

Musik har magten til at forandre hjernen



... af Erik Lyhne, VIA University College, læreruddannelsen i Aarhus
... Fotograf (hvor intet andet er nævnt): Erik Lyhne

Ann-Elisabeth Knudsen er uddannet cand.mag. i dansk og psykologi. Har siden arbejdet med neuropsykologi og hjerneforskning, og viden om hjernens udvikling og funktion har stort set været hendes arbejdsfelt lige siden. Ann-Elisabeth Knudsen mener, at hjernens funktion er afgørende for, hvordan livet udfolder sig, og derfor er viden om hjernens plasticitet, og hvordan den kan påvirkes, essentiel. Både når det handler om børn og unge med vanskeligheder, og når det drejer sig om, hvordan alle andre kan udvikle sig bedst muligt. Kort sagt, er alt, der ligger i krydsfeltet mellem

hjerne, udvikling og læring, et spændingsfelt, som hun har arbejdet med.

Ann-Elisabeth Knudsen har i en årrække fungeret som konsulent på skoler. Hun har udgivet en lang række bøger: *Børns hjerner* (2019), *Hvor svært kan det være? Værd at vide om voksne hjerner* (2012), *Seje drenge og superseje piger?* (2007) og mange flere.

Læs mere på <https://ann-e-knudsen.dk/> og om Michael Trimble og Dale Hesdorffers forsøg, der er omtalt i artiklen herunder på <http://kortlink.dk/27tr4>



Hvorfor er musik vigtig?

Musik er rigtig vigtig, fordi det har en enorm stor hjernepåvirkning. Jeg synes, det er ærgerligt, at forskere på musikområdet er så forsigtige med at konkludere på, hvad de finder ud af i deres forskning. Peter Vuust, som ellers er en af Danmarks mest fremtrædende forskere på området, tør stadig ikke knytte musik direkte til noget pædagogisk. De to forskere, Michael Trimble og Dale Hesdorffer fra University College of London, kunne godt lave en konklusion i 2017. Her havde de fundet frem til, at de største og hurtigste forbindelser til det limbiske system, som er vores følelsesmæssige system, sker igennem musiske oplevelser, og at det er netop denne følelsesmæssige resonans på det kognitive, som er utrolig vigtig. Man kan undersøge blodgennemstrømningen i aktiverede hjerneområder, og det har vist, hvordan musiske oplevelser skaber forbindelse mellem områder i højre side af hjernen og det limbiske system.

I det nuværende samfund støder vi let ind i problemer, fordi vores fokus hovedsageligt er på det kognitive, som vi ser igennem diverse test, vi bruger, såsom PISA. Men faktisk er forbindelsen mellem vores pandelap og det limbiske system utrolig vigtig, fordi det kognitive her forbindes med det følelsesmæssige. Det er den verdenskendte hjerneforsker Antonio Damasio, som virkelig fik illustreret vigtigheden af forbindelsen mellem pandelappen og det limbiske system – der findes i virkeligheden ingen rationelle beslutninger, som ikke er følelsesmæssigt farvede.

Peter Vuust lavede en undersøgelse med over 20.000 skoleelever, hvor han konkluderede, at arbejdshukommelse forøges, når man arbejder musik. Hvad betyder det?

Arbejdshukommelsen bruges til at hjælpe korttidshukommelsen med at lagre i langtidshukommelsen. Hvis arbejdshukommelsen er skadet eller nedsat på grund af for eksempel stress, kan et normalt begavet barn opleve problemer med at løse opgaver. Selvom barnet bliver fortalt den korrekte metode og forstår den, kan barnet falde tilbage til en tidligere forkert opgaveløsning gang på gang. Derfor er arbejdshukommelse vigtig, fordi den gør det muligt for barnet at lagre ny erfaring. Der kan musiske erfaringer styrke arbejdshukommelsen.

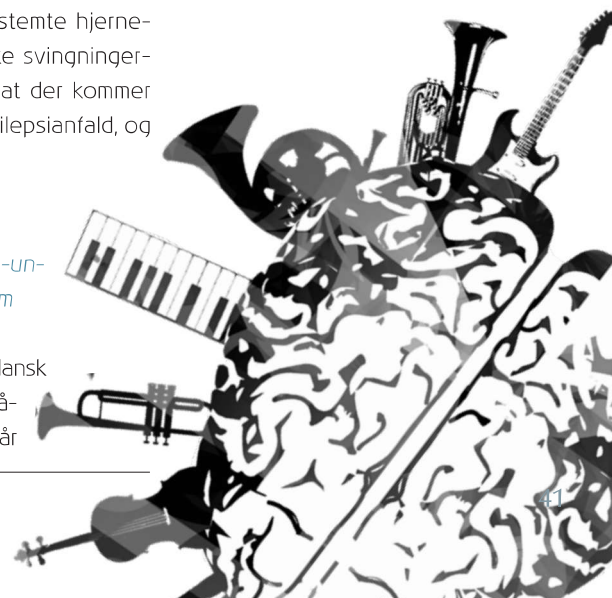
Personligt mener jeg slet ikke, at musikken kan overvurderes. Der er et andet eksempel fra nyere forskning med epilepsipatienter, hvor musikken kan hjælpe deres absencer og anfald, som bliver fremkaldt af nogle bestemte hjerne-svingninger. Her kan musik påvirke svingningerne i hjernen, og det resulterer i, at der kommer længere tid mellem en persons epilepsianfald, og at anfaldene bliver mildere.

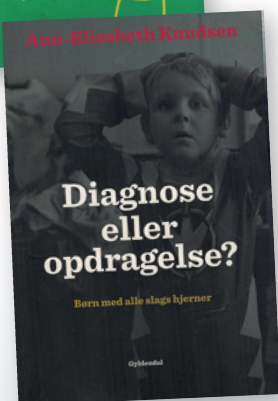
Hjerne og musik

Hvorfor måler man ikke musik i Pisa-undersøgelserne på samme måde, som man gør med dansk og matematik?

For det første så er matematik og dansk lettere at måle direkte. Derudover måler man også musikken indirekte, når

🎵 Derfor er arbejdshukommelse vigtig, fordi den gør det muligt for barnet at lagre ny erfaring. Der kan musiske erfaringer styrke arbejdshukommelsen.





For at synliggøre musiks effekt er man nødt til at acceptere politikernes præmisser og lave konkrete undersøgelser, der giver evidens, som kan måles, vejes og registreres

man undersøger niveauet i fag som dansk og matematik, fordi musikken er med til at opbygge kompetencerne i de fag. Der er en grund til, at børn på musikskoler ofte klarer sig bedre i matematik end gennemsnittet, så i virkeligheden måles musik også, selvom det bliver en indirekte måling. For at synliggøre musiks effekt er man nødt til at acceptere politikernes præmisser og lave konkrete undersøgelser, der giver evidens, som kan måles, vejes og registreres. Heldigvis er der meget udenlandsk forskning på vej, som kobler neuroscience, hjernen og musik, hvilket kommer til at gøre det vanskeligere at benægte musikkens påvirkning på hjernen. Det er faktisk i dag muligt at måle og se hjerneforandringer, som er forårsaget af musiske oplevelser. Det er ikke alle politikere, der har forståelse for det. Vi er nødt til at spørge dem, hvorfor de ikke tror på, musik kan have en positiv indvirkning på en dreng i femte klasse, når det f.eks. kan afhjælpe epilepsianfald?

Skal elever, som har svært ved fag som dansk og matematik automatisk have flere timer i fagene, eller er det gavnligt i stedet at give dem flere musiktimer eller andre musiske fag?

Løsningen er ikke flere dansk- og matematiktimer, men at finde en anden vej til de fag. For eksempel har man en succesfuld metode i dansk, som man bruger med både børn, som har problemer med sproget pga. hjerneskader eller lignende, og almindelige børn, som har svært ved at læse. I stedet for stædigt at øve barnet med de samme traditionelle måder, så skaber man en kompenserende strategi. Pædagogisk betyder det, at man træner eleven med musik igennem sanglege, rim, ordbilleder, krydsmodal perception, fingermotorik, og til sidst træner man læsning. På den måde går vi igennem det fungerende neurale netværk til det område, hvor barnet har vanskeligheder.

Omvendt er det problematisk, når et barn bliver kaldt til læsetræning i sine yndlingsfag. Der fratages barnet glæden og motivationen i netop det fag, hvor det ellers har muligheden for succesoplevelser, og kan derfor blive mere demotiveret omkring skolen.

Generelt er der et kolossalt pres på skolesystemet. Jeg har mødt mange lærere, som har været nødt til at overvære, hvordan glæden og motivationen bliver taget fra deres elever i deres yndlingsfag. Samtidig har jeg aldrig mødt en musiklærer, som ikke har kunnet og villet løse de problemer, et barn oplever i dansk igennem musik, og derudover styrkes barnet også socialt igennem musik ved hjælp af timer med for eksempel samspil og kor.

Astrid Gøssel, en anerkendt musikpædagog, sagde i 1940'erne: "Man skal tage udgangspunkt i det, børn er gode til, og så skal alt det andet nok følge med." Gælder det stadigvæk?

Det er jeg fuldstændig enig i, og det er præcis samme princip, man følger i genoptræning efter hjerneskader. Der er jo ingen anden vej, der giver mening, end at gå via det, der er mulighed for.

Egentlig burde man have musikken og de kunstneriske fag mere i fokus, når man lærer børnene at regne og skrive. Udover musikkens evner i forhold til det limbiske system kan musik også noget helt specielt for vores fin- og fingermotorik. Computere bliver ofte brugt i forbindelse med genoptræning af børn efter hjerneskade, og derfor er det blevet undersøgt, hvorvidt brugen af tastatur har samme effekt som musik på fin- og fingermotorik; men det har det ifølge nuværende forskning ikke. Når man kigger på hjernebarken - som er det yderste lag af celler på hjernens overflade -, er der kun to associationsområder, som har præcis samme cellestruktur, netværk og kemi, og de to områder ligger op ad hinanden. Det ene er sprogområdernes associationsområder, og det andet er højre hånds fin- og fingermotorik - også selvom du er højrehåndet. Så måske er det egentlig naturens mening, at musikken er fantastisk, når det kommer til stimulation af sprog.

Musik og finmotorik styrker hjernebjælken

Når et barn spiller, især instrumentalt, så bliver finmotorikken især øvet. Hvordan påvirker det hjernen?

Det giver en god tidlig og sproglig opmærksomhed, fordi sproget bliver stimuleret, og det er derfor en ideel, alternativ måde, hvorpå man kan hjælpe og forbedre sproget. Når man arbejder med et instrument som trommer, hvor der skal holdes forskellige rytmer med venstre og højre hånd, så styrker man hjernebjælken. Hjernebjælken er de 100 millioner af forbindelsestråde mellem de to hjernehalvdele, som faktisk er basis for menneskers læsehastighed. Derfor er sådanne øvelser betydningsfulde i skolen, også på tværs af alderstrin. I 8. klasse er det for eksempel stærkt motiverende, at man kan få sine lektier hurtigt overstået, hvilket en god læsehastighed kan hjælpe med. Derudover er læsetempo også en test i udskolingen, som skal bestås. Læsehastigheden kan forøges ved hjælp af specifikke instrumentale øvelser.

Skal musikken være et hjælpefag i forhold til hårde fag som dansk og matematik?

Det synes jeg personligt ikke; men det er den vinkel, jeg er nødt til at fremstille i håb om, at musik-

ken kan blive taget mere seriøst i skolesystemet. Musik har uden tvivl en positiv virkning på os i sig selv. For eksempel har det en stærk terapeutisk effekt, som ses på Aarhus Universitetshospital i Skejby, hvor det er muligt at bruge mindre narkose på operationsstuen, når der er musik i baggrunden. Men generelt er musikkens direkte virkning svær at dokumentere.

Musik i højre og venstre hjernehalvdel

Peter Vuust har vist i forsøg, at professionelle musikere kan flytte musikken fra den ene hjernehalvdel til den anden, fordi musikken bliver et ekstra sprog for dem. Hvordan fungerer det?

Det er ikke præcis det, der sker, men det er baseret på viden, vi har fra musikepilepsi. Når man har epilepsi, har man ofte et område i hjernen, der pludselig sender for meget elektrisk aktivitet. Til tider kan epilepsipatienter opleve en optakt til et anfald, såsom ondt i armen eller syn af mønstre og farver. Hvis det epileptiske fokus er i et bestemt område i højre hjernehalvdel, så hører patienterne musik som optakt til det epileptiske anfald, hvilket gjorde, at forskere tænkte, der var et hovedområde for musik i højre side af hjernen. Det er ikke rigtigt, at musikken flytter sig, for man oplever stadig helheden af musikken. Men hvis man er professionel, så knytter man også musikken til sproget ved hjælp af takt, rim og rytmer. Dygtige, trænede musikere kan derfor næsten have en frit flydende opmærksomhed over hjernebælken i forhold til musik, fordi de aktiverer både højre og venstre hjernehalvdel, hvilket en almindelig person ikke vil kunne gøre på samme måde. Derfor kan det godt ligne, at der sker et skift. Faktisk er det også en myte, at kreativiteten kun sidder i en hjernehalvdel. Kreative aktiviteter er altid et resultat af en samarbejdende hjerne.

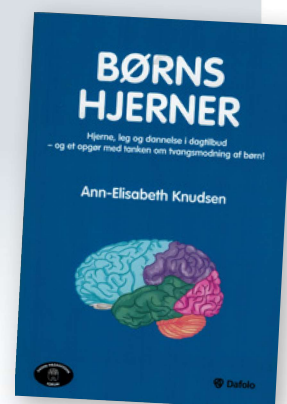
Man har sagt, at musik og bevægelse har en effekt på myelinisering og produktionen af myelin. Er det korrekt?

Nej, det er det ikke, men det betyder ikke, at musik og bevægelse ikke har en effekt på andre vigtige funktioner i hjernen. Når man stimulerer nerveceller, kommer der flere forbindelsestråde mellem de nerveceller, som bliver brugt. Myelin, som er fedtskeder, der sidder omkring nervecellens ledning, kan ikke påvirkes udefra. Hvis vi kunne reparere det, så havde vi fundet kuren til sklerose. Det, vi dog kan gøre, er at lave flere forbindelsestråde mellem nerveceller. Det er muligt gennem hele livet, selv når vi bliver gamle. Man kan bruge de ekstra forbindelsestråde, som bliver skabt af musik og bevægelse til at blive



Foto: Anne Kirnig

ved med at være god til at bevæge sig, men udover det ligger det som en reservekapacitet i hjernen. Hvis man har to lige begavede børn, som begge vil være gode til matematik, vil barnet, der også går til musik, højst sandsynligt blive dygtigere til matematik. Det er fordi, barnet gennem musikken og bevægelsen har skabt en reservekapacitet, som hun eller han kan bruge til matematikken. Nerveceller, der ikke bliver brugt, dør og bliver ikke regenereret, men som sagt kan vi lave flere forbindelsestråde. Hver gang man sætter sin hjerne i gang med noget nyt - endda noget, man ikke nødvendigvis har lyst til -, så skaber man et neuralt netværk i de hjerneområder, som ellers ikke bliver aktiveret udover det sædvanlige. Den kapacitet, der bliver skabt i hjernen, kan også bruges til noget andet og ikke kun til





musik og bevægelse. At man kan overføre den kapacitet til andre områder, er et af principperne i genoptræning. Nogle af de øvelser, man laver efter for eksempel en hjerneblødning, er for at gøre andre områder i hjernen stærkere, så den kan kompensere for eventuelle mangler.

Sprog og musik

Hvordan hænger sprog og musik sammen rent hjernemæssigt?

Musik og det at lære et fremmedsprog er meget ens. Når man lærer sit modersmål, lagres det via sprogområderne Broca og Wernicke; men når man lærer et fremmedsprog, lagres det som musikken i højre side af hjernen. Det vil sige, at når man lærer et nyt sprog eller går til musik, så danner man et supervigtigt neuralt netværk i højre side af hjernen. Man kan sige, at sprog er den mest avancerede form for musik, man kan lære. Et godt eksempel på det er Asperger syndrom, hvor en person har nogle kemiske dysfunktioner i højre hjernehalvdel. Det vil sige, at de har et sprog uden sprogmelodi eller intonation. Det gør det udfordrende for dem at afkode andres sprog, fordi de kun hører, hvad man siger, men ikke måden man siger det på. Et andet eksempel på sprog og musiks forhold i hjernen oplevede jeg for nylig, da jeg arbejdede med en ung fyr, som havde været i en trafikulykke med sin motorcykel og fået en hjerneblødning. Det ene sprogområde, Wernicke, var intakt, så han forstod, hvad man fortalte ham, men Brocas området var ramt, så han kunne ikke sige noget. Til gengæld kunne han snakke engelsk og synge. Derfor var det netop det musiske og det fremmedsprogede, som vi nu måtte bruge til at genoptræne hans danske. Musik er også noget af det, der hænger bedst fast i hjernen. Ved almindelig demens mister vi hukommelsen i en bestemt rækkefølge fra korttidshukommelsen og derefter ind i langtidshukommelsen - det vil sige indersiden af tindingelappen på begge sider af hjernen. Længst inde i tindingelapperne sidder vores allertidligste erindringer. Det vil sige, at først mister vi i går og i forgårs, og i sidste ende går vores tidligste barndom tabt. Dog ser man, hvordan det musiske tit sidder meget bedre fast, end hvad man har lært kun i kraft af sprog. Det betyder også, at det er utrolig gavnligt at synge for og med børn.

Dialekter kommer af, at man efterligner sprogets melodi fra omgivelserne. Er den sproglige og musiske melodi ækvivalente?

Man kan ikke helt opfatte det på den måde; men det er tydeligt, at det er de samme områder i højre side af hjernen, som bliver aktiveret både af sprog og musik. Faktisk reagerer spædbørn let på sprogmelodi, fordi højre hjernehalvdel bliver udviklet tidligere end venstre. Selv i fostertilstanden ser man aktivitet i højre halvdel af hjernen, når forældre midtvejs i graviditeten synger eller taler med hinanden. Peter Krøjgaard har lavet eksperimenter med nyfødte for at undersøge det. Der bliver det nyfødte barn lagt fra sig, og på hver sin side af barnet står en voksen, som ikke er barnets forældre, fordi barnet så vil kunne genkende sine forældres lugt. Den ene taler det samme sprog som forældrene, og den anden taler et fremmedsprog. I eksperimentet er det tydeligt at se, at alle spædbørn - nyfødte eller ej - vender sig eller kæmper for at vende sig mod det sprog, der er blevet talt, mens de har været i fostertilstand. Derfor er det ikke bare en myte, at det er gavnligt at spille, synge og tale til et foster, mens det er i maven.

Drenge og piger

Du skriver, at der er en forskel på at arbejde med piger og drenge. Hvilken betydning har det med hensyn til musikken?

Det, musiklærere typisk vil mærke forskellen som, er piger og drenge's forskellige valg i instrumenter. Selvom det kan være kontroversielt at adressere nutildags, ser man, at der er flest drenge på instrumenter som slagtøj og guitar, mens piger har det med at vælge at deltage i andre ting som kor. Man ser, at begge køn gerne vil musikken, men de vælger meget forskelligt. Hvis man skal undersøge hvorfor, må man se på, hvordan hjernen fungerer under opgaveløsning ved hjælp af PET- og SPECT-scanning. Allerede tidligere end seksårsalderen ses det, hvordan pigerne under opgaveløsning aktiverer begge hjernehalvdele, mens drenge aktiverer et bestemt område af hjernen indenfor en hjernehalvdel. Hvorvidt dette er på grund af noget genetisk eller miljø er svært at sige, men det giver en forskel i, hvad der motiverer piger og drenge. I musikundervisning ligger pigernes valg ofte i relation til musiklæreren. Hvis de føler sig trygge og kan lide deres lærer, er de mere modtagelige for idéer, som overskrider deres kønsrolle-definitioner. På den anden side er tryk ikke lige så vigtig for drenge, for deres fokus er mere på, hvad instrumentet kan bruges til, og derudover må det helst ikke tage for lang tid at lære.

Det vil sige, at når man lærer et nyt sprog eller går til musik, så danner man et supervigtigt neuralt netværk i højre side af hjernen. Man kan sige, at sprog er den mest avancerede form for musik, man kan lære.

Men selvfølgelig er instrumentvalget for de to køn også påvirket af idoler og de kønsroller, børnene er omgivet af.

Leg og musik

Hvad betyder legen, og især den musiske leg, for hjernens udvikling?

Det betyder utrolig meget for hjernens udvikling. Hvis man for eksempel vil have børn til at bevæge sig i en børnehave, så kan man blot sætte musik på, og så kan de små slet ikke lade være med at danse. Det er naturligt for børn at danse og tumle, når de hører musik. Der er lavet eksperimenter, hvor det er blevet målt, hvor der er hjerneaktivitet under forskellige typer leg hos børn. Der ses det, hvordan tumlelege og fysisk aktivitet har en direkte påvirkning på det limbiske system. Derfor er den musiske leg gavnlig, hvis vi vil have børn, som er sociale, retfærdige og mindre stressede i vores nuværende præstationssamfund.

Du skriver også, at børn sagtens kan høre musik, mens de laver lektier. Vil du uddybe det?

Hvis man ser på Homo sapiens hjerne for 100.000 år tilbage og sammenligner den med vores hjerne i dag, er der ikke stor forskel udseendemæssigt; men noget har ændret sig i den elektriske aktivitet i hjernen på grund af samfundsmæssig påvirkning. Hjerne er blevet påvirket af miljøet, fordi miljøet bestemmer, hvordan vores gener tænder og slukker. Fordi jeg er ældre, har jeg i min barndom lært, at der skal være ro, før jeg kan koncentrere mig, og det har skabt en baseline i min hjernestammeaktivitet. Hjernestammen bestemmer mængden af elektrisk aktivitet, som sendes til resten af hjernen. I 2014 blev der lavet en undersøgelse, som testede støjniveauet i danske daginstitutioner. Der fandt man ud af, at børns kortisol - som er vores skadelige stresshormon - var steget med halvdelen gang siden sidst, det var blevet målt, hvilket var femten år tidligere. Man forbandt det med støjniveauet i institutionerne, men derudover fandt man også ud af, at børn havde fået en ny baseline i deres hjernestammeaktivitet. Man oplever i dag, at hvis der er helt stille og roligt, så falder børns hjernestammeaktivitet, og dermed formindskes deres koncentration. Børnene har derfor behov for lidt støj for at opnå samme hjernestammeaktivitet, som os ældre har, når der er helt ro. Derfor er der mange børn og unge, som udtrykker behov for at høre musik, mens de laver lektier, fordi de simpelthen lettere kan koncentrere sig med det, og det resulterer i, at de præsterer bedre.

Kjeld Fredens vil sige, at der er en klar transfereffekt, når man arbejder musisk, mens Peter Vuust samtidig er forsigtig med at konkludere, at der findes nogle transfereffekter. Hvorfor tror du, der er forskellige synspunkter på transfereffekt, og hvad er din egen mening om det?

Der er en simpel årsag til, at Kjeld Fredens og Peter Vuust er uenige omkring transfereffekten, og det er fordi, Vuust laver grundforskning, hvilken kræver, at han skal kunne dokumentere og måle alting. Kjeld Fredens arbejder mere med pædagogik, og derfor kan han konkludere på det, der er mest sandsynligt. Måske er Peter Vuust egentlig enig med Kjeld Fredens med hensyn til transfereffekten, men kan med sin forskerbaggrund ikke lige så let sige noget med sikkerhed. Jeg tror personligt ikke, at der findes en direkte transfereffekt, men at musik har en exceptionel stor påvirkning på hjernen, som især gælder for oplevelsen af musik, og når man er aktiv med musikken. Musik har magten til at forandre hjernen og aktivere områder, som ellers ikke ville være holdt i gang. Det ekstra neurale netværk, man får ved hjælp af at udøve musik, kan bruges til matematik, dansk, naturfag, filosofi og så videre. ☺

☺ Derfor er den musiske leg gavnlig, hvis vi vil have børn, som er sociale, retfærdige og mindre stressede i vores nuværende præstationssamfund.

