

## Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".



*Kortversion på Facebook; helversion nedan*

Rör på dig. Om något ska förändras krävs rörelse. Levande minnen kräver flödande inläring med en flexibel automatiserad förmåga. Det levande är rörelse. Medvetenhet är en samspelande funktion.

Vi vet att barn i allmänhet lär sig om levande varelser mycket snabbare än vad de gör om livlösa stillastående ting – vi vet också att barn minns detta mycket längre och bättre. Stillastående grejer är tråkiga. Har de stillastående grejerna dessutom ingen relation, är de ännu tråkigare. Kunskap kan vara lågmäld. Och saktfärdig. Men är aldrig stillastående. Jag rör mig alltså existerar jag. Jag dansar mitt liv. Åtminstone i den mån mina stela leder förmår förflytta mig...

György Buzsáki's diskuterar i sin bok "The Brain from Inside Out" hur högre kognitiva funktioner och medvetande inte uppstår i ett isolerat vacuum inne i en hjärna utan just i samverkan med neurofysiologiska rörelser. Han diskuterar alternativ till både nedärvda system och tabula rasa; the blank slate modeller. Dessa aspekter trummas in i termer av rörelse och förändring där allt levande har en kropp med en fysiologisk och en elektrobiologisk utveckling. Buzsáki tar, som den forskare han är, teoretiskt mycket försiktiga steg om hjärnans intrikata elektrofysiologi, som han diskuterar ingående. För mig är detta briljant och väcker mängder av nya möjliga ingångar hur den biokemiska aktionspotentialen eventuellt kan samverka med parallella elektromagnetiska system – både globalt och mellan enskilda neuron.

Läs hela recensionen på Sveriges Neuropsykologers hemsida:

<https://snpf.se/tag/bokrecension/>

# Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".

## Hela essän/recensionen

Författare: Buzsáki, György (2019)

Titel: The Brain From Inside Out.

Förlag: Oxford University Press, US.

Omfång: 441 sidor.

**R**ör på dig. Om något ska förändras krävs rörelse. Levande minnen kräver flödande inläring med en flexibel automatiserad förmåga. Det levande är rörelse. Medvetenhet är en samspelande funktion: en *free energy principle*. Energi, materia, tid och rum... De neuroanatomiska korreleten blir alltmer minimalistiska. "Materia" är i den kvantfysiska världen ett mikrokosmos av kvarkar och leptoner – energier i ett "tomrum" av ständig rörelse. Men för att vetenskapsteorin och diskussionen av atomära rörelser, molekylära rörelser och mikrobiologiska rörelser inte ska skena i väg hej vilt i "kvantpsykologi" och ny-vitalism, måste man nog ha en smula saktfärdighet inmonterad i spekulationerna.

Medvetenhet anses vara i relation till något och någon. Vi vet att barn lär sig språk mer genom att umgås socialt än att bara lyssna på exakt samma vokala ljud via en video. Vi vet att barn i allmänhet lär sig om levande varelser mycket snabbare än vad de gör om livlösa stillastående ting – vi vet också att barn minns detta mycket längre och bättre. Stillastående grejer är tråkiga. Har de stillastående grejerna dessutom ingen relation, är de ännu tråkigare. Kunskap kan vara lågmäld. Och saktfärdig. Men är aldrig stillastående. Jag rör mig alltså existerar jag. Jag dansar mitt liv. Åtminstone i den mån mina stela leder förmår förflytta mig.

**G**yörgy Buzsáki's diskuterar i sin bok "The Brain from Inside Out" hur högre kognitiva funktioner och medvetande inte uppstår i ett isolerat vacuum inne i en hjärna utan just i samverkan med neurofysiologiska rörelser. Han diskuterar alternativ till både nedärvda system och tabula rasa; the blank slate modeller. Dessa aspekter trummas in i termer av rörelse och förändring där allt levande har en kropp med en fysiologisk och en elektrobiologisk utveckling. Buzsáki tar, som den forskare han är, teoretiskt mycket försiktiga steg om hjärnans intrikata elektrofysiologi, som han diskuterar ingående. För mig är detta briljant och väcker detta mängder av nya möjliga ingångar hur den biokemiska aktionspotentialen eventuellt kan samverka med parallella elektromagnetiska system – både globalt och mellan enskilda neuron.

I sin bok sätter Buzsáki's det neurovetenskapliga ramverket i ett neurofilosofiskt och historiskt sammanhang med utgångspunkt redan från den klassiska grekiska naturfilosofin med Platon, Aristoteles, över medeltiden och Thomas Aquino, upplysningstidens rationalister som Rène Descartes och empirister som John Locke, och upp i modern tid med Hume och Kant som antecedenter och influensers till den framvällande tyska empirin och till den moderna neurofysiologin med Donald Hebb & Co i spetsen. Den som vill läsa ytterligare kan läsa Matthew Cobb's fina bok "The Idea of the Brain" (2020). Buzsáki's text är dessutom extra intressant då han pragmatiskt inte räds att vandra i gråzonerna mellan kontinental och analytisk filosofi – vilket är riktigt befriande: för mig framstår vattentäta skott mellan teorier ofta som förlamande för ett fritt tänkande. Men det är inte en lättillgänglig bok; ibland är det som att läsa snåriga träaktiga forskningsartiklar, men som här är befriade från referenser, vilket gör läsandet lite mer lättsmält.

## Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".

**E**n utvikning. Eller kanske snarare två utvecklingar... Har du koll när du undviker något? Möjligen ligger upplevelser av rädsla, avsky och ilska inom medvetet räckhåll, ... men har du koll på subtila freeze-reaktioner? Som att plötsligt hejda sig? Eller när du tystnande i en vardagssituation plötsligt stelnar till för ett kort ögonblick... vad är det? Eller att reflexmässigt snabbt undvika något på stan? HOT-modellen, som utvecklats av Joseph LeDoux och kolleger, är en neuropsykologisk förklaringsmodell av högre kognitiva funktioner. Han menar att människan har två huvudsakliga aspekter för bearbetning av perceptioner. Båda är effektiva överlevnadsmekanismer: a) en snabb, som ibland kallas "amygdala-hijack", och b) en långsam där perceptioner tar olika "omvägar" (var-och-vad) och via olika delar av prefrontala loberna, mest studerade är dlPFC, vmPFC och OFC och dess nätverk med limbiska systemet, amygdala och hippocampus.

Båda aspekterna är cerebrala, subkortikala och interoceptiska. Alltså, typ: body-mind. De snabba är mellan 20-200 millisekunder, ibland kortare, och de "långsamma" är över 200 ms (alltså: drygt en femtedels sekund; 1/5 s). Över de långsamma vad-och-var-systemen har vi någorlunda medveten koll, och vi konstruerar då, enligt till exempel Lisa Feldman Barrett & Co (LFB), det hon kallar för "emotionella konstrukt", dvs subjektiva upplevelser: vi tänker, planerar och "känner" – och vi oroar oss, hatar, blir arga och längtar. Och för att snacka 1800-tals filosofi med Immanuel Kant, och neurofysiologiskt med Herman von Helmholtz, så har dessa subjektiva kognitiva tolkningar av våra perceptioner egentligen rätt lite, och ibland inget, med verkligheten att göra. Det enda sättet att förstå att en pinne i vattnet inte är avbruten (pga den optiska illusionen) är att röra på den. Och kognitioner är enligt Buzsáki inget annat än internaliserad rörelse ("internalized action") och den alltmer medvetna dialogstyrda hjärnan iakttar efterhand sina egna kognitioner – ett resonemang som är en tydlig flirt med Lev Vygotsky.

Nej, kognitioner är faktiskt helt i vår egen prediktiva metapsykologiska föreställningsvärld – tankar om tankar – och i kombo med retentioner av gamla episodiska minnen (var och vad) och semantiska kulturföreställningar. Men för att bli meningsbärande måste dessa aktiveras och sorteras av en central exekutiv, som samtidigt inhiberar en massa förutfattad bråte. Det här påminner en del om Kahnemans kognitiva modell: "Thinking Fast and Slow". Och om vi snackar interoception finns en del andra intressanta paralleller hur även den perifera aktionspotentialen arbetar med adaptation och inhibering av de snabba och långsamma perifera sensoriska receptorerna (toniska och fasiska). Och hur hjärnan arbetar med proprioceptiva biofeedbacksystem i muskelspolarna, alltså våra muskel- och kroppsinnen som en direkt med relativt sett långsamma interoceptiska icke-myeliniserade neuron till medvetandeprocesser i Insula och främre cingulum (läs Bud Craig om du vill fördjupa mer i detta).

**E**nligt Buzsáki är hjärnan ett självorganiserande system och dess huvudsakliga uppgift är att predicera meningsfulla aktiviteter för överlevnad. Även om han inte helt avfärdar det gamla reaktiva inlärningsparadigmet (US-CS; etc), så vill han öppna Panduras svarta box, och han noterar glatt att hjärnan inte alls arbetar med reaktioner utan med prediktioner. Vid de aktiviteter som går att utvärdera så skapas självjusterande algoritmiska mekanismer (predictive error) en slags sökmotor som i andra sammanhang kan kallas för "nyfikenhet" – men som är en fundamental överlevnadsmekanism – kan man kalla den "basal"? Både kognitivt och motoriskt. Om man är psykoterapeut så undersöker man när, var och hur en patients nyfikenhet och intresse triggas ("motivation").

Buzsáki beskriver, liksom LFB, hjärnan som en prediktiv device som interagerar med omgivningen för att kontrollera våra beslut. Hypotesen är att vår hjärna föds med bokstavligen ett myller av nonsensmönster som genom att vi synkroniserar dessa nonsensmönster till kognitiva eller motoriska

## Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".

aktiviteter för meningsbärande inläring. Det här är utmanande mot det traditionella neurovetenskapliga sättet att förklara kognitiva processer, här får han ordentlig draghjälp av nobelpristagarna John O'Keefe för hans upptäckt 1971 av platsceller och Moser x 2 för deras hexagona gridceller som dokumenterades i början av 2000-talet. Detta har som vi vet direkt bäring på spatial orienteringsförmåga och korttidsminnets organisering och transkriptioner till LTM. Den tidigare åtskillnaden mellan olika forskningstraditioner som mellan spatial forskning och upplevelseforskning går inte längre att hålla isär: tid och rum är samma energi och följer samma rörelse och samma naturvetenskapliga principer. Den gamla newton tankemodellen att vi har rum som en box och rörelse som en pil, håller inte längre.

Är den personliga tidsupplevelsen bara en illusion som är relativ till vår upplevda inre och yttre rörelse? Det räcker kanske att fundera på något långtråkigt minne för att inse detta? Eller att tidsupplevelsen varierar mellan olika åldrar och olika erfarenheter? Buzsáki presenterar preliminära fynd som indikerar, att hippocampala plats- och gridceller, kan ha flera uppsättningar av modaliteter som samtidigt kan förstås som tidsceller ("time cells") och därmed koda för minnen såsom "minnesceller" detta utifrån tre aspekter: distans, duration och "vad-systemet". Han tänker sig att skillnaden mellan platsceller och tidceller egentligen är irrelevant för den tänkande hjärnan, istället är det "how downstream reader mechanisms classify hippocampal messages". Han ser hippocampus som en general-purpose-generator som kodar, sekvenserar och därmed strukturerar en begränsad mängd ordinalskaleinformation som heuristiskt täcker över mellanrummen mellan de olika händelser som behöver ordnas för att ge ett begripligt sammanhang – om än ibland helt konstruerat: jämför hur vi försöker skapa mening ur olika optiska illusioner. Hippocampus är i detta sammanhang en repetitiv apparat som blint utför samma sak om och om igen för att kodas av frontala mekanismer.

Både de snabba och de långsamma aspekterna av perceptioner är, enligt Buzsáki, sannolika prediktiva beräkningar av vad som närmast kan komma att hända. I denna modell så arbetar hjärnan med s.k. bayesiansk inferens, som i korthet går ut på att simulerade utfallsvärden från en föregående fördelning ger stöd att beräkna en ny icke-observerad framtida fördelning. Vår neurobiologi försöker förstå och räkna ut även när det oväntade inträffar. Och detta med allt bättre praktiskt relevans och precision. Ett vanligt exempel, som också används för heuristiska principer av Gerd Gigerenzer, är att när vi försöker fånga en boll så måste vi tillämpa enkla heuristiska prediktioner som inte krånglar till – annars skulle vi aldrig fånga bollen. När vi inte förstår, när något är obegripligt, så sker en neural mismatch, ett "prediktivt fel", som antingen generaliseras, bortförklaras, rensas bort, eller snabbt justeras med ny inläring för att därmed förbättra förståelsen i framtiden, och återigen: förbereda och automatisera; som att våga gå över vägen. Eller ens våga tugga på ett äpple. Eller som vid högre kognitiva funktioner såsom semiotisk språkförståelse så tolkar vi ljudbilden (syntax och prosodi) i ett automatiserat sammanhang. Ljudbilden blir då begripligt: vi tror vi förstår vad folk menar redan innan ljudbilden är helt färdig. Om vi skulle fundera på varje enskilt ljud, varje stavelse, skulle vi inte förstå mycket.

Hjärnan är en myriad av parallella och samverkande neurala nätverk, som utför ett obegripligt antal prediktioner i varje sekund, som dessutom är på olika biologiska nivåer såsom atomära, molekylära och neurala korrelat. Neuroanatomiskt har man beräknat cirka 150 000 risgrynsstore åtskilda knippen fördelade över cortex – alla med ungefär samma strukturella globala uppbyggnad, men med uppenbarligen helt olika arbetsuppgifter.

## Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".

Om våra kognitiva, sensoriska och motoriska system når sina kapacitetstak, alltså om de närmar sig overload med överkrav och akuta stressreaktioner, då finns tre klassiska väl bekanta handlingsmönster: undvikande, frystande och attackerande. Lika klassiskt finns då en katalog av primitiv problemlösning.

Men saker som är helt nya och helt obekanta, är också betydligt svårare att lära in – det saknas predispositioner – det saknas något som kan möta upplevelsen. Hjärnan måste ändå göra en bästa gissning. De är inte neurobiologiskt automatiserade. Vilket också är ett typiskt neuropsykiatriskt problem. Frågan är om nyfikenhet och närmande, eller om misstänksamhet, rädsla, ångest och undvikande blir dominant... och vilka delar av dessa komponenter som går att påverka genom till exempel psykoterapi eller farmaka.

Till de automatiserade processerna krävs kanske metoder som i först hand är baserade på klassisk och operanta betingningar? Men hur är det med de subjektiva upplevelsorna som är medvetna processer och som vi själva har kontroll över – är vi offer för våra känslor? – de är något som kanske borde gå att förändra med andra metoder än bara exponering? Eller är allt samma-samma – men som alltid ur samma gamla klassiska olika perspektiv? Platon versus Kant? Body-mind och dualismen spökar som alltid i kulisserna... Vilken roll spelar vårt medvetande? Vad innebär det att ett minne blir aktualiserat och uppdaterat av nya intryck? Att minnen kommer liksom inifrån, som sprunget ur något äkta genuint essentiellt tvärsäkert svar på vårt "sanna jag", är kanske inget annat än en illusion?

Men den inre kärnan av vad som menas med liv måste då definieras, vilket har visat sig vara svårare än svårt. Vad är liv? Och ett "inre" liv? Och ännu värre: vad är ett äkta liv...? Ett äkta jag? Hur är du sann? Kan du vara sann mot dina känslor? Är känslor i så fall något separat från högre kognitiva funktioner?

**D**en snabba aspekten är på en icke-medveten nivå: neurobiologiskt, molekylärt och elektromagnetiskt, som att vi "reflexmässigt" hoppar undan för tutande bilen, eller stelnar vid något obehagligt, eller slår ut med handen i självförsvar. Alltså, det är lätt att se att detta undanhoppande och stelnande, är en helt annan kognitiv process än att vägra gå i skogen för att det kanske finns ormar där; eller vägra gå till skolan för att det finns mobbare, eller att bedriva stalking, eller förfölja en folkgrupp. Distinktionen har funnits ändå sedan William James och Carl Lange formulerade hypoteser vid förrförra sekelskiftet, men det är först nu en bit in på 00-talet som vi börjar få någorlunda bra neurovetenskapliga förklaringar. Men antagligen är vi ännu inte ens halvvägs. Det krävs mer forskning.

Men hjärnan sitter inte i någon isolerad fågelholk bakom ögonen, utan är ett socialt och interoceptiskt samverkande organ som allostatiskt strävar efter att skapa optimala förutsättningar för överlevnad, med samverkan i högsätet.

Neurovetenskapen har närmat sig ett paradigmskifte. Nu revolteras det på labben, och skiftet går från reaktiva förklaringsmodeller till prediktiva modeller för medvetande. Det här vänder ut-och-in på den tidigare black-boxmodellen att hjärnan reagerar på omgivningen. Istället tycks det som att hjärnan arbetar med förberedda system och är en aktiv part med sannolikhetsberäkningar och bästa gissningar över vad som komma skall. Jämför med Seligmans begrepp "inlärld hjälplöshet" och hans kritik av det traditionella inlärningsparadigmet. Och jämför med Aaron Beck's koncept med "negativa automatiska tankar". Demarkationslinjerna ligger på flera plan först och främst empiriskt med fler och fler vetenskapliga upptäckter som är oförenliga med antingen dualistiska modeller eller statistiska

# Inifrån eller utifrån? Det är frågan. En betraktelse över György Buzsáki's bok "The Brain from Inside Out".

slumpfördelningar. En viktig gren är den neurofilosofiska kritiken av alla anomalier inom den tidigare emotionspsykologin med de gamla idéerna att känslor är essentiella basala kategorier med de välkända modellerna för "basala" emotioner och bottom up-modeller och/eller dualistiska förespråkare såsom Platon och Descartes, men även i modern tid där Darwin, Ekman och Tomkins bara byggt vidare på dessa konservativa modeller. Fortsatta förespråkare idag kan sägas vara Panksepp och Adolphs – och i viss mån även Solms, även om han via ett neuropsykoanalytiskt perspektiv diskuterar både bayesisk inferens och Karl Fristons *free energy principle*.

Det här är ordentligt spännande forskning. Och György Buzsáki's lab i New York är en av spjutspetsarna.

Barry Karlsson 2022-02-17

## Några populärvetenskapliga referenser

- Adolphs & Andersson (2018). The Neuroscience of Emotion.
- Butz, M.V., & Kutter, E.F. (2016) How the Mind Comes into Being - Introducing Cognitive Science from a Functional and Computational Perspective, OUP.
- Cobb, Mathew, The Idea Of The Brain
- Craig, B. (2015) How do you feel. Princeton.
- Feldman Barrett, Lisa (2015). How Emotions Are Made.
- Friston, K. (2010) The free-energy principle: a unified brain theory, Nature Reviews Neuroscience vol 11, p 127–138.
- Gigerenzer, Gerd red (2016). Heuristics.
- Hawkins, J. (2021). A Thousand Brains – A New Theory of Intelligence. Basic Books.
- Holms, M. (2021). The Hidden Spring – a journey to the source of consciousness. W.W. Norton Ltd.
- Kahneman, Daniel (2011). Thinking, Fast And Slow. Farrar.
- LeDoux, Joseph (2015). Anxious.
- Mountcastle, V.B. (1997). The columnar organization of the neocortex. Brain, 120, p 701–722.
- Seligman, M., & Johnston, J. (1973) A cognitive theory of avoidance learning. In F. J. McGuigan, & D. B. Lumsden (Eds.). Contemporary approaches to conditioning and learning (p 69–110). Winston & Sons.
- Seth, A. (2021) Being You - A New Science of Consciousness. Faber & Faber.
- Solomon, Robert (2007). True To Our Feelings.
- Wegner & Gray (2016). The Mind Club. Penguin.
- Zimmer, Carl (2021). Life's Edge – The search for what it means to be alive.