

Professor II Gaute T. Einevoll

January 6, 2022

Fysisk institutt, UiO

E-post: Gaute.Einevoll@fys.uio.no

Komplett CV: <https://www.dropbox.com/s/2ilybv3w7k5kb8t/cv-GauteTEinevoll-english.pdf?dl=0>

Forespørsel om videre engasjement som professor II ved FI fra 1.5.2022

1. Bakgrunn

Jeg ble ansatt som professor II ved Fysisk institutt 1.5.2014, blant annet for å bidra i det nye endringsmiljøet CINPLA. Engasjementet ble forlenget for 4 år i 2018, og går ut 30.4.2022. Jeg ber med dette om at engasjementet videreføres ytterligere for fire nye år.

Jeg er aktivt engasjert både i undervisning og i en rekke forskningsprosjekter på FI og Mat-Nat, og forlengelse av min kontrakt er nødvendig for at jeg skal få videreført disse aktivitetene. For eksempel har jeg akseptert å veilede seks masterstudenter på FI (alle påstudieretning Biologisk og medisinsk fysikk) som etter spesialpensum med meg nå i vår, starter på oppgaveskriving til høsten. I tillegg er jeg veileder for en masterstudent i studieretningen Computational Science som skal gjøre en fysikkorientert oppgave på IFI. Videre er jeg per i dag veileder for i alt sju PhD-studenter på MatNat hvor nevrovitenskapelig modellering inngår i prosjektet. Tre av disse PhD-studentene er på FI.

Med forlenget prof. II vil jeg som i de siste 8 årene, søke om forskningsmidler fra Forskningsrådet, European Research Council og andre aktuelle kilder med FI som base. Mitt FRIPRO-prosjekt COBRA som varte fra 2016-2020, er et eksempel på en slik søknad som fikk tilslag.

Under følger først en beskrivelse av mine aktiviteter som professor II ved FI innen forskning, undervisning og formidling i perioden 2018-2021 (del 2). Deretter beskrives kort planer for aktiviteter i en neste periode 2022-2026 (del 3).

2. Aktivitet 2018-2021

2.1 Forskning

Forskningsprosjekter: Jeg har vært involvert i seks forskningsprosjekter, alle direkte knyttet til CINPLA, via min bistilling ved FI:

- Jeg ledet FRIPRO-prosjektet *CoBra: Computing Brain Signals* som ble startet i 2016 og varte til våren 2020. Prosjektet var et tverrfaglig prosjekt i samarbeid med IBV på måling og modellering av elektriske og magnetiske signaler generert av nerveceller og nettverk av nerveceller i hjernen. I prosjektet inngikk to postdoktorstillinger ved FI (Espen Hagen og Alexander Stasik) og en PhD-student ved IBV veiledet av Marianne Fyhn på IBV. Total prosjektbevilgning fra NFR var 9 MNOK.
- Jeg ledet også UiO-delen av prosjektet *BISC: Bioelectronic Interfacing to Sensory Cortex* finansiert av forskningsrådet DARPA i USA. Prosjektet ble startet i 2017 og varte til 2020. Det var et tverrfaglig prosjekt ledet fra Columbia University i USA, hvor vi sammen med amerikanske forskere jobbet med en "chip" for plassering på synshjernebarken til blinde personer for å gi dem syn. I prosjektdelen ved FI inngikk én forskerstilling (Pierre Berthet), og finansieringen til FI tilsvarte ~150.000 USD over prosjektperioden.
- Prosjektet *DigiBrain* finansiert av programmet Digitalt Liv i BIOTEK2021 er et stort tverrfaglig prosjekt med en totalfinansiering fra Forskningsrådet på ~40 MNOK frem til

2022. Temaet for prosjektet er kombinerings av genetiske data, stamceller og måling av EEG-signaler fra mennesker, nevrofysiologiske eksperimenter fra dyr samt fysikkmodellering for å forstå biologiske mekanismer bak psykiatriske sykdommer, spesielt schizofreni. Prosjektet som ledes av Marianne Fyhn på IBV, involverer ulike universiteter, forskningsinstitusjoner, sykehus og bedrifter. På FI var én doktorstudent (Marte Julie Sætra) ansatt på prosjektet.

- Prosjektet *BrainMatrix* er et TOPPFORSK-prosjekt for Marianne Fyhn på IBV. Temaet for prosjektet er langtidshukommelse i hjernen og spesielt såkalte perinevralt nett. På FI er én doktorstudent (Kine Hansen) ansatt på dette prosjektet.
- Prosjektet *Bio-inspired neural networks for AI application* (2019-2022) er finansiert av programmet *IKT+* i Forskningsrådet og er ledet av Anders Malthes-Sørensen. Her er jeg medveileder for én doktorstudent (Vemund Schøyen) på FI.
- UiOs endringsmiljø *MultiModal Mental Models: converging approaches from genomes to mental illness and interplay with psychosocial stressors (4MENT)* startet i 2019. Endringsmiljøet er ledet av Ole A. Andreassen på medisin. Jeg er en av flere PIs og er hovedveileder for én doktorstudent.

Forskningsproduksjon: Siden 2018 har jeg sammen med kolleger publisert 33 vitenskapelige artikler med FI som "affiliation". For detaljer, se liste i Appendix nedenfor. I en oversikt presentert i Forskerforum i desember 2021, var jeg på plass 144 over de med mest publiseringspoeng i Norge i perioden 2017-2021 (<https://www.forskerforum.no/her-er-forskerne-som-publiserer-mest-i-norge/>).

Forskningsutdanning: Som en følge av opprettelsen av CINPLA, og de etterfølgende tilslag på prosjektsøknader, er det blitt gjennomført en rekke doktorgradstudier basert helt eller delvis på fysikkmodellering av hjernen. I perioden 2018–2022 har ti PhDer veiledet av meg avlagt doktoreksamen på MatNat, hvorav tre på FI (Andreas Solbrå, Sverre Arne Dragly, Marte Julie Sætra). Jeg har vært hovedveileder på rundt halvparten av disse ti.

2.2 Undervisning

Siden 2018 har jeg veiledet ti masterstudenter ved MatNat til eksamen, hvorav åtte ved FI (Samuel Knudsen, Lena Myklebust, Markus Asprusten, Jan Fredrik Kismul, Luis Morgado, Erin Bjørkeli, Camilla Baastad, Steinn Magnusson).

Jeg har også ved én anledning gitt "spesialpensum" i fysikkmodellering av nevralt nettverk i hjernen. Videre har jeg vært involvert i undervisningen av et nytt masterkurs i biologisk fysikk (kurskode 4715).

2.3 Formidling

Hjernen, og også hjernefysikk, vekker stor interesse også utenfor akademiske miljøer, og siden 2018 har jeg gitt ti populærvitenskapelige foredrag, hatt fjorten medieoppslag i aviser, magasiner og på internett, deltatt i seks TV programmer og i tjuetre radioprogrammer. (Jeg er typisk gjest i Abels Tårn på NRK P2 fire ganger i året.)

Siden oktober 2019 har jeg produsert podcasten "Vett og vitenskap" som så langt har 49 episoder (<http://vettogvitenskap.no>). Mange av episodene har temaer fra fysikk, og flere av gjestene har kommet fra FI.

2.4 Annet

Jeg har også bidratt litt administrativt ved å være intern sensor på en masteroppgave ved FI i august 2020.

3. Planlagt aktivitet 2022-2026

I en neste periode som professor II vil jeg videreføre ekisterende og initiere nye forskningsprosjekter og fortsette aktiv veiledning av både PhD- og masterstudenter.

Per i dag har jeg som nevnt allerede akseptert å veilede sju masterstudenter (hvorav seks på FI fra studieretning Biologisk og medisinsk fysikk) på som starter på oppgaven nå i høst.

Jeg er også med og veileder i alt sju PhD studenter på MatNat, hvorav tre er registrert på FI, hvor ulike typer modellering av hjernen inngår. For tre av disse er jeg hovedveileder.

Videre planlegger jeg å søke nye forskningsprosjekter gjennom min tilknytning til FI og CINPLA, blant annet til Forskningsrådet og European Research Council. I tillegg vil jeg selvfølgelig også bidra inn til fellessøknader fra FI og CINPLA.

Vennlig hilsen

Gaute T. Einevoll

Appendix

Vitenskapelige artikler 2018-2021 med FI, UiO affiliasjon

1. G. Born, S. Erisken, F.A. Schneider, A. Klein, M.H. Mobarhan, C.L. Lao, M.A. Spacek, **G.T. Einevoll**, L. Busse:
Corticothalamic feedback sculpts visual spatial integration in mouse thalamus,
Nature Neuroscience (2021)
<https://doi.org/10.1038/s41593-021-00943-0>
2. M.J. Sætra, **G.T. Einevoll**, G. Hanes:
An electrodiffusive neuron-extracellular-glia model with somatodendritic interactions,
PLoS Computational Biology 17:e1008143 (2021)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008143>
3. F. Puppo, S. Sadegh, C.A. Trujillo, M. Thunemann, E. Campbell, M. Vandenberghe, X. Shan, I. Akkouch, E. Miller, B.L Bloodgood, G.A. Silva, A.M. Dale, **G.T. Einevoll**, S. Djurovic, O.A. Andreassen, A.R. Muotri, A. Devor:
All-optical electrophysiology in hiPSC-derived neurons with synthetic voltage sensors,
Frontiers in Cellular Neuroscience, section Cellular Neurophysiology (2021)
<https://doi.org/10.3389/fncel.2021.671549>
4. M. Valstad, D. Roelfs, N.B. Slapø, C.M.F. Timpe, A. Rai, A.M. Matziorinis, D. Beck, G. Richard, L.S. Sæther, B. Haatveit, J.E. Nordvik, C. Hatlestad-Hall, **G.T. Einevoll**, T. Mäki-Marttunen, M. Haram, T. Ueland, T.V. Lagerberg, N.E. Steen, I. Melle, L.T. Westlye, E.G. Jönsson, O.A. Andreassen, T. Moberget, T. Elvsåshagen:
Evidence for reduced LTP-like visual cortical plasticity in schizophrenia, bipolar I disorder, and

- bipolar II disorder*,
Schizophrenia Bulletin (2021)
5. P. Martinez-Canada, T.V. Ness, T. Fellin, **G.T. Einevoll**, S. Panzeri:
Computation of the electroencephalogram (EEG) from network models of point neurons,
PLoS Computational Biology 17:e1008893 (2021)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008893>
 6. J. Geddes, **G.T. Einevoll**, E. Acar, A.J. Stasik:
Multi-Linear Population Analysis (MLPA) of LFP data using Tensor Decompositions,
Frontiers in Applied Mathematics (2021)
<https://doi.org/10.3389/fams.2020.00041>
 7. E. Hagen, A.R. Chambers, **G.T. Einevoll**, K.H. Pettersen, R. Enger, A.J. Stasik:
RippleNet: A Recurrent Neural Network for Sharp Wave Ripple (SPW-R) Detection,
Neuroinformatics (2021)
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117467>
 8. S. Næss, G. Halnes, E. Hagen, D.Hagler, A-M. Dale, **G.T. Einevoll**, T.V. Ness:
Biophysical forward modeling of the neural origin of EEG and MEG signals,
NeuroImage 225:117467 (2021)
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117467>
 9. K. Dai, S.L. Gratiy, Y.N. Billeh, R. Xu, B. Cai, N. Cain, A. E. Rimehaug, A.J. Stasik, **G.T. Einevoll**,
S. Mihalas, C. Koch, A. Arkhipov:
Brain Modeling ToolKit: an Open Source Software Suite for Multiscale Modeling of Brain Circuits,
PLoS Computational Biology 16:e1008386 (2020)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008386>
 10. M.Valstad et. al.:
Experience-dependent modulation of the visual evoked potential: testing effect sizes, retention over time, and associations with age in 415 healthy individuals,
NeuroImage 223:11732 (2020)
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117302>
 11. M.J. Sætra, A.V. Solbrå, A. Devor, A.M. Dale, **G.T. Einevoll**:
Spatially Resolved Estimation of Metabolic Oxygen Consumption From Optical Measurements in Cortex,
Neurophotonics 7:035005 (2020)
<https://doi.org/10.1117/1.NPh.7.3.035005>
 12. T. Mäki-Marttunen, N. Iannella, A.G. Edwards, **G.T. Einevoll**, K.T. Blackwell:
A unified computational model for cortical post-synaptic plasticity,
eLife 9:e55714 (2020)
<https://doi.org/10.7554/eLife.55714>
 13. A.P. Buccino, **G.T. Einevoll**:
MEAreC: a fast and customizable testbench simulator for ground-truth extracellular spiking activity,
Neuroinformatics 19:185–204 (2020)
<https://doi.org/10.1007/s12021-020-09467-7>
 14. M.J. Sætra, **G.T. Einevoll**, G. Halnes:
An electrodiffusive, ion conserving Pinsky-Rinzel model with homeostatic mechanisms,
PLoS Computational Biology 16:e1007661 (2020)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007661>
 15. A.J. Ellingsrud, A.V. Solbrå, **G.T. Einevoll**, G. Halnes, M.E. Rognes:
Finite element simulation of ionic electrodiffusion in cellular geometries,
Frontiers in Neuroinformatics 14:11 (2020)
<https://doi.org/10.3389/fninf.2020.00011>

16. J.-E. W. Skaar, A.J. Stasik, E. Hagen, T.V. Ness, **G.T. Einevoll**:
Estimation of neural network model parameters from local field potentials (LFPs),
PLoS Computational Biology 16:e1007725 (2020)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007725>
17. T. Mäki-Marttunen, A. Devor, W. Phillips, A.M. Dale, O.A. Andreassen, **G.T. Einevoll**:
Computational modeling of genetic contributions to excitability and neural coding in layer V pyramidal cells: applications to schizophrenia pathology,
Frontiers in Computational Neuroscience (2019)
18. G. Halmes, S. Tennøe, T.M. Haug, **G.T. Einevoll**, F.-A. Weltzien, K. Hodne :
A computational model for gonadotropin releasing cells in the teleost fish medaka,
PLoS Computational Biology (2019)
19. T. Mäki-Marttunen, T. Kaufmann, T. Elvsåshagen, A. Devor, S. Djurovic, L.T. Westlye, M.-L. Linne, M. Rietschel, D. Schubert, S. Borgwardt, M. Efrim-Budisteanu, F. Bettella, G. Halmes, E. Hagen, S. Næss, T.V. Ness, T. Moberget, C. Metzner, A.G. Edwards, M. Fyhn, A.M. Dale, **G.T. Einevoll**, O.A. Andreassen:
Biophysical psychiatry - how computational neuroscience can help to understand the complex mechanisms of mental disorders,
Frontiers in Psychiatry (2019)
20. S. Tennøe, K. Hodne, T.M. Haug, F.-A. Weltzien, **G.T. Einevoll**, G. Halmes:
Reproduction of: Fast-Activating Voltage- and Calcium-Dependent Potassium (BK) Conductance Promotes Bursting in Pituitary Cells: A Dynamic Clamp Study,
ReScience 5:2 (2019)
<https://doi.org/10.5281/zenodo.2611252>
21. **G.T. Einevoll**, A. Destexhe, M. Diesmann, S. Grün, V. Jirsa, M. de Kamps, M. Migliore, T.V. Ness, H.E. Plesser, and F. Schürmann:
The scientific case for brain simulations,
Neuron 102:735–744 (2019)
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.03.027>
22. T. Mäki-Marttunen, F. Krull, F. Bettella, E. Hagen, S. Næss, T.V. Ness, T. Moberget, T. Elvsåshagen, C. Metzner, A. Devor, A.G. Edwards, M. Fyhn, S. Djurovic, A.M. Dale, O.A. Andreassen, **G.T. Einevoll**:
Alterations in schizophrenia-associated genes can lead to increased power in delta oscillations,
Cerebral Cortex 29:875–891 (2019)
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhy291>
23. E. Hagen, S. Næss, T. V. Ness, **G.T. Einevoll**:
Multimodal modeling of neural network activity: computing LFP, ECoG, EEG and MEG signals with LFPy2.0,
Frontiers in Neuroinformatics 12:92 (2018)
<https://doi.org/10.3389/fninf.2018.00092>
24. J. Luo, S. Macias, T.V. Ness, **G.T. Einevoll**, K. Zhang, C.F. Moss:
Neural timing of stimulus events with microsecond precision,
PLoS Biology 16:e2006422 (2018)
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2006422>
25. A. Solbrå, A.W. Bergersen, J. van den Brink, A. Malthe-Sørensen, **G.T. Einevoll**, Geir Halmes:
A Kirchhoff-Nernst-Planck framework for modeling large scale extracellular electrodiffusion surrounding morphologically detailed neurons,
PLoS Computational Biology 14:e1006510 (2018)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006510>

26. T. Heiberg, B. Kriener, T. Tetzlaff, **G.T. Einevoll**, H.E. Plesser:
Firing-rate models for neurons with a broad repertoire of spiking behaviors,
Journal of Computational Neuroscience 45:103-132 (2018)
<https://doi.org/10.1007/s10827-018-0693-9>
27. S. Tennøe, G. Halmes, **G.T. Einevoll**:
Uncertainty: A Python toolbox for uncertainty quantification and sensitivity analysis in computational neuroscience,
Frontiers in Neuroinformatics 12:49 (2018).
<https://doi.org/10.3389/fninf.2018.00049>
28. A.P. Buccino, M. Kordovan, T.V. Ness, B. Merkt, P.D. Häfziger, M. Fyhn, G. Cauwenberghs, S. Rotter, **G.T. Einevoll**:
Combining biophysical modeling and deep learning for multi-electrode array neuron localization and classification,
Journal of Neurophysiology 120:1212–1232 (2018)
<https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2015.01.029>
29. B. Pesaran, M. Vinck, **G.T. Einevoll**, A. Sirota, P. Fries, M. Siegel, W. Truccolo, C.E. Schroeder, R. Srinivasan:
Investigating large-scale brain dynamics using field potential recordings: analysis and interpretation,
Nature Neuroscience 21:903–919 (2018)
<https://doi.org/10.1038/s41593-018-0171-8>
30. T.V. Ness, M.W.H. Remme, **G.T. Einevoll**:
h-type membrane current shapes the local field potential (LFP) from populations of pyramidal neurons,
Journal of Neuroscience 38:6011-6024 (2018).
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3278-17.2018>
31. M.H. Mobarhan, G. Halmes, P. Martinez-Canada, T. Hafting, M. Fyhn, **G.T. Einevoll**:
Firing-Rate Based Network Modeling of the dLGN Circuit: Effects of Cortical Feedback on Spatiotemporal Response Properties of Relay Cells,
PLoS Computational Biology 14:e1006156 (2018).
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006156>
32. P. Martinez-Canada, M.H. Mobarhan, G. Halmes, M. Fyhn, C. Morillas, F. Pelayo, **G.T. Einevoll**:
Biophysical network modeling of the dLGN circuit: Effects of cortical feedback on spatial response properties of relay cells,
PLoS Computational Biology 14:e1005930 (2018)
<https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005930>
33. T. Mäki-Marttunen, G. Halmes, A. Devor, C. Metzner, A-M. Dale, O.A. Andreassen, **G.T. Einevoll**:
A stepwise neuron model fitting procedure designed for recordings with high spatial resolution: application to layer V pyramidal cells,
Journal of Neuroscience Methods **293**, 264–283 (2018)