

Hjernens funktion

Af Susanne Freltofte

Udgivet i DAMP nr. 2 s. 4-9 1997.

Hjernen rummer så komplekse funktioner, at det er svært at få overblik over dens funktion med mindre man forsimples sine modeller samtidig med at forskellige hjernefunktioner sammenlignes med noget, man kender til forvejen.

Når jeg skal beskrive hjernens funktion, vil jeg tage udgangspunkt i den russiske hjerneforsker: Lurias inddeling af hjernen i tre store blokke, samtidig med at jeg supplerer denne beskrivelse med at forklare de forskellige bearbejdningsstrategier i de to hjernehalvdele.

Funktionen i hjernen kan med lidt god vilje sammenlignes med en fabrik, hvor Lurias tre blokke udgør forskellige afdelinger.

I blok 1 bor portneren, der styrer på ind- og udgående impulser.

I blok 2 ligger produktionsafdelingen, der skaber personens virkelighedsopfattelse.

I blok 3 bor direktøren og distributionsafdelingen, der for direktørens vedkommende skal styre fabrikken, og for distributionsafdelingens vedkommende skal sørge for at direktørens beslutninger udføres i praksis.

Lad os tage det hele én gang til, og denne gang lidt mere udførligt.

Blok 1 - Portneren

Portnerens vigtigste funktion er grovbearbejdning af de indkommende data, så han efterfølgende kan tænde og slukke for lyset i fabrikken (arousal), og dermed holde vågenhedsgraden oppe, så nervecellerne i produktionsafdelingen, direktørkontoret og distributionen kan samarbejde bedst muligt om den sansebearbejdning, som man er bevidst om.

Når portneren grovbearbejder sanseimpulser, sørger han først og fremmest for at afsende vågenhedsimpulser til hjerneoverfladen, når der dukker nye og uventede oplevelser op, så der kan forgå en bevidst og mere kompleks forarbejdning af de indkomne sanseindtryk.

Hvis situationen opleves meget faretruende ud fra portnerens vurdering, vil han på baggrund af sin sansebearbejdning afsende motoriske signaler uden at inddrage hjerneoverfladen, så man kan spare den tid, som en bearbejdning på hjerneoverfladen tager. Derved når man for eksempel at dukke sig, inden noget rammer en, og inden man bliver bevidst om faren.

Portneren holder dertil øje med fabrikkens forsyningslinjer, så han løbende er klar over, om nogen biologiske behov er underforsynede. Hvis for eksempel blok 1-områderne registrerer, at blodsukkerniveauet er begyndt at falde, fordi det er længe siden, at personen sidst har spist, vil indkommende impulser eller opdukkende tanker, der har med mad at gøre, have en klar tendens til at skabe opmærksomhedsimpulser på hjerneoverfladen. Tænk bare på, hvor meget du tænker på mad

og lagde mærke til mad i dine omgivelser, sidste gang du var på slankekur. På lignende vis vil andre biologiske uopfyldte behov kunne gribe ind i vægtningen af sanseindtryk på blok 1-niveau.

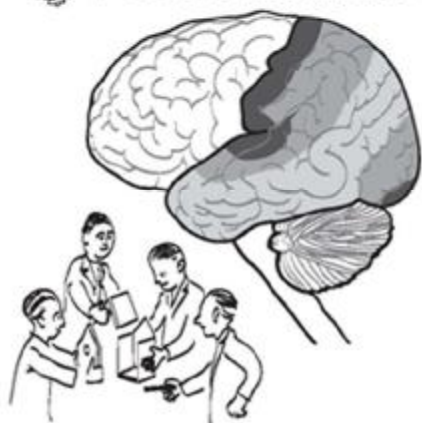
Hjernefabrikken:

Blok 3 Direktøren · Bestemmer, hvad virkeligheden skal bruges til



- I dette område planlægges og styres personens adfærd ud fra påvirkninger fra Blok 1 (vågenhed samt prioritering og farvning af sansestrømmen) Blok 2 (virkelighedsopfattelse) Blok 3's egne overvejelser
- Her omsættes planerne til bevægemonstre („bevægemelodier“)
- „Bevægemelodien“ udskilles i enkeltbevægelser, der sender nerveimpulser til led og muskler om bevægelse

Blok 2 Produktionen · Skaber oplevelsen af virkeligheden



- De primære sanseområder står i „direkte telefonforbindelse“ med sanserne, så fx et punkt på øjets nethinde har kontakt med et bestemt punkt på hjerneoverfladen
 - De sekundære områder. Her sammenkædes – for hver af sanserne – de enkelte nerveimpulser fra det primære område
 - De tertiære områder. Her sammenkædes perceptionerne fra de forskellige sanser. Et eksempel: Synet af en appelsin forbindes med ordet „appelsin“, duften af en appelsin samt fornemmelsen af en appelsin i hånden
- Denne indre oplevelse af den ydre virkelighed sendes til Blok 3

Blok 1 Portneren · Overlevelse, følelser og opmærksomhedsstyring



- Her foretages en lynhurtig men primitiv sansebearbejdning. På grundlag heraf
 - sendes besked til blok 2 og 3 om hvilke sanseindtryk, der skal bearbejdes bevidst sammen med en følelsesmæssig vurdering af sansningen (fx „det er farligt!“)
 - iværksættes spontane reaktioner, som kan være livreddende
- Desuden iværksættes herfra relevant opmærksomhed, hvis der opstår ubalance i kroppens fysiske tilstand (fx opmærksomhed på føde, hvis der opstår sult)

Hjernens udvikling - Udbygningen af fabrikken

Hjerne-fabrikken hos det nyfødte barn arbejder alene ud fra portnerprincipperne, da det er den eneste del af fabrikken, der er bygget færdig på dette tidspunkt.

Portnerfunktionen kan i principper udføre alle de funktioner på et lavt niveau, som en hjerne formår. Når hjerneoverfladen gradvis tages i brug i løbet af barndommen, vil den efterfølgende kunne lære mere kompleks sansebearbejdning, der danner baggrund for de bevidste og mere intellektuelle funktioner, der er karakteristiske for det normalt fungerende menneske.

I de første leveår begynder de simpleste niveauer i produktionsafsnittet og distributionen / kørselsafdelingen at fungere, fordi disse hjerneområder modnes tidligt i barnets liv. Den første lille direktør flytter ind i de forreste hjerneområder, når barnet er godt 2 år, for så at udvide sine muligheder og færdigheder i de efterfølgende 10-15 år, hvor dette hjerneområde modnes.

Når direktøren har nået en vis udvikling og skoling, vil han kunne gribe meget styrende og regulerende ind i portnerens styring af opmærksomhedsfunktionen.

Direktøren vil derved kunne bestemme, hvad hjernen skal koncentrere sig om, mens portneren styrer opmærksomheden.

Symbolisk set tænder portneren lyset, mens direktøren beslutter, hvad i oplevelsesfeltet spotlightet skal centrerer om.

Direktøren er i den udviklede hjerne, den der styrer i normale situationer. Portneren kan dog overtage og styre på egne præmisser, når der opstår faretruende og uventede situationer, eller når direktøren negligerer input, der er nødvendige for den fortsatte eksistens.

Blok 2 - produktionen

I blok 2-områderne i den bagerste halvdel af hjerneoverfladen ligger produktionsafdelingen, hvor enkeltkomponenter (sansestimuli) fra forskellige leverandører (sansekanaler) sammensættes.

Enkeltkomponenter fra én leverandør bygges sammen, før delene fra de forskellige leverandører kombineres sammen til et fuldstændig færdigt produkt, eller på neuropsykologisk, til en færdig perception.

Synsnerven sender impulser til de primære synsområder i nakkelappen, høresansen sender sine impulser til tindingeområderne, og følesansen afleverer sine impulser til de forreste områder i blok 2, der dækker et ca. 0,5 cm bredt bånd, der starter lige omkring overkanten af det ene øre, løber op over hjernens hvælvede side, og ned i midterfuren, der adskiller de to hjernehalvdele.

Råvarerne der leveres til venstre hjernehalvdel kommer fra sansereceptorer, der opfatter højre side af virkeligheden, medens råvarer, der leveres til højre hjernehalvdel, kommer fra sansereceptorer, der opfatter venstre side af virkeligheden.

Når man gennem barndom og voksenliv bliver så dygtig til for eksempel at cykle, så man kan gøre det uden at tænke over det, flyttes afviklingen af funktionen fra hjerneoverfladen til en kvikskrankefunktion hos portneren. Funktionen er nu automatiseret.

Den indre oplevelse af den ydre verden er skabt, når blok 2 har gjort sit arbejde færdigt.

Blok 2's virkelighedsoplevelse vil imidlertid afhænge af, hvad blok 1 og blok 2 har kunnet gøre ved de indkomne signaler, for hvis der er dele af portnerfunktionen eller produktionsenheden, der

fungerer dårligt, vil det medføre, at hjerne-fabrikken oplever en anden virkelighed, et fænomen som ses hos mange børn med DAMP. Mange DAMP børn har specielt problemer med at portneren ikke skaber en passende mængde opmærksomhedsimpulser, så nogen DAMP børn overreagerer på sansepåvirkninger - andre underreagerer

Blok 3 - Direktøren

I blok 3 bor direktøren (bevidst styring og strukturering af oplevelsen) og distributionsafdelingen (bevidst styring af motorik). Ud fra de virkeligheder som produktionsafdelingen har produceret, skal direktøren træffe beslutninger om, hvad varerne (oplevelserne) skal bruges til, mens distributionsafdelingen skal sørge for, at direktørens beslutninger omsættes til handlinger (motorik).

Direktørens vigtigste arbejdsredskab er en kalender, som hjælper ham med at holde styr på, hvordan forløbet af en given episode var. Kalenderen gør det også muligt at genkalde gamle oplevelser og bruge dem ved nye opgaveløsninger.

Direktøren kan ud fra sine erfaringer forestille sig, hvad der vil ske, hvis et givent forløb afvikles. Han vil derfor ud fra indre forestillinger, være i stand til, at træffe beslutninger og gribe styrende ind i resten af fabrikkens funktioner og forhindre, at man producerer varer, som er behæftet med fejl eller resulterer i voldsomme sammenstød med omgivelserne.

Direktøren vil altså ud fra de indre forestillinger kunne træffe konsekvensprægede beslutninger, hvorfor hans indsats er både ressource- og tidsbesparende for hele fabrikken.

Evnen til at arbejde ud fra tidsdimensionen medfører også, at direktøren alene ud fra tidligere stumper af oplevelser kan sammenstille forskellige informationer, hvilket sætter ham i stand til at forestille sig forløb og konsekvenser uden nogen sinde konkret at have oplevet forløbet.

Direktørfunktionen medfører derfor, at personen kan tænke sig til viden og konklusioner, der ikke er konkret indlært.

Direktøren er derfor en vigtig brik, når barnets udvikling skal accelerere, ligesom direktøren er nødvendig, når uhensigtsmæssige adfærdsmønstre skal ophøre.

Direktørens funktion er afhængig af, at han får leveret en korrekt virkelighed fra produktionsafdelingen, så når DAMP barnets hjerne ofte skaber en anderledes virkelighed end den normale, vil direktørfunktionen også komme til at fungere skævt, nogen DAMP børn har dertil problemer med selve direktørfunktionen eller dennes samarbejde med portneren.

En fabrik uden direktør kan godt producere, men ikke forestille sig, hvad slutproduktet er, hvorfor personen med nedsat direktørfunktion vil gentage mange adfærdsmønstre uden på forhånd at have indset konsekvensen af dem. Direktøren er dertil den instans, der kan forholde sig selvkritisk til de udførte opgaver.

Blok 3 - Distributionsafdelingen/kørselsafdelingen

Når direktøren har besluttet sig for, hvilke planer der skal udføres, skal disse omsættes til handlinger. Områderne der ligger bagtil i blok 3 tager sig af denne opgave, idet disse områder styrer bevidste motoriske funktioner, så områder i venstre hjernehalvdel primært styrer motoriske

funktioner i højre kropshalvdel, medens højre hjernehalvdel primært styrer motoriske funktioner i venstre kropshalvdel.

Områderne for motorisk funktion kan underinddeles i to forskellige typer af motoriske områder. Luria taler således om det præmotoriske område, der udgør det midterste område i blok 3, ligesom han taler om det motoriske områder, der udgør den bagerste del af blok 3.

I fabriksmodellen kan man sammenligne de præmotoriske områder med en trafikcentral, der planlægger, hvordan og hvorhen en fragtmænd skal køre på sin rute gennem landet med varer til forskellige kunder. Der bliver altså i denne afdeling skrevet lister over, hvilke rutenumre den enkelte lastbil skal følge og med hvilken hastighed, så man kan tegne kortskitser over rutens forløb. På det konkrete neurologiske niveau betyder det, at man i de præmotoriske områder komponerer bevægelsesmønstre, eller skriver "noderne" til de bevægelsesmelodier, som en konkret sammensat bevægelse består af.

Når man i de præmotoriske områder har dannet den sammensatte bevægelsesmelodi, skal denne omsættes til impulser til de enkelte motoriske fibre rundt om i kroppen.

Denne uddifferentiering af impulser til hver enkelt muskel sker i de motoriske områder.

Tilbage i fabriksmodellen sørger de motoriske områder for at definere, hvilke varer (nerveimpulser om motorisk aktivitet), der skal læses af hos hver enkelt kunde (muskelfiber).

For at de motoriske områder kan udføre deres opgaver så effektivt som muligt, trækker de på oplysninger fra andre hjerneoverfladeområder, samtidig med at selve den motoriske bevægelse udføres i samarbejde med en lang række strukturer på portnerniveau (blok 1 niveau) og i lillehjernen.

De forskellige forarbejdningsprincipper i højre og venstre hjernehalvdel

Venstre hjernehalvdel er ofte bedst til at bearbejde detaljer og dermed at bruge bid-for-bid-principper (digitale fremgangsmåder) samtidigt med at den tager informationer ind sekventielt (i rækkefølge), mens højre hjernehalvdel arbejder mest med helheder, hvor den benytter sig af analogforarbejdning (i et hurtigt glimt).

Helhedsforarbejdning er bedst, hvis man hurtigt skal orientere sig, mens detaljeforarbejdningen er bedst til meget nøjagtig sansebearbejdning. Derfor udgør de til sammen et meget godt makkerpar.

En normal og veludviklet funktion i en hjerne vil altid kræve, at begge hjernehalvdele kan fungere, og sidst men ikke mindst at de to hjernehalvdele kan samarbejde, således at de hele tiden udnytter hinandens styrkeområder, så det færdige produkt bliver så godt som muligt.

Informationsudvekslingen mellem hjernehalvdelene foregår primært via hjernebjælken. Enhver normal opgaveløsning er derfor et samarbejde mellem de to hjernehalvdele, hvor de afhængigt af opgavens struktur har ansvar for en større eller mindre del af opgaveløsningen.

Hvis man skal se på, hvordan lagersystemet fungerer i den helhedsbearbejdende hjernehalvdel (ofte højre), er systematikken nærmest at sammenligne med, hvad man oplever i en gammeldags marskandiserbutik. Det umiddelbare indtryk er nemlig, at en masse forskellige ting er bunket sammen oven i hinanden uden tilsyneladende at have nogen logisk forbindelse til hinanden. Hvis

man på et symbolsk og visuelt niveau vil forsøge at skabe en forestilling om, hvordan de to hjernehalvdele skaber virkelighed i produktionsafdelingen og løser problemer på direktørniveau, så kan man bedst sammenligne den detaljeforarbejdende hjernehalvdel (ofte venstre) med en meget velordnet lagerhal. Lagerhallen er fyldt op med lange hyldesektioner, der står pænt i række og geled, samtidig med at alle varer er lagt ind på hylderne efter varegruppenumre, så en bestemt type af varer ligger i et meget afgrænset område.

Direktøren i den detaljeforarbejdende hjernehalvdel har på tilsvarende vis en række faste og indlærte procedurer, som han kan løse opgaver ud fra. Hos ham må opgaven derfor omformuleres, indtil den passer til de metoder, han har på lager.

De fleste af bunkerne hos marskandiseren er et resultat af, at alle de varer, som han fik ved at købe Hansens dødsbo er proppet ind i et hjørne, medens alt det han fik, da han ryddede Larsens lejlighed, står i et andet hjørne.

Arkivsystemet her er altså en arkivering efter helheder, alt det der var tilstede i situationen gemmes samlet, så højre hjernehalvdel danner omrids eller cirka oplevelser af stimulationen.

Måden den helhedsbearbejdende og den detaljeforarbejdende hjernehalvdel opfatter på, kan også beskrives med et andet billede.

Når man har en velfungerende helhedsbearbejdende hjernehalvdel, vil den kunne danne oplevelse i stil med de helheder, man vil kunne opleve, når man sidder i en luftballon 400 meter oppe i luften. I denne situation vil man kunne se de store linier og helheder i landskabet nedenunder, mens detaljerne fortaber sig i det uvisse.

Den detaljeforarbejdende hjernehalvdels funktion svarer derimod til, at man på flyveturen med luftballonen sætter en sørøverkikkert for det ene øje. I denne situation ser man én enkelt detalje meget nøjagtigt, mens det ikke er muligt at fokusere på flere detaljer på én gang og dermed opleve proportioner og helhed.

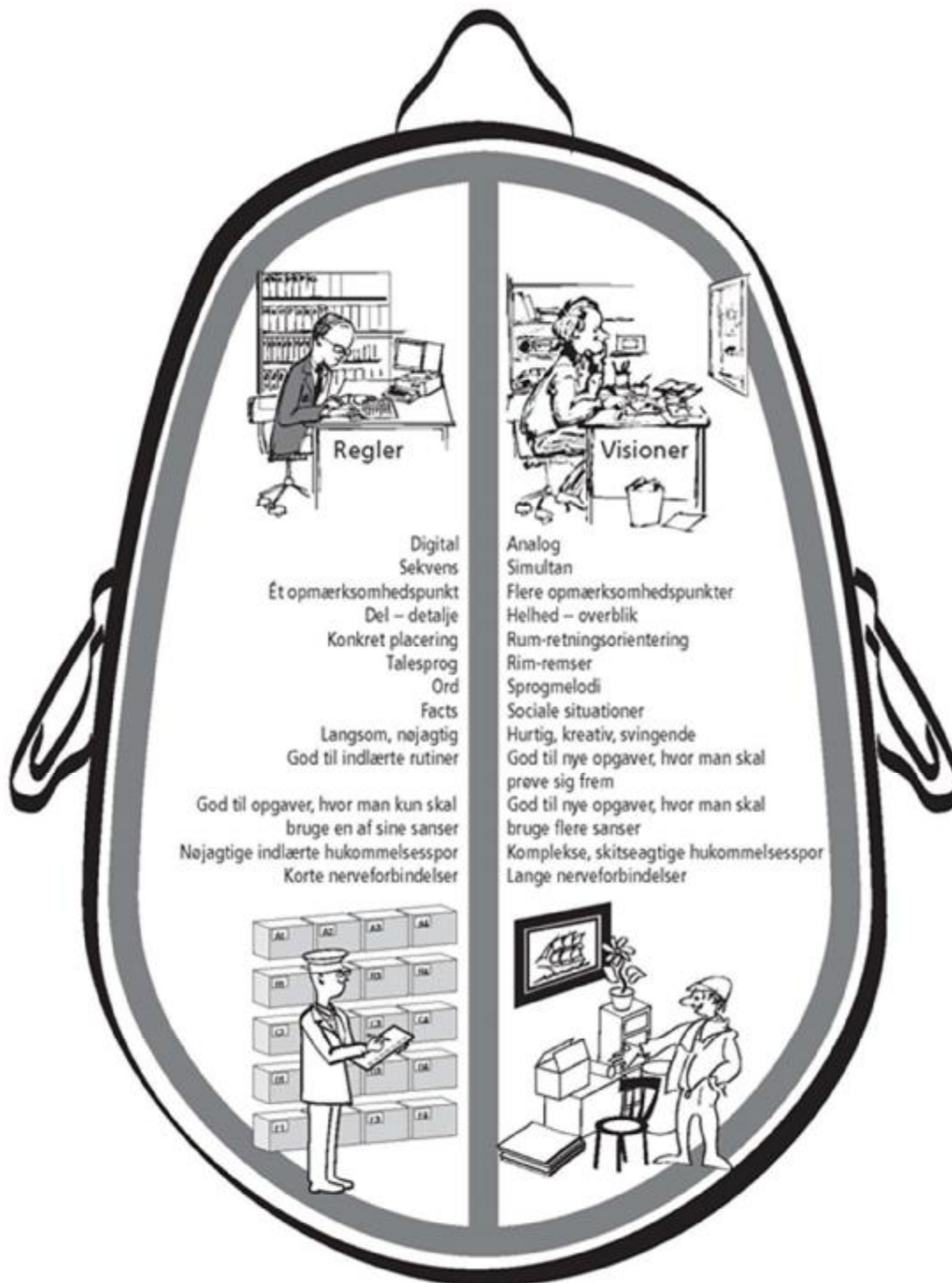
Lagerforvalteren er god til at arbejde med kulturelt indlærte færdigheder, medens marskandiseren snarere arbejder ud fra kreative principper, hvor han kombinerer informationerne groft og danner sin egen systematik ud fra de oplysninger, han får lige nu. Han skaber altså fremgangsmåden, når han har set opgaven.

Når lagerforvalteren og marskandiseren skal løse opgaver, kan marskandiseren i princippet nøjes med at få at vide, hvad problemet er, medens lagerforvalteren også har brug for at vide, hvilke redskaber han skal bruge for at løse problemet.

Lagerforvalteren kan huske og reproducere lange komplicerede opgaveforløb, hvor den ene detaljeforarbejdning afløser den anden i et meget kompliceret mønster.

Marskandiseren er ikke god til den slags nøjagtige opgaver og får tit lyst til at løse en opgave på en lidt anderledes måde fra gang til gang, afhængig af hvordan han oplever de store linjer i opgaven.

De to hjernehalvdeles funktion



Lagerforvalteren yder meget ensartede præstationer, medens marskandiserens præstationer svinger fra at være kreative og nyskabende til at være sjuskede og af dårlig kvalitet.

Den helhedsbearbejdende hjernehalvdel er bedst til at bearbejde påvirkninger, som indeholder

stimulation af mange sansekanaler på én gang, medens den detaljeforarbejdende hjernehalvdel er bedst til at bearbejde påvirkninger, der kun indeholder stimulation af én sansekanal ad gangen. Den helhedsbearbejdende hjernehalvdel (marskandiseren) er bedst til at påbegynde bearbejdningen af nye og fremmede påvirkninger, da den hurtigt kan danne et groft overblik over, hvilke aktuelle påvirkninger der er til stede.

Hvis hjernen til gengæld skal bearbejde dele af de nye påvirkninger mere sikkert og nøjagtigt, er man nød til at flytte dele af processen over i den detaljeforarbejdende hjernehalvdel, så lagerforvalteren, nu overtager opgaven.

Den helhedsforarbejdende hjernehalvdel er en meget vigtig del, når man skal klare sig i sociale situationer, når man skal lege og være kreativ.

Den detaljeforarbejdende hjernehalvdel er vigtig, når man skal forstå det nøjagtige indhold af sproglige beskeder, og når man skal i gang med at lære at læse og stave.

Børn med DAMP kan have specielle problemer med enten at få dele af den helhedsbearbejdende eller den detaljebearbejdende hjernehalvdel til at fungere.

Hvis du er blevet nysgerrig efter at vide mere om hjernens funktion, kan du læse mere i bøgerne: Susanne Freltofte & Viggo Petersen:

Hjerner på begynderstadiet 1994 - Borgens forlag.

Susanne Freltofte:

Udviklingsmuligheder for børn med hjerneskader 1991 og

Hvor slipper DAMP'en ud? - 1997 - Begge Borgens forlag.

I disse bøger kan du også læse, hvilke symptomer man oplever i hverdagen, hvis dele af hjernen ikke fungerer, samt hvordan man ud fra neuropædagogiske principper kan fremme udviklingen mest muligt.