastic thermodynamics. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci* 2020; 378: 20190159. [PubMed][CrossRef]
6. Friston K. The free-energy principle: a unified brain theory? *Nat Rev Neurosci* 2010; 11: 127–38. [PubMed][CrossRef]
7. Colombo M, Wright C. First principles in the life sciences: the free-energy principle, organicism, and mechanism. *Synthese* 2021; 198 (S14): 3463–88. [CrossRef]
8. Friston K. Life as we know it. *J R Soc Interface* 2013; 10: 20130475. [PubMed][CrossRef]
9. Kiverstein J, Kirchhoff MD, Thacker M. An Embodied Predictive Processing Theory of Pain Experience. *Rev Philos Psychol* 2022; 13: 973–98. [CrossRef]
10. Jungilligens J, Paredes-Echeverri S, Popkirov S et al. A new science of emotion: implications for functional neurological disorder. *Brain* 2022; 145: 2648–63. [PubMed][CrossRef]
11. Kirchhoff MD, Kiverstein J, Robertson I. The Literalist Fallacy and the Free Energy Principle: Model-Building, Scientific Realism, and Instrumentalism. *Br J Philos Sci* 2022; 76: 720861. [CrossRef]

12. Isomura T, Kotani K, Jimbo Y et al. Experimental validation of the free-energy principle with in vitro neural networks. *Nat Commun* 2023; 14: 4547. [PubMed][CrossRef]
13. Tononi G, Cirelli C. Sleep function and synaptic homeostasis. *Sleep Med Rev* 2006; 10: 49–62. [PubMed][CrossRef]
14. Seth AK, Bayne T. Theories of consciousness. *Nat Rev Neurosci* 2022; 23: 439–52. [PubMed][CrossRef]
15. Storm JF, Klink PC, Aru J et al. An integrative, multiscale view on neural theories of consciousness. *Neuron* 2024; 112: 1531–52. [PubMed][CrossRef]
16. Tononi G, Boly M, Massimini M et al. Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nat Rev Neurosci* 2016; 17: 450–61. [PubMed][CrossRef]
17. Tononi G, Edelman GM. Consciousness and complexity. *Science* 1998; 282: 1846–51. [PubMed][CrossRef]
18. Koch C. What Is Consciousness? *Nature* 2018; 557: S8–12. [PubMed][CrossRef]
19. Casali AG, Gosseries O, Rosanova M et al. A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior. *Sci Transl Med* 2013; 5: 198ra105. [PubMed][CrossRef]
20. Casarotto S, Comanducci A, Rosanova M et al. Stratification of unresponsive patients by an independently validated index of brain complexity. *Ann Neurol* 2016; 80: 718–29. [PubMed][CrossRef]
21. Fleming S. The Integrated Information Theory of Consciousness as Pseudoscience. *PsyArXiv*. Preprint 15.9.2023. <https://osf.io/preprints/psyarxiv/zsr78> Lest 5.11.2024.
22. Safron A. Integrated world modeling theory expanded: Implications for the future of consciousness. *Front Comput Neurosci* 2022; 16: 642397. [PubMed][CrossRef]
23. Friston K. A free energy principle for a particular physics. *arXiv*. Preprint 24.6.2019. <https://arxiv.org/abs/1906.10184> Lest 5.11.2024.
24. Edlow BL, Fecchio M, Bodien YG et al. Measuring Consciousness in the Intensive Care Unit. *Neurocrit Care* 2023; 38: 584–90. [PubMed][CrossRef]
25. Ramstead M, Albarracin M, Kiefer A et al. The inner screen model of consciousness: applying the free energy principle directly to the study of conscious experience. *arXiv*. Preprint 2.1.2024. <https://arxiv.org/abs/2305.02205> Lest 5.11.2024.

Publisert: 20. januar 2025. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.24.0507
Opphavsrett: © Tidsskriftet 2026 Lastet ned fra tidsskriftet.no 24. juni 2026.