



# Den hjärnvänliga arbetsplatsen

– kognition, kognitiva funktionsnedsättningar  
och arbetsmiljö

Kunskaps  
sammanställning

# Kunskapssammanställning

Den hjärnvänliga arbetsplatsen

- kognition, kognitiva funktionsnedsättningar och arbetsmiljö

*Bitr. professor Thomas Karlsson, fil. dr Elisabet Classon samt professor Jerker Rönnberg.*

Institutionen för beteendevetenskap och lärande,

Avdelningen för handikappvetenskap, Linköpings universitet.

ISSN 1650-3171

Rapport 2014:2

# Förord

Arbetsmiljöverket har fått i uppdrag av regeringen att informera och sprida kunskap om områden av betydelse för arbetsmiljön. Under kommande år publiceras därför ett flertal kunskapssammanställningar där välrenommerade forskare sammanfattat kunskapsläget inom ett antal teman. En vetenskaplig granskning av denna rapport har utförts av professor Bo Melin, Institutionen för klinisk neurovetenskap, Karolinska Institutet. Den slutliga utformningen ansvarar dock författarna själva för.

Rapporterna finns kostnadsfritt tillgängliga på Arbetsmiljöverkets webbplats. Där finns även material från seminarieriet som Arbetsmiljöverket arrangerar i samband med rapporternas publicering.

Projektledare för kunskapssammanställningen vid Arbetsmiljöverket har varit Ulrika Thomsson Myrvang. Vi vill även tacka övriga kollegor vid Arbetsmiljöverket som varit behjälpliga i arbetet med rapporterna.

De åsikter som uttrycks i denna rapport är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis Arbetsmiljöverkets uppfattning.

*Magnus Falk, fil. dr.*

# Innehåll

Sammanfattning.....	5
<b>1. Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1 Uppdraget .....	6
1.2 Rapportens struktur.....	6
1.3 Metodik.....	6
<b>2. Del 1: Bakgrund.....</b>	<b>8</b>
2.1 Neuropsykologi och neurovetenskap .....	8
2.1.1 Språkfunktioner .....	8
2.1.2 Exekutiva funktioner .....	9
2.1.3 Minnesfunktioner.....	14
2.1.4 Spatial kognition .....	14
2.1.5 Snabbhet .....	15
2.1.6 Uppmärksamhet.....	15
2.1.7 Emotion, social kognition och psykiatriska förändringar.....	16
2.1.8 Mental trötthet (fatigue).....	17
2.1.9 Generell kognitiv kapacitet och intelligens .....	17
2.2 Kognitiv ergonomi .....	18
2.3 Kognitiv epidemiologi.....	20
<b>3 Del 2: Förekomst av neurokognitiva sjukdomar och funktionsnedsättningar i arbetsför ålder .....</b>	<b>23</b>
3.1 Neurokognitiva sjukdomar i arbetsför ålder .....	23
3.1.1 Tillvägagångssätt.....	23
3.1.2 Resultat .....	23
3.2 Förekomst av neurokognitiva symtom i arbetsför ålder .....	27
3.2.1 Tillvägagångssätt.....	27
3.2.2 Resultat .....	28
<b>4. Del 3: Arbetsmiljö och neuropsykologi.....</b>	<b>39</b>
4.1 Den "hjärnvänliga" arbetsplatsen: Vilken arbetsmiljö mår hjärnan bra av?.....	39
4.1.1 Tetraedern .....	39
4.2 Problem och lösningar på arbetsmiljöproblem inom nio funktionella domäner ..	43
4.2.1 Språkfunktioner .....	43
4.2.2 Exekutiva funktioner .....	44
4.2.3 Minnesfunktioner.....	46
4.2.4 Spatial kognition .....	50
4.2.5 Snabbhet .....	51
4.2.6 Uppmärksamhet.....	52
4.2.7 Emotion, social kognition och psykiska förändringar.....	58
4.2.8 Mental trötthet.....	58

4.2.9 Generell kognitiv kapacitet och intelligens .....	59
4.3 Problem och lösningar: summering .....	60
4.4 Arbetsgivarens roll.....	65
4.5 Efter 70? .....	66
<b>5. Sammanfattning och slutord .....</b>	<b>69</b>
<b>6. Slutsatser.....</b>	<b>70</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>71</b>

# Sammanfattning

Dagens arbetsliv ställer allt större krav på kognitiva förmågor. Vi arbetar alltmer med information inte bara i traditionellt intellektuella yrken, utan även inom industri, hantverk och sjukvård. Informationsteknologi i form av datorer, avancerad teknisk utrustning och andra komplexa system blir allt viktigare att kunna hantera. Detta ställer nya krav på arbetsmiljöarbetet, något som gäller för alla arbetstagare, men särskilt för de av oss som har en kognitiv funktionsnedsättning.

I denna rapport sammanfattar vi arbetsmiljörelaterade hinder förknippade med nedsatt funktion inom nio kognitiva områden: språk, exekutiva funktioner, minnesfunktioner, visuospatiala funktioner, snabbhet, uppmärksamhet, emotion/social kognition, mental trötthet samt global kognitiv förmåga/intelligens. Vi uppmärksammar även mental trötthet ("fatigue") som ett viktigt problemområde i sammanhanget.

Den första delen av rapporten ger en bakgrund till området. Avsnittet ger en kort översikt över neuropsykologi och kognitiv neurovetenskap.

Den andra delen sammanfattar kunskap om omfattningen av problemet: hur vanliga är kognitiva funktionsnedsättningar i arbetslivet? En stor del av de människor som är i yrkesverksam ålder antingen har, eller kommer någon gång under yrkeslivet att drabbas av kognitiva funktionsproblem. Vi uppskattar att detta berör en femtedel till en tredjedel av de yrkesverksamma. Eftersom kognitiv funktionsnivå långt ifrån enbart beror på individens begränsningar till följd av sjukdom eller annan funktionsnedsättning, utan även på miljön och dess krav på individen, är problemen och lösningar på dessa både giltiga och viktiga för alla.

Rapportens andra del visar att kognitiv nedsättning inte begränsas till ett enstaka funktionellt område, exempelvis minnesbesvär, utan kan innefatta flera av de funktionella områden som berörs. Det finns alltså ingen enkel koppling mellan en sjukdom och vilka kognitiva funktionsproblem den medför för den enskilde arbetstagaren. Problemen måste ses i ljuset av både de erfarenheter och begränsningar den enskilde personen har och den aktuella arbetsuppgiften.

Rapportens tredje del diskuterar mer ingående arbetsmiljörelaterade konsekvenser av kognitiva funktionsnedsättningar. Den börjar med att sammanfatta en modell för att analysera funktionsnedsättningar som en produkt av fyra samverkande faktorer: individen (till exempel kognitiva funktionsbegränsningar efter en sjukdom), individens förhållningssätt (till exempel motivation), arbetsuppgiften och miljön. En kognitiv funktionsproblematik finns aldrig enbart i en av dessa faktorer utan i *skärningspunkten* mellan dessa faktorer. Av detta skäl är kunskap om arbetsmiljömässiga aspekter av kognitiva funktionsnedsättningar giltig för alla. Även de som inte har nedsatt kognitiv funktion hamnar i situationer där faktorer kopplade till miljön eller arbetsuppgiften (eller vår inställning till uppgiften) resulterar i att kognitiva förmågor belastas!

Vidare identifierar och sammanfattar rapportens tredje del praktiska lösningar som stödjer arbetsförmåga vid nedsättning av funktioner inom de nio områden som rapporten omfattar: språk, exekutiva funktioner, minnesfunktioner, visuospatiala funktioner, snabbhet, uppmärksamhet, emotion/social kognition, mental trötthet samt global kognitiv förmåga/intelligens. Särskilt betonas att det idag finns många tillgängliga men sannolikt mindre ofta utnyttjade åtgärder som kan utnyttjas för att mildra eller eliminera arbetsmiljöproblem relaterade till kognitiva funktionsnedsättningar. Rapporten redovisar sju sådana övergripande åtgärder. Därtill diskuteras kognitiva funktionsnedsättningar i samband med arbetstagare som är över 65 år och arbetsgivarens roll. Avslutningsvis identifieras kunskapsbehov för fortsatt arbete inom området.

# 1. Inledning

## 1.1 Uppdraget

I juli 2013 erhöLL Avdelningen för handikappvetenskap, Institutionen för beteendevetenskap och lärande (IBL), Linköpings universitet, ett uppdrag från Arbetsmiljöverket om att upprätta en kunskapssammanställning om kognitiva funktionsnedsättningar och arbetsmiljö. Kunskapssammanställningen skulle kartlägga, sammanfatta och konkretisera aktuell kunskap om samspelet mellan kognitiva funktionsnedsättningar (orsakade av neurologiska och neuropsykiatriska sjukdomar och tillstånd) och arbetsmiljö. Rapporten skulle resultera i åtgärdsförslag viktiga att beakta för såväl arbetsökande som medarbetare med funktionsnedsättningar, arbetsledning och arbetsmiljöansvariga. Kunskapssammanställningen har genomförts av ett team bestående av fil. dr. bitr professor Thomas Karlsson, professor Jerker Rönnberg och fil. dr. Elisabet Classon vid Avdelningen för handikappvetenskap.

## 1.2 Rapportens struktur

Den slutliga rapporten innehåller fyra huvudsakliga delar. I den inledande delen ges en bakgrund till neurokognition och andra kunskapsområden som kan vara viktiga att känna till för läsaren. Mer specifikt har vi valt att utgå från nio olika funktionsområden: språk, exekutiva funktioner, minnesfunktioner, visuospatiala funktioner, snabbhet, uppmärksamhet, emotion/social kognition, mental trötthet samt global kognitiv förmåga/intelligens.

I den andra delen presenteras en översikt över förekomsten av sjukdomar och funktionsnedsättningar som i varierande grad – ibland alltid, ibland i mindre omfattning – kan vara förknippade med kognitiv problematik. Vidare redovisas i förekommande fall studier av hur vanliga kognitiva problem är vid dessa sjukdomar och funktionsnedsättningar. Syftet har här mer specifikt varit att få en uppfattning om hur vanliga olika kognitiva funktionsnedsättningar är för personer i arbetande åldrar.

I den tredje delen redovisas vilka typer av arbetsmiljörelaterade hinder som kan förekomma vid olika kognitiva funktionsnedsättningar. Vidare diskuteras lösningar som kan vara värdefulla att känna till för arbetstagare, arbetsgivare och arbetsmiljöansvariga. Vi betonar här också att dessa problem och lösningar inte bara är en fråga för människor med en kognitiv funktionsnedsättning. Eftersom kognitiva svårigheter delvis dikteras av den miljö man vistas i och hur arbetsuppgiften är utformad, blir både analys och lösningsförslag giltiga för alla. Avslutningsvis kommenteras kognitiva funktionsnedsättningar i samband med äldre arbetstagare (över 70 år) och kunskapsbehov för fortsatt arbete på området identifieras.

## 1.3 Metodik

Grunden för undersökningen är en litteraturstudie baserad på bibliografisk information innefattande lektörsgranskade arbeten som identifierats med hjälp av databaserna Scopus, PubMed och PsychInfo. Vidare har vi utnyttjat SoU, Socialstyrelsens, Arbetsmiljöverkets, SCB och WHO:s publikationer där relevanta uppgifter föreligger.

Mer specifikt baseras studien på tre övergripande litteratursökningar. I en första sökning har vi letat information om förekomsten (prevalensen) av sjukdomar och funktionsnedsättningar förknippade med kognitiva problem. I den andra sökningen har vi letat efter uppgiften om förekomsten av kognitiva funktionsnedsättningar i samband med de vanligaste kategorierna från den första sökningen. På detta sätt kan vi nu vi

presentera en uppskattning dels av hur vanliga kognitiva funktionsnedsättningar är, dels av hur vanliga specifika kognitiva funktionsnedsättningar (som minnesproblem eller uppmärksamhetsproblem) är.

I en tredje sökning har vi letat efter mer specifikt arbetsmiljörelaterade studier kopplade till de nio olika funktionsområdena. Eftersom det här saknades ett mer övergripande angreppssätt, har vi här utgått från en modell för att inkorporera de olika faktorer som influerar kognitiv förmåga och prestation: individen, arbetsuppgiften, individens förhållningssätt samt arbetsmiljön. Resultaten av denna tredje del är därför mera analytiska än de inledande, till stor del beskrivande, delarna.



## 2. Del 1: Bakgrund

Eftersom många intresserade läsare saknar mer ingående kunskaper om neuropsykologi och kognitiv neurovetenskap (eller andra psykologirelaterade forskningsfält), och eftersom vi kommer att behöva använda vissa termer och begrepp som alltså kan vara nya för läsaren, börjar vi här med att ge en kort översikt över området. Vi inleder med att presentera neuropsykologi och neurovetenskap. Vi fortsätter sedan med en kort överblick över kognitiv ergonomi och kognitiv epidemiologi.

### 2.1 Neuropsykologi och neurovetenskap

De senaste decennierna har sett en dramatisk ökning av intresset för hur hjärnan arbetar. Nya metoder har gett oss möjligheter att förstå hur komplexa mentala funktioner skapas av den arbetande hjärnan. Kunskapen om hur hjärnan samverkar med miljön och individens erfarenheter för att skapa tankar, minnen och känslor samlas i vetenskapsområden som neuropsykologi och kognitiv neurovetenskap.

Neuropsykologin är ännu inte någon färdig vetenskap. En grundläggande och fortfarande öppen fråga är hur man ska dela in och benämna kognitiva funktioner. Det vanligaste angreppssättet är att man fokuserar på funktion och avgränsar diskussionen utifrån funktionella områden. Här urskiljer man områden som språk, minne, spatiala (rumsliga) funktioner, och uppmärksamhet för att ta några exempel. Ett andra angreppssätt är att man försöker identifiera de samverkande nätverk i hjärnan som bygger upp våra kognitiva förmågor. Ett och samma nätverk kan alltså vara aktivt i flera förmågor. Detta mer holistiska synsätt har fått förnyad aktualitet på senare år, särskilt inom mer teoretisk neurovetenskap (Park & Friston, 2013; Rubinov & Sporns, 2010). Det har dock ännu inte konkretiserats så att det kunnat få något genomslag i praktiskt arbete, när man vill förstå och hjälpa enskilda personer. Vi kommer därför att fokusera diskussionen på ett antal kognitiva funktionsområden. I denna rapport har vi valt att utgå från de kognitiva funktioner man ofta uppmärksammar inom den kliniska neuropsykologin (Lezak, 1995; Spreen & Strauss, 1998). I Tabell 1 ges en översikt av funktionerna tillsammans med exempel på problem som kan uppstå när de försämras.

#### 2.1.1 Språkfunktioner

Människans viktigaste och i de flesta avseenden unika kommunikationssätt är språket. Förmågan till talat språk är i viktiga delar medfödd och en del av hjärnans grundläggande arkitektur. I kontakt med andra människor utvecklar de flesta barn ett ljudbaserat talspråk. I frånvaro av ljudstimulans, som i samband med medfödda skador på hörselorganen, kan det ljudbaserade talspråket ersättas med gester vilket utgör basen för de teckenspråk som uppkommit på många platser i världen.

Afasi är den samlade beteckningen för de förvärvade störningar av talat språk som kan uppstå till följd av en skada på hjärnan, till exempel stroke. Traditionellt har man beskrivit afasi i termer av var hjärnskadan ligger eller om den drabbade främst har problem med att förstå tal eller med att producera tal. Detta synsätt har dock visat sig vara alltför förenklat (Hickok, 2009; Martin, 2003). Språket kan påverkas på olika nivåer och involverar system för ljudigenkänning, förståelse av språkljud, artikulation, grammatik, ords betydelse samt rumslig lokalisation av ljud (Hickok, 2009).

Språkfunktioner innefattar självfallet inte bara det talade språket. Att läsa och skriva är idag centrala förmågor. Till skillnad från tal, som utvecklas spontant om barn kan interagera med andra, utgör läsning och skriftspråk kognitiva färdigheter som förvärvas under år av träning. Följaktligen kan dessa förmågor påverkas inte bara av tillstånd som påverkar hjärnan i vuxen ålder, utan även av skador och andra störningar under barndomen, innan barnet förvärvat färdigheten. Lässvårigheter kallas *alexia* när

den drabbade tidigare i livet inhämtat grundläggande läsförmågor och *dyslexi* när svårigheten är medfödd och individen har problem med att lära sig läsa av andra orsaker än sociala eller pedagogiska. På motsvarande sätt kallas skrivsvårigheter för *agrafi* när de är förvärvade senare i livet och för *dysgrafi* när problematiken upptäcks i samband med skrivinläring.

Ett viktigt delområde som hör till språkdomänen är *semantik*, förståelse av vad språkliga uttryck betyder. Inom lingvistik har man främst fokuserat på ords betydelser. Inom filosofin har man även diskuterat samband mellan språkliga uttryck och omvärlden, och inom psykologin har man utöver detta också studerat samband mellan språkliga uttryck och tankar, handlingar och känslor, förutom både betydelse och omvärld. Vi kommer att uppmärksamma semantiska svårigheter när vi talar om semantiskt minne.

Ett sista delområde handlar om *pragmatik*, kopplingen mellan språket, dess användare och hur det används. Området rör hur individer gemensamt använder och tolkar språket i specifika situationer. Hit hör den viktiga förmågan till samspel i samtal, men även mer subtila förmågor som att uppfatta ett yttrandes underliggande budskap i stället för att stanna vid en ordagrann tolkning, eller att fånga och förstå de fina nyanser i intonation som till exempel kan förmedla skillnaden mellan en fråga och ett påstående. Detta språkområde har inte studerats i lika stor utsträckning inom neuropsykologi och neurovetenskap; vi berör det när vi uppmärksammar exekutiva störningar nedan.

Övergående eller kronisk nedsättning av förmågan att förstå eller producera språk, läsa obehindrat, uttrycka sig flytande i skrift eller smidigt kommunicera, samspela och uppfatta betydelsebärande språkliga nyanser, medför svårigheter inte bara i privata relationer utan kan även innebära en betydande utmaning i ett brett spektrum av arbetssituationer.

## 2.1.2 Exekutiva funktioner

Psykologiska metoder som tester, observation och experiment handlar ofta om hur och vad man presterar i ett visst sammanhang. Uppenbarligen handlar beteende många gånger också om *när* eller *om* man utför en viss aktivitet (Barkley & Lombroso, 2000). Med utgångspunkt dels i kognitionspsykologisk forskning om mentala kontrollprocesser, dels i studier av effekter av skador i pannloberna, har man föreslagit att reglering och kontroll av kognition och handlande kan sammanfattas under rubriken exekutiva förmågor. Mer specifikt har termen använts för att beskriva igångsättande, upprätthållande, kontroll och modifikation av beteenden, avslutande av beteendesequenser samt utvärdering (metakognition). Tre kognitiva grundprocesser är särskilt viktiga: förmågan att hejda beteenden (inhibition), förmågan att anpassa sig till skiftande krav (kognitiv flexibilitet) och arbetsminne (Miyake et al., 2000). Dessa grundkomponenter kan sedan bygga upp komplexa kognitiva funktioner som planering, problemlösning (inklusive kreativitet vad gäller problemlösning och estetiskt skapande), resonering och inläring (Collins & Koechlin, 2012; Collins & Frank, 2013; Lunt et al., 2012).

Arbetsminne är sannolikt den del av det exekutiva panoramat som studerats mest intensivt. Termen betecknar förmågor att temporärt aktivera, lagra, och manipulera information. Vanligtvis – men inte alltid! – är detta samma sak som att information lagras över kort tid. Många faktorer påverkar temporär lagring, inte minst hur och för vilket syfte den används. Därför talar man idag oftare om arbetsminne än om korttidsminne (Crowder, 1982). Försämrat arbetsminne – ibland som dominerande och isolerad kognitiv nedsättning – kan förekomma vid många olika störningar av hjärnans funktioner, till exempel neuropsykiatriska tillstånd som autismspektrumstörningar och adhd (attention deficit hyperactivity disorder), men även vid normalt åldrande (se vidare avsnitt nedan). Särskilt viktigt är att arbetsminneskapacitet är en avgörande komponent

i viktiga kognitiva vardagsaktiviteter, som läsning, kommunikation, matematiskt tänkande och problemlösning. Arbetsminnets förmåga att under begränsad tid hålla kvar relevant information samtidigt som informationen bearbetas ställs därmed på prov i många situationer och arbetsuppgifter. Att under ett möte komma ihåg vad som sägs och samtidigt reflektera över hur man ställer sig till den fråga som diskuteras, eller att minnas instruktioner medan en uppgift utförs är bara två av många tänkbara exempel.

Inhibering och flexibilitet krävs i många aktiviteter. Särskilt svårigheter med inhibering kan yttra sig direkt, som impulsivitet, socialt opassande beteende eller en överdriven anpasslighet till omgivningen, ibland så överdriven att individen inte kan försvara sin integritet. Detta kan ske när exekutiva nedsättningar leder till svårigheter att upprätthålla en övergripande plan och individen istället blir fångad av yttre stimuli. I någon mån händer detta alla, till exempel när man på väg till ett möte råkar lägga ögonen på telefonen, påminns om ett samtal man behöver göra och ringer omedelbart istället för att ge sig iväg till mötet. Svårigheter med inhibering är en viktig komponent i vanliga psykiatriska och neuropsykiatriska tillstånd, som missbruk, adhd och uppförandestörning. Även svårigheter med flexibilitet kan yttra sig direkt. Typiskt handlar det här då om kognitiv rigiditet och formalistiskt eller pedantiskt beteende. Detta kan yttra sig som svårigheter att möta förändringar på arbetsplatsen som kräver nya problemlösningstrategier, en tröghet i förmågan att "tänka om" och utföra uppgifter på nya sätt. Det tillstånd som kanske främst förknippats med dessa svårigheter är schizofreni.

Trots att det idag finns över tiotusen forskningspublikationer om exekutiva funktioner, finns ingen konsensus om exakt hur begreppet ska definieras och avgränsas eller vilka delar eller nätverk i hjärnan som är kritiska för dessa funktioner. Att begreppet trots detta rönt kraftigt ökat intresse kan bero på att det har ett praktiskt värde genom att det fångar viktiga problem i vardag och arbetsliv som man möter i samband med kognitiva funktionsnedsättningar. Dessutom kan patienter med skador på hjärnan uppvisa dramatiska exekutiva svårigheter, samtidigt som man presterar normalt på vanliga neuropsykologiska uppgifter (Eslinger & Damasio, 1985). Förmågan att organisera sitt arbete, prioritera bland arbetsuppgifter, planera för mer långsiktiga mål och metodiskt hålla sig till planen är exempel på färdigheter som blir lidande i samband med nedsatt förmåga inom det exekutiva området. Några viktiga problem förknippade med exekutiva svårigheter sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Exempel på livsproblem och praktiska problem förknippade med förändringar i några viktiga neuropsykologiska domäner. Modifierad efter Diamond (Diamond, 2013b).

Neuropsykologisk domän	Livsaspekter	Varför en neuropsykologisk domän är viktig för denna livsaspekt	Referenser
Språk	Livskvalitet	Grad av språkstörning påverkar livskvalitet	Sarno, 1997
	Arbete	Minskar möjligheter att återgå till arbete	Ross et al., 2011
Exekutiva funktioner (EF)	Mental hälsa	Påverkade vid många psykiatriska sjukdomar: Missbruk	Baler & Volkow, 2006
		Uppmärksamhetsstörning/hyperaktivitet (adhd)	Diamond, 2005, Lui & Tannock, 2007
		Uppförandestörning	Fairchild et al., 2009
		Depression	Taylor-Tavares et al., 2007
	Fysisk hälsa	Tvångssyndrom	Penadés et al., 2007
		Schizofreni	Barch, 2005
	Fysisk hälsa	Nedsatta EF kopplade till övervikt, överdrivet ätande, missbruk och svårigheter att följa behandlingsprogram	Crescioni et al., 2011, Miller et al., 2011, Riggs et al., 2010
	Livskvalitet	Bättre EF förknippade med högre livskvalitet	Brown & Landgraf, 2010, Davis et al., 2010
Utbildning	EF predicerar matematiska och läsförmågor	Borella et al., 2010, Duncan et al., 2007, Gathercole et al., 2004	
	EF predicerar förmågor till ny inläring		
Arbete	Nedsatta EFs leder till lägre produktivitet och svårigheter att hitta och behålla ett arbete	Bailey, 2007	
Äktenskap och familjeliv	En partner med nedsatta EF kan vara svårare att leva ihop med, mer opålitlig och/eller mer impulsstyrd	Eakin et al., 2004	
Allmän säkerhet	Ökad risk för sociala problem: brottslighet, våld, vårdslöshet och känsloutbrott	Anderson et al. 1999	

(Fortsättning)

Tabell 1. Exempel på livsproblem och praktiska problem förknippade med förändringar i några viktiga neuropsykologiska domäner (fortsättning från föregående sida). Modifierad efter Diamond (A. Diamond, 2013b).

Neuropsykologisk domän	Livsaspekter	Varför en neuropsykologisk domän är viktig för denna livsaspekt	Referenser
Minne	Mental hälsa	Misstänksamhet och svårigheter att tolka situationer, inklusive sociala situationer, vanligare	Lincoln et al., 2010
	Utbildning	Uttalade minnesstörningar medför kraftiga begränsningar för ny inlärning	Catroppa & Anderson, 2007
	Arbete	Minnesstörningar förstärks av föränderliga arbetsuppgifter	Geffen et al., 2008
	Äktenskap och familjeliv	Minnesstörningar försvårar kreativ problemlösning Minnesstörningar medför påfrestningar för partner då vardagen blir rutinstyrd eller då personen inte kan tillgodogöra sig nya livserfarenheter	Van Der Sluis et al., 1998
Spatiala förmågor	Mental hälsa	Parietallobsskador kan orsaka försämrad insikt	Keenan & Gorman, 2007
	Arbete	Förmågan att framföra fordon och operera maskiner kan kraftigt påverkas, särskilt i nya eller krävande miljöer	Spiers & Maguire, 2007
	Allmän säkerhet	Som ovan	Hartman-Maeir et al., 2001
Kognitiv snabbhet	Livskvalitet	Snabbhet relaterad till livskvalitet	Moritz-Gasser et al., 2012; Tozzi et al., 2003
	Arbete	Förmågan att snabbt benämna bilder relaterad till återgång till arbete	Moritz-Gasser et al., 2012

(Fortsättning)

Tabell 1. Exempel på livs- och praktiska problem förknippade med förändringar i några viktiga neuropsykologiska domäner (fortsättning från föregående sida). Modifierad efter Diamond (A. Diamond, 2013b).

Neuropsykologisk domän	Livsaspekter	Varför en neuropsykologisk domän är viktig för denna livsaspekt	Referenser
Uppmärksamhet	Mental hälsa	Ökad risk för missbruk, självmord	Nigg, 2013
	Fysisk hälsa	Ökad risk för övervikt, olyckor, förhöjt blodtryck	Nigg, 2013
	Arbete	Försämrade produktivitet, ökad risk för arbetsplatsolyckor	Küpper et al., 2012
Emotion	Allmän säkerhet	Tidiga skador i pannloben ökar risker för antisocialt beteende	Anderson et al., 1999
Mental trötthet	Livskvalitet	Trötthet försämrar Livskvalitet	Yamout et al., 2013
Global kognitiv kapacitet	Fysisk hälsa	Lägre IQ associerad med sämre hälsa och riskbeteenden för ohälsa	Calvin, Batty, & Deary, 2013
	Mental hälsa	Lägre IQ associerad med ökad dödlighet	
	Arbete	Lägre IQ associerad med ökad risk för schizofrenispektrumstörning, depression och ångestsjukdom	Koenen et al., 2009
	Arbete	Lägre IQ associerad med lägre sysselsättningsgrad	Gorske et al., 2006

### 2.1.3 Minnesfunktioner

Påverkan på minnesfunktioner är ett av de vanligaste klagomålen när det gäller tankeförmåga, inte bara hos individer med kognitiv funktionsnedsättning utan även bland den friska resten av befolkningen. Detta gör att upplevelsen av minnesförsämring i sig säger väldigt lite om graden och arten av minnesnedsättning. En kartläggning av en individs minneskapacitet kräver därför som regel en specialiserad undersökning.

En viktig aspekt när det gäller människans minne är att det inte ses som en enhetlig funktion utan kan brytas ner i olika former av minnesprocesser. En grundläggande distinktion är uppdelningen i episodiskt och semantiskt minne (Tulving, 1972; Tulving, 2002). Med *episodiskt* minne avses minne för självupplevda händelser, förankrade i tid och rum. *Semantiskt* minne betecknar faktakunskaper, inklusive språkkunskaper. Studier av individer med neuropsykologiska tillstånd har visat att störningar av episodiskt och/eller semantiskt minne är vanliga. Men framför allt har sådana studier visat att dessa olika former av minne påverkas av skilda skador. Episodiskt minne försämras av skador i tinninglobens inre delar, särskilt hippocampus eller thalamus (Rosenbaum, Murphy & Rich, 2012). Semantiskt minne förefaller involvera omfattande nätverk, särskilt i den främre tinningloben och områden i hjässloben (parietalkortex) och pannloberna (frontalkortex) (Binder, Desai, Graves & Conant, 2009; Jefferies, 2013). Särskild betydelse för slutsatsen att episodiskt och semantiskt minne handlar om separata system har undersökningar av barn med medfödda eller tidiga hippocampusskador. Dessa barn har uttalade episodiska svårigheter, samtidigt som de kan förvärva skolkunskaper på motsvarande sätt som barn utan neurologisk sjukdom (Baddeley, Vargha-Khadem & Mishkin, 2001; Vargha-Khadem et al., 1997).

Samtidigt som störningar av episodiskt eller semantiskt minne är vanligt förekommande, har andra former av minne visat sig vara mer motståndskraftiga mot förändringar i hjärnans funktion. Framför allt handlar detta om procedurminne, det vill säga minnet av hur man utför olika aktiviteter. Fallstudier har visat att en person med uttalade episodiska minnessvårigheter fortfarande kan lära sig att spela nya pianostycken, även om personen inte har något minne av de tillfällen (episoder) då stycket övats in (Cavaco, Feinstein, Van Twillert & Tranel, 2012). En person med semantiska svårigheter kunde delta i ett parti bridge, trots att han inte kunde längre kom ihåg vad vanliga ord som "hund" eller "katt" betyder (Hodges, Patterson, Oxbury & Funnell, 1992). Dessa fynd har varit viktiga, inte minst för att de visar att det fortfarande finns utrymme för plasticitet och förändring, trots betydande minnessvårigheter. Metoder för förbättring och träning av minnessvårigheter är ett växande fält som är av stor vikt när det gäller att optimera miljön för individer med minnesstörningar. Minnessvårigheter påverkar ju inte bara förmågan att lagra information och plocka fram relevant kunskap vid behov. Framförallt vid episodisk minnesnedsättning ser man också en sänkning av förmågan till ny inlärning av komplex information. Detta medför problem i arbetslivet som den yrkesverksamme och dennes omgivning behöver redskap att hantera.

### 2.1.4 Spatial kognition

De flesta av oss kan ibland glömma var vi lagt saker och ha svårt att hitta i nya miljöer. Svårigheter att hitta i invanda miljöer är mer ovanligt men även sådant kan bli vardagsproblem som utgör stora hinder om man drabbas av en funktionsnedsättning som påverkar den spatiala (rumsliga) kognitiva förmågan. Nedsatt spatial förmåga är förknippad med svårigheter att orientera sig i den faktiska omgivningen och i representationer av omgivningen, till exempel kartor, planlösningsskisser och modeller. Koordinationen av sinnesintryck och motorik kan vara påverkad och leda till försämrade förmåga att till exempel hantera vardagsföremål med händerna, av andra uppfattat som ökad fumlighet. Även förmågan att uppfatta rumsliga relationer mellan föremål

och förståelsen för termer som under, över, höger och vänster kan vara drabbad, liksom förmågan till igenkänning av föremål eller till exempel ansikten.

Vår spatiala förmåga är avhängig samordning av perception och motorik. Från att ha varit ett tämligen okänt område vet man idag att vi på sätt och vis är utrustade med två visuella system, som delvis opererar oberoende av varandra. Det ena systemet, som efter en inflytelserik studie av Mishkin och Ungerleider (Mishkin & Ungerleider, 1982) kopplats till tinningloben, utgör ett system för mönsterigenkänning, ett "vad"-system som gör att vi kan känna igen och benämna föremål i omgivningen. Det andra systemet, som främst förknippas med hjässloben och gränsområdet mellan hjäss- och nackloberna, hanterar rumsliga relationer och utgör ett "var"-system för lokalisation i omvärlden (Mishkin & Ungerleider, 1982). Även om man senare har velat koppla dessa system till handling snarare än till "vad" eller "var" och dessutom visat att gränsdragningen mellan systemen är långtifrån knivskarp (McIntosh & Schenk, 2009; Milner & Goodale, 1995; Schenk & McIntosh, 2010), är distinktionen avgörande för att förstå viktiga spatiala problem som uppkommer i samband med tillstånd som påverkar hjärnans funktion.

Utvärdering av "vad"-relaterade visuella funktioner ingår i många neuropsykologiska instrument. Igenkänning av ansikten och igenkänning och namngivning av objekt är vanliga och utprovade metoder. Utvärdering av dessa förmågor är avgörande, då problem ofta yttrar sig i svårigheter med centrala vardagsaktiviteter som kommunikation med andra, läsning och matematik.

Utvärdering av "var"-relaterade spatiala rumsliga funktioner är en grannliga uppgift, då spatiala svårigheter ofta inte är uppenbara vid ett kortare möte. Ofta blir spatiala svårigheter tydliga först i naturliga miljöer, situationer som är svåra att efterlikna i ett laboratorium. Konstruktion av två- och tredimensionella mönster och pusselliknande uppgifter kan dock förvånansvärt ofta ge ledtrådar om svårigheter på detta område.

### **2.1.5 Snabbhet**

Nedsatt kognitiv och/eller motorisk snabbhet är vanligt vid neurologiska sjukdomar. Vid somliga tillstånd – till exempel traumatiska skallskador eller tillstånd som drabbar hjärnans inre strukturer – kan sådan förlångsamning förekomma utan uttalade svårigheter i andra domäner (Bashore & Ridderinkhof, 2002). Även om sänkt psykomotorisk snabbhet är viktig att undersöka, finns ingen konsensus om huruvida förlångsamning är den primära orsaken till problemen (Deary et al., 2004) eller om den i sig är ett resultat av små, men multipla effekter av påverkan på många samverkande system (Sternäng, Wahlin & Nilsson, 2008). Oavsett orsak innebär en sänkning av den psykomotoriska snabbheten att ett brett spektrum av uppgifter tar längre tid att utföra. Denna förlångsamning uppträder såväl när det gäller att avsöka, överblicka och orientera sig i visuellt material, till exempel information på en datorskärm, som när det gäller att utföra praktiska aktiviteter som att föra anteckningar eller använda ett tangentbord.

### **2.1.6 Uppmärksamhet**

Uppmärksamhet är en av de viktigaste kognitiva funktionerna. Få andra funktioner – språk, minne, spatiala förmågor – är operativa, utan att den aktiva personen, ibland medvetet, ibland omedvetet, men för det mesta med en blandning av medveten och omedveten uppmärksamhet, fördelar uppmärksamhetsresurser. Uppmärksamhet kan därför ses som en ingrediens i snart sagt all mental aktivitet. Men finns det några grundläggande uppmärksamhetsdomäner, oberoende av innehållet i de kognitiva processer som uppmärksammas? Till skillnad från områden där kunskapen är mera etablerad (som minnesfunktioner, språk och spatial kognition), ger nog här olika bedömare varierande svar. Delvis beror detta säkerligen på att uppmärksamhet är så inbä-



dad i all mänsklig aktivitet att funktionen är svår att isolera. Studier av beteende och kognition kan i sig därmed inte besvara frågan.

Ett sätt att närma sig problemet har blivit att studera personer med neuropsykologiska skador och att studera hur hjärnan arbetar med hjälp av radiologiska och elektrofysiologiska metoder som funktionell magnetresonanstomografi (fMRI) eller elektroencefalogram (EEG). Dessa studier antyder att uppmärksamhet i termer av neuronala nätverk kan delas in i fyra kategorier: aktivering, orientering, exekutiv uppmärksamhet (Posner & Rothbart, 2007) samt ansträngning.

*Aktivering* är avhängig subkortikala (djupt liggande) hjärnområden som thalamus och locus coeruleus. Aktivering engagerar också hjässlobens och pannlobens bark. Aktiveringsrelaterad uppmärksamhet handlar om en generell aktivering ("arousal") av kortikala resurser, att göra den redo att ta in ny information och orkestrera relevant beteende. Nätverket för *orienteringsinriktad uppmärksamhet* involverar strukturer som främre ögonfälten, övre fyrhögarna och övre hjässloben. Orientering handlar om högt specialiserad och ofta automatiserad kontroll inom en viss domän, till exempel synen eller hörseln. *Exekutiv uppmärksamhet* engagerar ett nätverk av områden i pann- och hjässloberna. Exekutiv uppmärksamhet överlappar med några av de kontrollprocesser som diskuterades i samband med exekutiva funktioner tidigare: inhibering och flexibilitet. *Ansträngning*, slutligen, involverar främst främre cingulatcortex, insula och möjligen den centralt och djupt liggande hjärnstrukturen thalamus (Engstrom, Landtblom & Karlsson, 2013; Seeley et al., 2007). Nätverket kopplat till ansträngning kan öka eller dämpa aktivitet i de övriga nätverk som är relaterade till uppmärksamhet och är intimt förknippat med viljemässig kontroll och värdering av relevans ("saliency") men modifieras av aktiveringssystemet. Systemet är viktigt för arbetsminne, för mer krävande uppmärksamhetsuppgifter och sannolikt för vigilians, d. v. s. förmågan att viljemässigt upprätthålla uppmärksamheten över lång tid.

Sänkt uppmärksamhetsfunktion kan minska förmågan att flexibelt dela uppmärksamhet mellan olika uppgifter, till exempel att prata med någon i telefon samtidigt som man gör en sökning på nätet. Uppmärksamhetsproblem påverkar också förmågan att fokusera på en uppgift och sälla bort irrelevant information, som störande bakgrundsljud, och att upprätthålla uppmärksamheten över tid. Sammantaget leder detta till lättstördhet, koncentrationssvårigheter och sänkt förmåga att göra flera saker samtidigt eller snabbt skifta mellan olika uppgifter.

### **2.1.7 Emotion, social kognition och psykiatriska förändringar**

Även om neuropsykologin traditionellt intresserat sig för kognitiva fenomen och problem relaterade till neurologisk sjukdom har man på senare år alltmer uppmärksammat emotionella förändringar i samband med skador och annan påverkan på hjärnan. Dessa förändringar kan givetvis vara av sekundär art: att drabbas av en hjärnskada innebär ofta en förlust av förmågor och att man tvingas se stora förändringar i sin livssituation. På samma sätt som alla livsförändringar kan vara en betydande belastning, kan även de indirekta konsekvenserna av en kognitiv nedsättning innebära en stor press på den drabbade individen. Men emotionella förändringar kan även vara en direkt följd av skada eller sjukdom.

Särskilt brukar man här uppmärksamma att vissa tillstånd som påverkar pannloberna och tinninglobernas inre delar kan ge upphov till depression eller depressionsliknande besvär. Även sjukdomar som primärt involverar de basala ganglierna, som Parkinsons sjukdom, medför ofta depressionsbesvär.

Det finns idag inget enkelt test eller testbatteri med vars hjälp man effektivt kan upptäcka emotionella förändringar och symtom. En mer fullständig undersökning kräver användning av semi-strukturerade intervjumetoder, som WHO:s SCAN (Koponen et al., 2002). Fördelen med instrument som SCAN är att de ger betydligt säkrare resul-

tat än självskattningsskalor och andra mer lättadministrerade instrument. Nackdelar är att de tar tid (minst 60 minuter) att genomföra och att metoden kräver utbildning av undersökaren. Den undersökande neuropsykologen måste ofta argumentera för att få utrymme för dessa instrument i sin utredning.

I arbetslivet kan symtom som nedstämdhet, ångest, sänkt frustrationstolerans och irritabilitet påverka såväl förmågan att komma igång med och utföra specifika arbetsuppgifter som förmågan att smidigt interagera och samarbeta med andra. Upplevda svårigheter att klara arbete och samarbete riskerar i sin tur att förstärka den psykiska ohälsan i en negativ spiral. Vid neuropsykiatriska tillstånd som adhd och autismspektrumstörning, men även vid andra tillstånd som påverkar hjärnans funktioner, kan samarbetssvårigheter också uppstå som ett resultat av svårigheter att hämma impulser, eller problem med att uppfatta och avläsa sociala signaler.

### **2.1.8 Mental trötthet (fatigue)**

Mental trötthet brukar benämnas fatigue när det utgör ett kliniskt symtom i samband med olika funktionsnedsättningar. Rent generellt är mental trötthet sällan uppmärksammat, även om det kan utgöra det dominerande problemet för den enskilde individen. Trots det är mental trötthet vanligt vid många neurologiska sjukdomar, som MS (multipel skleros) och Parkinsons sjukdom. Mental trötthet kan vara problematiskt även vid reumatiska systemsjukdomar som SLE (systemisk lupus erythematosus), tumörsjukdomar och psykiatriska sjukdomar (Bhat & Chokroverty, 2013). Mental trötthet är heller inte ovanligt vid hörselskada på grund av den ansträngning som krävs för att följa med i vardagskommunikation med en hörselnedsättning (Hornsby, 2013). Man skiljer mellan perifer och central trötthet. Perifer trötthet orsakas av störningar i den motoriska enheten. Central trötthet orsakas av mekanismer i hjärnan. Här kommer vi att behandla central trötthet.

Central trötthet kan ge upphov både till fysisk och till mental trötthet. Den muskeltrötthet man känner till exempel efter förlängd muskelsammandragning beror till 20 procent på central trötthet (Kent-Braun, 1999). Mental trötthet yttrar sig i koncentrationssvårigheter, känslighet för ljus-, ljud- och andra sinnesintryck, upplevda minnes-svårigheter och sömnhet. Central trötthet kan generas på en mängd platser i hjärnan (Bhat & Chokroverty, 2013). Man brukar särskilt nämna basalgangliestrukturer, men på senare tid har man även uppmärksammat strukturer och nätverk förknippade med aktivering och ansträngning, som thalamus (Engström, Flensner, Landtblom, Ek & Karlsson, 2013). Eftersom det idag finns enkla metoder för att dokumentera upplevd trötthet (Krupp, LaRocca, Muir-Nash & Steinberg, 1989) och trötthet är ett både vanligt och allvarligt problem vid många tillstånd, bör mental trötthet uppmärksammas i samband med frågeställningar kring arbetsförmåga.

### **2.1.9 Generell kognitiv kapacitet och intelligens**

Många neuropsykologiska papper och penna-metoder har sitt ursprung i differentiell psykologi och intelligensforskning. Trots detta är det mycket omdebatterat om man kan tala om generell kognitiv kapacitet och om försök att bestämma denna (det vill säga intelligenskvot; IQ) har något värde vid undersökning av vuxna personer med kognitiva funktionsnedsättningar. Ett problem är att intelligenstest brister när det gäller att fånga adaptiva beteenden (Andrewes, 2005; Ardila, Pineda & Rosselli, 2000), "intelligens" i vardag och yrkesliv. Ett andra problem, särskilt i neuropsykologiska sammanhang, är att vissa skador inte resulterar i förändringar av IQ. Icke desto mindre kan försök att bestämma generell kognitiv kapacitet vara av betydelse. Särskilt gäller detta i situationer där den drabbade behöver byta yrke eller när man bedömer om en individ är lämplig för avancerade behandlingsprogram. En ytterligare sak att notera är att den

enskilde individens svårigheter sällan är så väl avgränsade att de kan sorteras in i en eller två kategorier. I de flesta fall förekommer flera störningar samtidigt. Multipla kognitiva störningar kan framstå som en generell kognitiv nedsättning. Att känna till graden av denna generella nedsättning kan vara ytterst relevant för planering och insatser, inte minst i form av träning och mer krävande rehabiliteringsprogram.

Som alltid finns det skäl att påpeka att en kartläggning av kognitiv funktion i termer som dessa har dubbla syften. Den syftar dels till att identifiera problemområden, dels till att kartlägga bevarade domäner och individens styrkor. I själva verket ser man aldrig att alla kognitiva domäner är lika mycket påverkade. Termen "generell kognitiv nedsättning" är egentligen missvisande och en olyckligt vald formulering. Det finns alltid bevarade eller relativt bevarade funktioner, oavsett hur allvarlig och generell en nedsättning verkar vara vid första anblicken!

I återstoden av rapporten kommer vi att utnyttja den ovan beskrivna taxonomin av funktioner när vi vill bedöma dels hur vanliga olika kognitiva besvär är, dels deras innebörd för arbete och arbetsmiljöanpassning.

## 2.2 Kognitiv ergonomi

Ett annat viktigt kunskapsområde som utgör en grund för att förstå och analysera arbetsmiljön i samband med neurokognitiva funktionsnedsättningar, är studiet av hur kognitionspsykologisk kunskap kan användas för att analysera arbetsuppgifter och arbetsmiljöer. I följande stycken ger vi därför en kort översikt över kognitionsergonomiska begrepp och fynd som kan vara viktigt bakgrundsinformation i detta sammanhang.

Kognitionspsykologiska aspekter av arbetsmiljö och arbetets organisation brukar refereras till som kognitiv ergonomi eller (vanligtvis i Nordamerika) "human factors". Ergonomi innefattar också angränsande områden, som ingenjörsvetenskap, medicin, design och datavetenskap. Ergonomer arbetar för att förbättra arbetsmiljöer, produktivitet och de system och artefakter (maskiner, datorer, fordon) som människor ska använda i arbete och vardagssysslor. Man strävar också efter att minimera hälsorisker i arbetet och efter att förstå hur användare ska kunna fungera i extrema miljöer (köld, hetta, farliga situationer och miljöer). Det är alltså ett mycket tillämpat område, vars resultat påverkar alla människor i ett högteknologiskt samhälle.

Den kognitiva ergonomin innefattar många delområden. På senare år har det vuxit fram några delområden som är särskilt relevanta för denna diskussion. För det första ser man ett ökat intresse för förstärkt ("augmented") kognition. Detta är ett delområde där man söker utveckla tekniska lösningar för att stärka kognitiva processer. De flesta tillämpningarna inom detta område utgör exempel på BCI ("brain-computer interface", det vill säga gränssnitt för kommunikation mellan mänskliga nervceller och dator). Grundidén är här att fånga upp signaler från hjärnan och låta en dator översätta dessa till kommandon som kan styra till exempel en ordbehandlare eller protes. Flertalet applikationer som dokumenterats har använt EEG-baserade signaler. På senare år har också användning av fMRI dokumenterats (Weiskopf, 2012).

Ett klassiskt exempel på ett sådant gränssnitt är "P300 speller" (Farwell & Donchin, 1988). Denna metod innebär att en deltagare, kanske en person med förlamning, fokuserar på en bokstav som hon eller han vill skriva. Deltagaren tittar på en skärm med bokstäver. Med korta intervall intensifieras slumpmässigt olika bokstäver och symboler. När den önskade bokstaven intensifieras genereras en EEG-signal, P300, som utlöses av överraskning. Genom att registrera P300 för en viss bokstav kan så en dator skicka vidare den bokstav som utlöste P300. Andra liknande BCI har använts för att översätta neuronal aktivitet i hjärnans motoriska bark till signaler som kan styra en protes eller en muspekare till en dator, samt att karaktärisera tillstånd som kan påverka prestation hos en operatör, exempelvis mental trötthet och mental överbelastning (Casali et al., 2013).

Idag finns ett stort antal rapporter som utnyttjar EEG-baserade BCI. Trots det finns det ännu få praktiskt användbara tillämpningar. Problem förknippade med användningen är bland annat att det är önskvärt med så många mätkanaler som möjligt, att de beräkningar som krävs för att klassificera tillstånd i hjärnan är beräkningsintensiva samt att många av de funktioner som studerats (till exempel ansträngning) inte är tillräckligt noggrant karakteriserade i psykologiska termer (Johnson & Proctor, 2013). Även om det alltså är relativt enkelt att sätta upp ett EEG-baserat BCI, är steget till praktisk användning stort.

En ytterligare applikation som kan sägas vara ett BCI som körs bakvägen är transkraniell elektrisk stimulering, tCS (Reis et al., 2009; Ruffini et al., 2013; Utz, Dimova, Oppenländer & Kerkhoff, 2010). Detta är en av de allra äldsta neurovetenskapliga metoderna. Både Galvani (som upptäckte bioelektriciteten) och Volta (som uppfann batteriet) experimenterade med metoden på 1700-talet<sup>1</sup>. Det är dock först på 2000-talet som intresset för metoden tilltagit. I korthet går metoden ut på att man applicerar en svag ström (1–2 mA) via en eller flera elektroder som fästs på skalpen. Strömmen kan vara likström ("transcranial Direct Current Stimulation", tDCS), växelström ("transcranial Alternating Current Stimulation", tACS) eller slumpmässigt fluktuerande ("transcranial Random Noise Stimulation", tRNS). Samtliga dessa metoder påverkar hur lätt nervceller avfyras (Guleyupoglu, Schestatsky, Edwards, Fregni & Bikson, 2013).

Transkraniell elektrisk stimulering har använts både som behandlingsmetod mot psykiska sjukdomar, rörelsesjukdomar och smärta. Metoden har också använts för att påverka och förbättra kognitiva funktioner. En rad experimentella studier har påvisat effekter på minne, uppmärksamhet och beslutsfattande (för översikt, se Utz et al., 2010). Metodens enkelhet, flyttbarhet, låga kostnader och frånvaron av hälsorisker gör den till en intressant kandidat för tillämpningar inom förstärkt kognition.

Ett andra ergonomiskt område rör anpassning och design av maskiner, miljöer och gränssnitt mellan människan och maskiner. Vi lever i ett samhälle som genomgår allt snabbare förändringar. Den mest påtagliga förändringen i postindustriella samhällen är ökningen av antalet äldre personer. I Sverige är idag 19,4 procent av befolkningen över 65 år, 2050 beräknas siffran ha stigit till 24,2 procent och 2100 till 27,3 procent (Statistiska Centralbyrån, 2013). Denna befolkningsrevolution ställer nya krav på maskiner, artefakter och miljöer, både i hemmet och i arbetslivet. Till dags dato har ergonomisk forskning uppmärksammat sex olika delområden: metoder för att tillhandahålla kontextuellt stöd (metoder för att flytta information till miljön), förbättra och förstärka sensoriska stimuli (till exempel visuella och auditiva stimuli), förenkla och tydliggöra information, träning, metoder för att utnyttja samlad (kristalliserad) kunskap och frukter av livslångt lärande samt strategier för att tillvarata den äldre individens intressen och motivation (Boot, Nichols, Rogers, & Fisk, 2012). Det finns viktiga beröringspunkter mellan effekter av åldrande och neuropsykologiska tillstånd såtillvida att samma kognitiva problem (till exempel uppmärksamhetsproblem) förekommer både hos vissa äldre och hos vissa med neuropsykologiska tillstånd. Eftersom praktiska tillämpningar av kognitiv ergonomi har kommit längre på åldrandeområdet än på många andra områden, kommer vi att återkomma till detta område när vi diskuterar arbetsmiljöaspekter på neurokognitiva funktionsnedsättningar.

Ett tredje område rör adaptiva gränssnitt. Inom detta område utvecklas metoder för att dynamiskt anpassa instrument och displayer till användaren. Till exempel kan instrumentpanelen i ett fordon reduceras till att presentera endast den mest nödvändiga informationen om föraren blir trött eller om väderförhållanden kraftigt försämrats (och föraren behöver koncentrera sig på att hålla fordonet på rätt kurs). Gränssnittet känner här av både föraren (trötthet eller stress) och yttre förhållanden för att optimera

---

<sup>1</sup> Faktum är att den romerske läkaren Scribonius Largus på 40-talet före Kristus dokumenterade smärtbehandling med hjälp av elektriska fiskar ...

förarmiljön. Precis som var fallet med BCI, har det inom detta fält hittills skapats endast ett fåtal spridda och kommersiella lösningar, möjligen med enskilda undantag för den militära sektorn.

## 2.3 Kognitiv epidemiologi

Det tredje – och sista – kunskapsområdet, som är en utgångspunkt för frågan hur man kan förstå och analysera arbetsmiljöfrågor i samband med neurokognitiva funktionsnedsättningar, utgörs av ett epidemiologiskt perspektiv på kognitiva förmågor. Med termen epidemiologi avses kunskapen om hur vanliga sjukdomar är, var de finns, vilka som drabbas och hur förloppet ser ut.

Kognitiv epidemiologi (Calvin et al., 2013) är ett relativt nytt delområde inom psykologin som dock snabbt fått ökad betydelse. Inom området undersöks hur kognition påverkar hälsa och sjukdom samt hur vanliga kognitiva nedsättningar är. Man har hittills huvudsakligen intresserat sig för att studera samband mellan kognitiva faktorer å den ena sidan och hälsa, risk för att drabbas av specifika sjukdomar samt dödlighet å den andra. Så har man till exempel funnit att mått på intelligens visar samband med dödlighet (Batty et al., 2009) och risk för insjuknande i till exempel hjärtsjukdom (Batty et al., 2009; Der, Batty & Deary, 2009) och kronisk lungsjukdom (Der et al., 2009). Nyligen har man beskrivit ett samband mellan hörselnedsättning hos äldre och snabbare åldersrelaterad kognitiv försämring, inklusive risker för att utveckla demens (Lin et al., 2013).

En annan grundläggande fråga inom epidemiologin rör förekomst av olika sjukdomar och förekomsten av specifika symtom (eller andra förändringar) vid dessa sjukdomar. Inom epidemiologin brukar man arbeta med två typer av mått: prevalens eller förekomst, och incidens. Prevalens betecknar andelen personer med en viss sjukdom eller åkomma inom en viss befolkningsgrupp (population). Vanligtvis avses befolkningen i ett land men det kan även handla om ett geografiskt område eller en yrkesgrupp. Resultatet anges ofta som en proportion eller som antalet drabbade per 100 000 personer. I denna översikt uppmärksammar vi i första hand prevalenssiffror. Incidens betecknar antalet nya fall av en åkomma under en viss tidsperiod och i en viss population. Rent allmänt kan man hävda att prevalensmått är mer intressanta när det handlar om kroniska, relativt stationära tillstånd som man i någon form lever med resten av livet, vilket ofta är fallet med kognitiva nedsättningar orsakade av skada eller sjukdom i hjärnan.

Ett problem med epidemiologiska mått är att resultaten är avhängiga de metoder som används för att upptäcka personer med en viss åkomma. För alla diagnostiska metoder finns en balans mellan hur känslig, eller sensitiv, och hur precis, eller specifik, en metod är. Ju lättare en metod (ett laboratorietest, ett psykologiskt bedömningsinstrument eller en skattningsskala) upptäcker ett tillstånd, desto fler felaktiga träffar (falska positiva) får man: friska individer kommer felaktigt att få en diagnos. Omvänt, ju säkrare resultatet från ett test är, desto fler verkliga fall kommer testet att missa (falska negativa). Epidemiologen måste (liksom klinikern) därför göra en avvägning mellan metoders sensitivitet och specificitet för att hitta en rimlig kompromiss. Saken kompliceras ytterligare av att precisionen av ett test också påverkas av hur vanlig en åkomma är i det sammanhang där undersökningen äger rum. Ett test med hög sensitivitet men låg specificitet riskerar att skapa fler falska positiva än träffar om det används i ett sammanhang där få patienter förekommer – till exempel i en befolkningsstudie. Samtidigt kan samma test vara väldigt användbart på en specialistklinik där andelen ”genuina” patienter är hög.

En central frågeställning – och en av utgångspunkterna för denna översikt – är förekomsten av kognitiva nedsättningar orsakade av skador och störningar i hjärnan. Vi kan misstänka att problem av denna art är relativt vanliga. Om vi vill förstå och för-

bättra miljön – inklusive arbetsmiljön – för människor med kognitiva funktionsnedsättningar krävs dock mer än misstankar. Tyvärr saknas idag heltäckande undersökningar om prevalens och incidens av kognitiva funktionsnedsättningar i åldrarna 18 till 70 år. Vi vill därför föreslå att denna fråga inkorporeras i kognitiv epidemiologi.

En rad förhållanden påverkar förekomsten av sjukdomar och andra tillstånd som utgör riskfaktorer för kognitiv funktionsnedsättning. Geografiska faktorer kan vara av stor vikt. Vissa sjukdomar är lika vanliga i olika länder och världsdelar, andra varierar med avstånd från ekvatorn [som multipel skleros (MS) och aktivitets- och uppmärksamhetsstörning (ofta förkortat till adhd)] och ytterligare andra (traumatisk skallskada, TBI) varierar mycket mellan olika länder och regioner. Denna översikt fokuserar på situationen i Europa och Sverige i synnerhet.

Sjukdomar som ger upphov till kognitiva problem kan vara akut insättande (stroke); progressiva (Parkinsons sjukdom), stabila (cerebral pares, CP; TBI); skovvis återkommande eller opredicerbara (epilepsi, migrän). Detta har avgörande betydelse för den som drabbas och hur man hanterar att leva med de funktionsnedsättningar som följer av sjukdomen. Uppdelningen (Department of Health, 2005) är dock inte så solklar som den kan verka vid första påseende då samma sjukdom kan falla i alla kategorierna för olika individer (MS är ett exempel).

Slutligen kan kön vara viktigt att ta hänsyn till. Även om många tillstånd är ungefär lika vanliga bland män och kvinnor finns det undantag. I Tabell 2 presenteras förekomsten för män och kvinnor av några av de viktigaste neurologiska sjukdomarna samt andra sjukdomar som kan vara förknippade med kognitiv funktionsnedsättning. Vi presenterar här siffror för elva av de vanligaste sjukdomarna eller funktionsnedsättningarna som vi kommer att uppmärksamma senare i rapporten.

Som framgår av tabellen är förekomsten för män och kvinnor tämligen likartad i många av fallen. I de flesta ingående studierna når inte skillnaderna mellan män och kvinnor statistisk signifikans. Några undantag finns dock. Hörselnedsättning och skalltrauma är vanligare bland män och MS är vanligare bland kvinnor. Men det finns bara ett fåtal studier som undersökt om och hur förlopp och symtom – för att inte tala om arbetsmiljörelaterade besvär – skiljer sig åt mellan könen. Vidare är det ofta så att påverkan på hjärnan är av betydligt större vikt än den drabbades kön (och för övrigt också ålder och geografiska faktorer). Vi kommer därför fortsättningsvis inte att dela upp resultaten mellan män och kvinnor även om kunskap om detta område är angelägen.

Tabell 2. Prevalens (i procent) för elva tillstånd förknippade med kognitiv funktionsnedsättning.

<b>Diagnos</b>	<b>Män</b>	<b>Kvinnor</b>	<b>Referens</b>
Alzheimers sjukdom	1,6	1	Lobo et al., 2000
Attention Deficit Hyperactivity Disorder (adhd)	4,6	4,8	De Zwaan et al., 2012
Hörselnedsättning	11,4	4	Johansson & Arlinger, 2003
Diabetes	3,3	3,3	Vos et al., 2012
Epilepsi	0,67	0,48	Forsgren, Beghi, Öun & Sillanpää, 2005
Kronisk obstruktiv lungsjukdom	4,85	4,69	Vos et al., 2012
Multipel skleros (MS)	1,89	2,63	Ahlgren, Odén & Lycke, 2011
Parkinsons sjukdom	0,60	0,60	De Rijk et al., 2000
Schizofreni	3,70	3,40	McGrath, Saha, Chant & Welham, 2008
Stroke	2,70	3,30	Roger et al., 2011
Traumatisk hjärnskada	16,68	8,55	Frost, Farrer, Primosch & Hedges, 2013

Läsaren har nu en viss kännedom om vilka begrepp och frågeställningar man behöver ha i åtanke när man närmar sig problem kopplade till arbetsmiljö i samband med kognitiva funktionsnedsättningar. Vi kan därför gå över till att belysa frågan om hur vanliga olika kognitiva funktionsnedsättningar är.

## 3 Del 2: Förekomst av neurokognitiva sjukdomar och funktionsnedsättningar i arbetsför ålder

En grundläggande fråga är hur vanliga de sjukdomar och funktionsnedsättningar är som kan ge upphov till kognitiva svårigheter. Tyvärr finns ingen samlad kunskap på detta fält. Vi inledde därför denna kartläggning med att sammanställa litteraturuppgifter om de neurologiska, medicinska och psykiatriska sjukdomar samt funktionsnedsättningar som kan förknippas med kognitiva problem. Vi fortsatte sedan med att beskriva hur vanliga kognitiva svårigheter är i samband med olika sjukdomar och tillstånd. Genom att kombinera dessa resultat kunde vi få en översiktlig bild av hur vanliga de kognitiva funktionsnedsättningarna är.

### 3.1 Neurokognitiva sjukdomar i arbetsför ålder

#### 3.1.1 Tillvägagångssätt

En första uppgift blev att skapa en översiktlig uppfattning om förekomsten av de neurologiska, systemiska och psykiatriska sjukdomar samt funktionsnedsättningar som kan förknippas med kognitiva problem bland personer i arbetsför ålder (18–65 år). För att åstadkomma detta sökte vi efter studier som undersökt förekomst eller insjuknande i samband med neurologisk sjukdom, psykiatriska tillstånd, funktionsnedsättning eller medicinska (systemiska) sjukdomar. Utgångspunkten för denna sökning var sjukdomar förtecknade i International Classification of Disorders (ICD-10; Socialstyrelsen, 2011). Till denna lades de diagnoser som listats av National Institute of Neurological Disorders and Stroke (National Institute of Neurological Disorders and Stroke) och ett mindre antal tillstånd som tillades av författarna. Dessa diagnoser listas i Bilaga 1.

Sökningen utnyttjade databaserna Scopus, PubMed och PsychInfo. Vidare har vi utnyttjat Socialstyrelsens och WHO:s publikationer där relevanta uppgifter förelegat. Sökningen kombinerade alltså diagnoserna i Bilaga 1 med sökorden "epidemiology" eller "prevalence" eller "incidence". Då överlappningen mellan databaserna var påtaglig, har vi i det fortsatta arbetet huvudsakligen utgått från Scopus.

Det är viktigt att vara medveten om att det existerar flera viktiga neurologiska sjukdomar som inte specifikt uppmärksammas här, mestadels av geografiska skäl. Till dessa hör cerebral malaria och cerebrala skador efter svältkatastrofer. Bägge dessa tillstånd drabbar årligen miljontals individer. Eftersom denna studie handlar om förhållanden relaterade till svensk arbetsproblematik får de liten plats här. I en annan geografisk kontext skulle de vara av primärt intresse.

Ett andra steg blev att söka efter undersökningar som rapporterat prevalensdata för dessa sjukdomar. I denna sökning kompletterades diagnoserna i Bilaga 1 ett med ett eller flera av sökorden "prevalence", "incidence" och "epidemiology". Denna sökning resulterade i 7 726 dokument (uppdaterad 5 februari 2014).

#### 3.1.2 Resultat

Resultatet av denna sökning återfinns i Tabell 3 till 6. Tabell 3 redovisar prevalenssiffror för de neurologiska sjukdomar som hittades i den första litteratursökningen. För många diagnoser saknas tillämpbara resultat. Två väsentliga förhållanden kan iakttas i Tabell 3. Det första är att prevalenssiffrorna varierar påtagligt mellan olika undersökningar. Det är därför inte att rekommendera att ange ett medelvärde då detta kan ge



en felaktig bild av variabiliteten i resultaten. Vi har valt att ange lägsta och högsta uppskattningen av prevalensen.

Tabell 3. Prevalens (antal personer med diagnosen per 100 000). Tabellen anger i förekommande fall lägsta och högsta rapporterade förekomsten av prevalensen för respektive sjukdom.

<b>Diagnos</b>	<b>Låg prevalens</b>	<b>Hög prevalens</b>
Alzheimers sjukdom	25,5	700,0
Amyotrofisk lateralskleros (ALS)	4,0	7,9
Hjärntumör	38,7	38,7
Cadasil	7,4	7,4
Cerebral pares	190,0	190,0
Kortikobasal degeneration	4,4	4,4
Epilepsi	600,0	600,0
Frontotemporal demens	3,4	31,0
Huntingtons sjukdom	5,7	5,7
Multipel skleros	83,0	136,0
Neurofibromatos typ I	28,6	28,6
Parkinsons sjukdom	67,0	300,0
Progressiv multifokal leukoencefalopati	70,0	70,0
Stroke	170,0	3 000,0
Subaraknoidalblödning	9,1	9,1
Traumatisk hjärnskada	12 100,0	12 100,0
Totalt	13 406,7	17 228,7

Det andra förhållandet är att två diagnoser – skalltrauma och stroke – utgör en stor andel av de neurologiska sjukdomarna hos personer i yrkesverksam ålder (18–65 år). I arbetsmiljöarbete kan man därför misstänka att man relativt ofta kommer att möta dessa personer och att de problem dessa grupper ställs inför relativt ofta måste beaktas i praktiskt arbetsmiljöarbete.

Tabell 4 visar motsvarande resultat för några av de vanligaste psykiatriska sjukdomarna. Notabelt är en hög förekomst av adhd, även bland vuxna. Den höga förekomsten av depressionssjukdomar är också ett viktigt observandum. Som vi ska se varierar dock graden och arten av kognitiv påverkan påtagligt i de diagnoser som förekommer i Tabell 4, både mellan diagnoser och mellan individer.

Tabell 4. Prevalens (antal personer med diagnosen per 100 000). Tabellen anger i förekommande fall lägsta och högsta rapporterade prevalensen för respektive sjukdom.

<b>Diagnos</b>	<b>Låg prevalens</b>	<b>Hög prevalens</b>
Attention Deficit Hyperactivity Disorder (adhd)	2 500,0	4 700,0
Autismspektrumstörning	600,0	980,0
Bipolär sjukdom (typ I och II)	1 000,0	1 000,0
Depression	5 000,0	8 000,0
Generaliserat ångestsyndrom	1 500,0	3 000,0
Schizofreni	720,0	720,0
Totalt	11 320,0	18 400,0

Tabell 5 presenterar prevalensen av medicinska och systemiska sjukdomar. Det kan möjligen verka förvånande att inkludera dessa i denna översikt som handlar om kognitiva besvär. Dock, som kommer att framgå senare i Tabell 14, är förekomsten av kognitiva svårigheter inte försumbar i denna kategori. Även om de flesta som drabbas av dessa sjukdomar inte har kognitiva funktionsnedsättningar gör det faktum att sjukdomarna är så vanliga att många kognitiva funktionsnedsättningar återfinns i denna kategori.

Tabell 5. Prevalens (antal personer med diagnosen per 100 000) av vanliga medicinska eller systemiska sjukdomar. Tabellen anger i förekommande fall lägsta och högsta rapporterade förekomsten av prevalensen för respektive sjukdom.

<b>Diagnos</b>	<b>Låg prevalens</b>	<b>Hög prevalens</b>
Diabetes	4 400,0	4 400,0
Kronisk obstruktiv lungsjukdom	20,6	384,0
Autoimmuna sjukdomar	545,0	545,0
Kronisk njursjukdom	4 700,0	4 700,0
Totalt	9 665,6	10 029,0

Tabell 6, slutligen, redovisar prevalenssiffror för ett antal övriga sjukdomar och tillstånd som kan vara av intresse, då kognitiva problem rapporterats i samband med dessa.

Tabell 6. Prevalens (antal personer med diagnosen per 100 000) av övriga sjukdomar. Tabellen anger i förekommande fall lägsta och högsta rapporterade förekomsten av prevalensen för respektive sjukdom.

<b>Diagnos</b>	<b>Låg prevalens</b>	<b>Hög prevalens</b>
Sensoriska funktionsnedsättningar		
Hörselnedsättning	186,1	186,1
Infektionssjukdomar		
HIV	65,0	65,0
Tillfälliga sjukdomar		
Akuta infektioner	2 600,0	2 600,0
Postoperativ försämring	83,0	136,0
<b>Totalt</b>	<b>2 683,1</b>	<b>2 736,1</b>

Det kan givetvis vara intressant att summera dessa tabeller för att få en totalsumma för vanliga sjukdomar. Skulle man göra detta erhåller man prevalenssiffror för lägsta och högsta skattning om 55 436 och 69 223 per 100 000! Dessa siffror är orimligt höga, men man måste här komma ihåg att vissa tillstånd (som ångestsjukdomar och depressioner) har en mycket hög livstidsprevalens. Vidare har vi inte kunnat uppskatta samsjuklighet. Detta är ett problem i epidemiologiska studier där man har att hantera flera sjukdomar. I en relativt ny rapport från WHO, "Global Burden of Disease Study 2010" (Vos et al., 2012), är till exempel den sammanlagda prevalenssiffran 274,98 procent. Men oss veterligen finns inga undersökningar där man inkluderat samtliga tillstånd som kan vara intressanta ur ett neurokognitivt perspektiv, varför den sammanlagda siffran ändå är av intresse.

För våra syften kan det dock räcka med att konstatera att prevalensen i arbetsför ålder av tillstånd som, visserligen i varierande grad men ofta alltför påtagligt, ger upphov till kognitiva funktionsnedsättningar är hög. Högt räknat har 55 procent av befolkningen – kroniskt, återkommande eller vid något tillfälle utsträckt över längre tid än några månader – en sjukdom som *kan* föra med sig kognitiva problem. Detta understryker vikten av att förstå arbetsmiljöaspekter av kognitiva funktionsnedsättningar.

Man kan också vända på problemet. Hur många människor har en funktionsnedsättning? I Sverige rapporterade Statistiska Centralbyrån (SCB) att 921 000 (15 procent) av befolkningen mellan 16 och 64 år själva beskrev att de hade en funktionsnedsättning av något slag (kognitiv eller annan) (Statistiska Centralbyrån, 2009). Motsvarande siffra var 15,0 procent för USA (Department of Work and Pensions, 2012). En äldre amerikansk studie, baserad på epidemiologiska data, rapporterade betydligt högre siffror: 36,4 procent (Elkind, 1990). Betydande skillnader finns mellan dessa datakällor (förutom geografiska skillnader). Den europeiska statistiken baseras på självrapporterade besvär. Det är möjligt att vissa kognitiva problem inte rapporteras av tillfrågade personer, dels för att det upplevs som känsligt, dels för att man inte själv är medveten om problematiken. Siffror baserade på empiriska studier, å andra sidan, dras med problemet att samma individer räknas in under flera diagnoser. Oavsett om den riktiga siffran är 15

eller 35 procent (eller, kanske troligare, någonstans där emellan) kan vi konstatera att en stor andel av befolkningen i arbetsför ålder har någon typ av funktionsnedsättning.

Även om en ansevärd andel av befolkningen någon gång under arbetsför ålder har en sjukdom som kan ge kognitiva problem och även om funktionsnedsättningar också berör en betydande andel av befolkningen, behöver inte detta idag betyda så mycket i arbetslivet om människorna bakom siffrorna inte arbetar. Hur många arbetar? I Sverige var 2008 79,3 procent sysselsatta heltid, 15,9 procent deltid 20–34 timmar/vecka och 4,8 procent deltid 1–19 timmar/vecka. Motsvarande siffror för personer med funktionsnedsättning var 64,9, 29,3 och 5,7 procent (Statistiska Centralbyrån, 2009). Arbetslösheten under perioden 2008 var 4,6 procent bland icke funktionsnedsatta och 6,5 procent i gruppen med funktionsnedsättning. Bland personer med funktionsnedsättning och upplevd nedsatt arbetsförmåga var dock arbetslösheten 9,1 procent (Statistiska Centralbyrån, 2009). Även om det således föreligger betydande skillnader vad beträffar arbetslöshet och heltids- och deltidssysselsättning är dock de flesta med funktionsnedsättning i arbete. Det går alltså inte att hävda att frågan om funktionsnedsättning, inklusive kognitiv sådan, är av liten betydelse i arbetsliv och för arbetsmiljön.

## 3.2 Förekomst av neurokognitiva symtom i arbetsför ålder

Det är givetvis extremt viktigt – inte minst ur ett hälsoekonomiskt perspektiv (Gustavsson et al., 2011) – att veta hur vanliga neurokognitiva funktionsnedsättningar är. Detta är dock inte identiskt med att veta vilka utmaningar den enskilde möter i arbetet. Snart sagt varje sjukdom eller störning som drabbar hjärnan kan ge upphov till väldigt skiftande problem för den enskilde individen. Vid en del vanliga sjukdomar – epilepsi är ett typexempel – säger den neuropsykologiska profilen föga om sjukdomens orsaker och prognos. Samtidigt är kognitiva problem vanliga (cirka 30 procent vid epilepsi som svarar på behandling och runt 45 procent vid svårbehandlad [terapieresistent] epilepsi; se Tabell 8) och den enskilde individens neuropsykologiska profil viktig för prognos och behandling. Tyvärr finns ingen samlad kunskap som belyser hur vanliga olika kognitiva funktionsnedsättningar är i arbetsföra åldrar. En huvudmålsättning för denna rapport blev därför att påbörja arbetet med att kartlägga förekomsten av olika typer av kognitiva funktionsnedsättningar i vuxen, arbetsför ålder, bland de människor som har en sjukdom eller funktionsnedsättning som leder till ökad risk för kognitiv funktionsnedsättning. Man kan gärna se detta som en ansats till translationell forskning, det vill säga forskning där vi vill utgå från empiri och modeller inom kognitionspsykologi och neurovetenskap för att förstå hur individen med kognitiva funktionsnedsättningar påverkas och kan bli hjälpt av arbetsmiljön. För en liknande ansats, se Raymer (2008).

### 3.2.1 Tillvägagångssätt

För att genomföra denna uppgift började vi med att söka efter studier som i titel, sammanfattning eller beskrivning innehöll något av sökorden "disorder", "deficit", "problem", "disability" samt "impairment" matchade mot något av begreppen "cognitive", "cognition", "executive", "dysexecutive", "attention", "attentional", "language", "perceptual", "spatial", "visuospatial", "emotional", "memory"; eller om studien innehöll något av orden "amnesi\*", ("memory disorder"), ("memory problems"), "agnosi\*", "aphasi\*", "acalculi\*", "ataxi\*", "apraxi\*", "agraphi\*", "fatigue" samt "alexia". Denna sökning matchades sedan mot de diagnoser och andra beskrivningar på sjukdomar och kliniska tillstånd som återfinns i Bilaga 1. Detta resulterade i 12 376 träffar (5 februari 2014). Vi granskade sedan dessa träffar för att hitta arbeten relevanta för vår frågeställning. Efterhand har ett antal studier, refererade i relevanta träffar, inkluderats i underlaget (41 artiklar). Därtill har vi sökt i innehållsförteckningar i ett antal tidskrifter efter relevanta studier. Dessa tidskrifter var: American Journal of Epidemiology, Annals of

Neurology, Archives of Neurology, Brain, Cortex, Developmental Neuropsychology, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, Journal of the International Neuropsychological Society, Neuroepidemiology, Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, Neuropsychologia, Neuropsychology och Psychological Medicine. Vi hittade här 471 artiklar som blev vårt huvudsakliga arbetsmaterial. Slutligen valde vi att fokusera på vanliga sjukdomar/tillstånd samt på de rapporter som presenterade resultat som var användbara för våra syften.

Tabellerna begränsas av två faktorer. För det första reduceras antalet tabeller av att vi för många sjukdomar eller kliniska tillstånd inte lyckats hitta relevanta data, det vill säga uppgifter om hur många personer med en specifik diagnos som uppvisar en viss kognitiv funktionsnedsättning. Särskilt gäller detta mindre vanliga tillstånd. För det andra föreligger inte alltid uppgifter om alla kognitiva domäner vi valt att beskriva. Vissa tabeller är därför ofullständiga.

När direkta uppgifter om förekomst saknas har vi – där så varit möjligt – rapporterat effektstorlek, baserat på medelvärden och standardavvikelser.

### **3.2.2 Resultat**

Resultaten presenteras i Tabellerna 7 till och med 14. Dessa tabeller presenterar resultat för stroke, epilepsi, Parkinsons sjukdom, MS, hjärntumörer, adhd, bröstcancer och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL). Tabell 15 och 16, redovisar effektstorlek för skalltrauma, schizofreni och bipolär sjukdom. Att notera är att de kognitiva problem som redovisas i dessa tabeller inte helt överensstämmer med de nio kognitiva problemområden vi presenterade tidigare, främst för att tillämpliga data inte alltid föreligger. Vad gäller stroke föreligger också specifika data för neglect (uppmärksamhetsstörning specifikt för det ena synfältet). Likaså föreligger uppgifter för motorik och praxis för stroke och epilepsi; dessa data har inkluderats i respektive tabell. För schizofreni rapporteras också uppgifter beträffande taktil transfer (ungefär förmåga att känna igen föremål med händerna).

Tabell 7 redovisar förekomsten av kognitiva problem i samband med stroke (Sachdev et al., 2004; Schaapsmeeders et al., 2013; Stricker, Tybur, Sadek & Haaland, 2010; Van Der Stoep et al., 2013). Som framgår förekommer problem i samtliga domäner. Förekomsten varierar mellan 20 och 40 procent. Ungefär 60 procent har problem i en eller flera domäner. Eftersom stroke är en av de vanligaste sjukdomarna innebär detta att det är viktigt att uppmärksamma förekomsten av strokerelaterade kognitiva problem i många situationer, inklusive i arbetsmiljösammanhang.

Tabell 7. Tabellen anger förekomsten av elva typer av kognitiva problem i samband med stroke. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global*	7,4	745	13 148
Uppmärksamhet	34,79	3 503	61 817
Minne	20,75	2 089	36 871
Exekutiv	32,28	3 250	57 361
Problemlösning	22,01	2 216	39 101
Arbetsminne	18,29	1 841	32 489
Språk	29,37	2 957	52 188
Visuospatial	20,27	2 041	36 017
Motor/praxis	41,65	4 194	74 004
Kognitiv hastighet	28,76	2 896	51 098
Neglect/Hemiinattention	22,40	2 255	39 801
Någon	57,71	5 811	102 552

\*För "Global" föreligger resultat för åldrar >58 år.

Epilepsi är en vanlig sjukdom som förekommer i alla åldrar. Patienter med epilepsi-sjukdomar har spelat en viktig roll för neuropsykologins framväxt, särskilt vad gäller kunskapen om minnesstörningar och pannlobens funktioner. Av Tabell 8 framgår också att ungefär en tredjedel har minnesproblem i form av verifierbara förändringar på neuropsykologiska instrument (Tang, Kwan & Poon, 2013). Vi har inte funnit några direkta uppgifter om hur många personer som har någon nedsättning. Man kan dock notera att av personer med sjukdomsdebut under barndomen har 57 procent någon form av problematik rörande läsning, skrift eller matematik ("learning disability") varför den totala andelen kan vara relativt hög (Sillanpää, 2004).

Tabell 8. Tabellen anger förekomsten av kognitiva problem i samband med epilepsi. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global	1,7	604	604
Uppmärksamhet	20,17	7 169	7 169
Minne	28,19	10 018	10 018
Exekutiv	18,67	6 633	6 633
Problemlösning	5,79	2 057	2 057
Arbetsminne	20,47	7 273	7 273
Språk	7,54	2 678	2 678
Visuospatial	9,77	3 472	3 472
Motor/praxis	18,55	6 590	6 590
Kognitiv hastighet	--	--	--
Någon	--	--	--

Tabell 9 visar förekomsten av kognitiva funktionsnedsättningar vid Parkinsons sjukdom (Davidsdottir, Cronin-Golomb & Lee, 2005; de Lau & Breteler, 2006; Hirtz et al., 2007; MacDonald, Cockerell, Sander & Shorvon, 2000). Även om man ibland tänker sig att Parkinsons sjukdom främst drabbar rörelseapparaten, är förekomsten av kognitiva problem inte försumbar. Ungefär en femtedel av personer med Parkinsons sjukdom har någon typ av kognitiv funktionsproblematik, där exekutiva och visuospatiala problem samt förlångsamning verkar vara vanligast.

*Tabell 9. Tabellen anger förekomsten av åtta typer av kognitiva problem i samband med Parkinsons sjukdom. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.*

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global	2,47	98	439
Uppmärksamhet	9,60	381	1 706
Minne	7,54	299	1 339
Exekutiv	11,03	438	1 959
Problemlösning	--	--	--
Arbetsminne		--	--
Språk	5,17	205	919
Visuospatial	11,37	451	2 020
Motor/praxis	--	--	--
Kognitiv hastighet	13,60	540	2 416
Någon	24,77	983	4 401

MS är en komplex sjukdom med många yttringar. Som framgår av Tabell 10 uppvisar knappt 50 procent av personer med sjukdomen kognitiva symtom (Chruzander et al., 2013; Rao, Leo, Bernardin, & Unverzagt, 1991). Förlångsamning och minnesproblem är särskilt vanliga. Siffrorna i tabellen reflekterar dock inte att MS kan ha ett mycket varierande förlopp i det enskilda fallet, varför man måste vara medveten om att dessa medelvärden inte fångar hela problematiken.

Tabell 10. Tabellen anger förekomsten av åtta typer av kognitiva problem i samband med MS. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global	22,00	1 081	1 772
Uppmärksamhet	15,66	621	2 782
Minne	36,88	1 463	6 553
Exekutiv	32,13	1 275	5 709
Problemlösning	--	--	--
Arbetsminne	--	--	--
Språk	13,10	520	2328
Visuospatial	22,30	885	3962
Motor/praxis	--	--	--
Kognitiv hastighet	45,47	1 804	8 079
Någon	47,59	1 888	8 456

Tumörer i hjärnan är också en allvarlig och relativt vanlig neurologisk sjukdom i arbetsför ålder, särskilt vad beträffar dödlighet. Som framgår av Tabell 11 är en mer allmän kognitiv påverkan mycket vanlig (Gustavsson et al., 2011). Drygt femtio procent av personer med hjärntumörer har vid neuropsykologisk undersökning en mer omfattande påverkan på kognitiva förmågor.

Tabell 11. Tabellen anger förekomsten av sju typer av kognitiva problem i samband med hjärntumör. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger en uppskattning av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer
Global	53,75	5 777
Uppmärksamhet	8,75	940
Minne	13,75	1 478
Exekutiv	6,25	672
Problemlösning	--	--
Arbetsminne	--	--
Språk	16,25	1 746
Visuospatial	1,25	134
Motor/praxis	--	--
Kognitiv hastighet	--	--
Någon	54,40	5 846



Som framgår av den tidigare diskussionen (Tabell 4) är prevalensen av psykiatriska sjukdomar förhållandevis hög. Tyvärr saknas mer exakta resultat rörande många tillstånd. Överhuvudtaget är det svårt att bedöma graden av kognitiv påverkan. De flesta drabbade är inte lika påverkade av besvären hela tiden eller ens en stor del av tiden. Sjukdomsperioder följs av långa perioder av mindre uttalade eller inga besvär. Vad beträffar vissa diagnoser (som egentlig depression) kan det vara svårt att belägga kognitiv funktionsnedsättning med neuropsykologiska instrument (även om personerna själva upplever minnesbesvär och det går att belägga specifika svårigheter att minnas positiva händelser i laboratorieundersökningar). Vissa (men absolut inte alla!) farmakologiska behandlingsmetoder vid psykoser och svåra depressioner kan också tillfälligt påverka kognition, till exempel genom att hämma hjärnans kolinerga bansystem. En vanlig neuropsykiatrisk diagnos med debut i barndomen (och därmed ett livslångt förlopp i många fall) är adhd. Tabell 12 visar förekomsten av uppmärksamhetsstörningar och exekutiva problem (Epstein, Conners, Sitarenios & Erhardt, 1998; Lovejoy et al., 1999; Walker, Shores, Trollor, Lee & Sachdev, 2000). Runt 50 procent av personer med adhd-diagnos uppvisar svårigheter på neuropsykologiska test. Det kan kanske verka en aning förvånande, inte minst med tanke på att "uppmärksamhet" ingår i beteckningen på tillståndet. Nyare studier har visat att dessa personer som grupp uppvisar ett mer komplext mönster av förändringar. Man kan se fluktuerande snabbhet, otålighet, arbetsminnesproblem och överdrivna känsloreaktioner. Många av dessa problem fångas inte med enskilda testinstrument eller ens med de psykometriska metoder som finns tillgängliga idag. Den enskilde individen uppvisar en individuell profil bestående av några av dessa förändringar, inklusive problem med uppmärksamhet och exekutiva funktioner.

Tabell 12. Tabellen anger förekomsten av två typer av kognitiva problem i samband med adhd. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global		--	--
Uppmärksamhet	42,36	1 681	7 527
Minne		--	--
Exekutiv	54,98	2 182	9 768
Problemlösning		--	--
Arbetsminne		--	--
Språk		--	--
Visuospatial		--	--
Motor/praxis		--	--
Kognitiv hastighet		--	--
Någon		--	--

Det ökade intresset för kognitiv neurovetenskap och den ökande tillgängligheten av neuropsykologer har medfört att man under senare år beskrivit kognitiva förändringar även vid sjukdomar och funktionsnedsättningar som typiskt inte förknippas med neurologisk eller psykiatrisk sjukdom. Även om förekomsten av kognitiva problem som regel här är lägre än vid neurologisk eller psykiatrisk sjukdom, gör vanligheten

av dessa tillstånd att relativt många människor drabbas. Till exempel står det klart att hjärtsjukdom (kronarsjukdom, förmaksflimmer, systolisk hjärtsvikt) ökar risken för kognitiv funktionsnedsättning, även om exakta uppskattningar om förekomst saknas för personer i arbetsför ålder (Eggermont et al., 2012). På samma sätt ökar typ 2-diabetes risken för kognitiva problem.

Tabellerna 13 och 14 redovisar förekomst för två viktiga kliniska tillstånd, bröstcancer (Castellon et al., 2004; Wefel et al., 2004) och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (Antonelli-Incalzi et al., 2008; Moss, Franks, Briggs, Kennedy & Scholey, 2005). Även om redovisningen är ofullständig, framgår att minnesproblem är relativt vanliga. Vad beträffar kroniskt obstruktiv lungsjukdom ser man även relativt hög förekomst av visuospatiala svårigheter.

*Tabell 13. Tabellen anger förekomsten av sex typer av kognitiva problem i samband med bröstcancer. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger en skattning av antalet individer i arbetande åldrar.*

<b>Domän</b>	<b>Förekomst</b>	<b>Antal personer</b>
Global	--	--
Uppmärksamhet	5,00	2 471
Minne	18,00	8 895
Exekutiv	6,00	2 965
Problemlösning	--	--
Arbetsminne	--	--
Språk	6,00	2 965
Visuospatial	13,00	6 424
Motor/praxis	--	--
Kognitiv hastighet	2,00	988
Någon	--	--

Tabell 14. Tabellen anger förekomsten av åtta typer av kognitiva problem i samband med kroniskt obstruktiv lungsjukdom. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar. "Förekomst" indikerar den procentuella andelen personer inom sjukdomsgruppen med en viss problematik. "Antal personer" anger lägsta respektive högsta uppskattningen av antalet individer i arbetande åldrar.

Domän	Förekomst	Antal personer	
		Lägsta	Högsta
Global	--	--	--
Uppmärksamhet	12,53	2 850	13 358
Minne	32,00	7 278	34 115
Exekutiv	--	--	--
Problemlösning	12,00	2 729	12 793
Arbetsminne	--	--	--
Språk	9,40	2 138	10 021
Visuospatial	25,00	5 686	26 652
Motor/praxis	--	--	--
Kognitiv hastighet	--	--	--
Någon	--	--	--

Utöver dessa tillstånd och diagnoser där man rapporterat uppskattningar av antal individer med nedsatt funktion, finns en rad tillstånd och diagnoser förknippade med kognitiv funktionsnedsättning där detaljerade uppgifter, redovisade domän för domän, saknas. Antingen betyder detta att uppgifter helt enkelt inte redovisats eller att uppgifter redovisats i termer av  $d$ , effektstorlek. (Effektstorleken är här skillnaden mellan två medelvärden i förhållande till den sammanvägda standardavvikelsen. Som en ungefärlig regel säger man ofta att en effektstorlek mellan 0,2 och 0,5 indikerar en svag effekt, 0,5 till 0,8 en måttlig effekt och ett värde över 0,8 en stark effekt.). I det senare fallet kan anledningen vara psykometrisk: de uppgifter som använts kan inte direkt utnyttjas för att beräkna antalet påverkade personer. Oftare handlar det dock troligen om ett medvetet val. Vad beträffar prestation på psykologiska uppgifter kan det vara svårt att ange ett exakt kriterium för när en förmåga är nedsatt. Om man presterar 49 % av vad en kontrollgrupp presterar är det en nedsättning men inte 51 %? Vidare kan det vara mindre meningsfullt att ange andelen drabbade personer när det handlar om en måttlig nedsättning. Slutligen kan graden av nedsättning vara relaterad till intensiteten av en annan sjukdom, till exempel graden av lungskada vid KOL eller graden av njurskada vid kronisk njursjukdom. Att här fånga nedsättningen i en siffra blir alltför osäkert. I följande tabeller anger vi därför några vanliga diagnoser förknippade med kognitiv funktionsnedsättning där effektstorlek visas.

Tabell 15. Tabellen anger förekomsten av sju typer av kognitiva problem i samband med skalltrauma. Effekten uttrycks som effektstorlek (Cohens  $d$ ). Tabellen baseras på Rohling (Rohling et al., 2011).

Domän	Tid efter skada	$d$
Minne	0-7 dagar	-0,61
	8-30 dagar	-0,28
	15-92 dagar	-0,36
	≥93 dagar	-0,04
Executive	0-7 dagar	-0,30
	8-30 dagar	-0,40
	15-92 dagar	-0,32
	≥93 dagar	0,07
Arbetsminne	0-7 dagar	-0,37
	8-30 dagar	-0,42
	15-92 dagar	-0,34
	≥93 dagar	-0,19
Språk	0-7 dagar	-0,67
	8-30 dagar	-0,40
	15-92 dagar	--
	≥93 dagar	0,10
Visuospatial	0-7 dagar	-0,36
	8-30 dagar	-0,28
	15-92 dagar	--
	≥93 dagar	-0,05
Kognitiv hastighet	0-7 dagar	-0,19
	8-30 dagar	-0,16
	15-92 dagar	0,00
	≥93 dagar	-0,09
Någon	0-7 dagar	-0,39
	8-30 dagar	-0,32
	15-92 dagar	-0,14
	≥93 dagar	-0,07

En vanlig neurologisk sjukdom i alla åldrar är skalltrauma. Tabell 15 sammanfattar effektstorlek för sju olika mått. Tabellen visar också förändringar efter en vecka, en månad, tre månader samt efter längre tid än tre månader. Som framgår av tabellen uppvisar personer med skalltrauma måttliga förändringar vad beträffar episodiskt minne och arbetsminne. För övriga undersökta domäner är effekter små. Efter mer än tre månader har effekterna överlag klingat av ( $d$  totalt = -0,07). En slutsats är alltså att långtidseffekterna av lätt till måttligt skalltrauma vanligen är små.

Dock vet man att patienter efter skalltrauma relativt ofta söker för kroniska besvär, ibland lång tid efter skadan. Prevalensen av sådana mer kroniska problem har rapporterats vara mellan 7 och 33 procent (Rohling et al., 2011). Eftersom dessa problem sällan kan kopplas direkt till skadan (eller till radiologiska tecken på skada) har siffrorna kraftigt ifrågasatts, särskilt i ljuset av resultat från metastudier (Tabell 15). Å andra sidan

har det relativt nyligen uppstått ett förnyat intresse för sent debuterande symtom hos människor som utsätts för upprepade skalltrauman. Framst gäller detta professionella utövare av kontaktdrottning och militär personal. Undersökningar av hjärnan post mortem har visat en förhöjd risk att utveckla Alzheimers sjukdom och/eller en möjlig distinkt sjukdom, kronisk traumatisk encefalopati (Dekosky, Blennow, Ikonovic & Gandy, 2013; McKee et al., 2013). Förekomsten av denna efter skalltrauma är dock inte känd för närvarande.

Vad beträffar schizofreni uppvisar 75 procent av de drabbade någon typ av kognitiv påverkan (Weickert et al., 2000). En jämförelse mellan påverkade domäner återfinns i Tabell 16. Tabellen redovisar effektstorlek för schizofreni och bipolär sjukdom.

Tabell 16. Tabellen anger förekomsten av elva typer av kognitiva problem i samband med psykosjukdomar (schizofreni och bipolär sjukdom). Effekten uttrycks som effektstorlek (Cohens *d*).

Domän	<i>d</i>	
	Schizofreni	Bipolär sjukdom
Global	--	--
Uppmärksamhet*	-1,02	-0,57
Minne*	-1,83	-0,78
Exekutiv	-1,10	-0,76
Problemlösning*	-0,83	-0,19
Arbetsminne	-0,67	-0,47
Språk	-0,99	0,04 <sup>§§</sup>
Visuospatial	-0,56	-0,48 <sup>§§</sup>
Motor/praxis	-0,41	-0,68 <sup>§§</sup>
Kognitiv hastighet	--	--
Taktil transfer**	-1,90	--
Någon <sup>§</sup>	-1,43	--

\*Avser icke-hospitaliserade personer. \*\*Taktil bimanuell igenkänning av objekt, <sup>§</sup>Baserat på 2(1)=48,02,  $p < 0,001$ ; data från Weickert et al. (2000). <sup>§§</sup>Data från Seidman et al. (2002).

Två saker kan noteras här. Dels är minnesstörningar framträdande vid schizofreni, dels visar några studier på uttalade svårigheter med taktil transfer, det vill säga förmågan att avgöra om det är samma objekt man känner i den ena handen som man presenteras för i den andra. Vad beträffar bipolär sjukdom finns det hållpunkter för kognitiv nedsättning även mellan sjukdomsskov, även om dessa problem inte är lika uttalade som vid schizofreni. Slutligen är språkfunktioner bevarade vid bipolär sjukdom.

Sammanfattningsvis finner vi alltså att en relativt stor andel av människor med vanliga neurologiska eller kroppsliga sjukdomar också löper ökad risk för kognitiva problem. Man kan särskilt misstänka att kognitiv problematik i samband med kroppsliga sjukdomar sällan uppmärksammas i klinisk verksamhet eller arbetsmiljöarbete. I det korta tidsperspektivet är det givetvis rimligt, men när det handlar om sjukdomar där besvär och grundläggande patologi (som kroniskt obstruktiv lungsjukdom eller kronisk njursvikt) kan kvarstå över långa tidsperioder kan eventuella kognitiva problem vara viktiga att uppmärksamma.

Vidare kan noteras att inget specifikt tillstånd unikt är förknippat med en eller bara ett fåtal nedsättningar. Även om till exempel minnesstörningar är vanligare än

andra problem vid epilepsi, har dock många även andra svårigheter som man behöver ta hänsyn till i rehabilitering och praktiskt arbetsmiljöarbete.

En ytterligare slutsats är att vi kan skapa oss en uppfattning om det *lägsta* antalet personer som har en viss typ av problem. I Tabell 17 har vi summerat antalet per kognitiv domän från tabellerna 7 till och med 14 och siffrorna för någon påverkan för schizofreni och skalltrauma. I kolumnerna under Summa redovisas de lägsta och högsta skattningarna från tabellerna. Som framgår förekommer ånyo stora variationer, framför allt mellan lägsta och högsta skattning. Utöver att skattningarna är utomordentligt osäkra är det också så att detaljerade uppgifter för enskilda domäner saknas för många ingångar i tabellen, delvis för schizofreni och skalltrauma samt helt och hållet för många andra tillstånd. I den meningen är bägge skattningarna låga skattningar av den faktiska förekomsten.

För att få en antydning om hur det skulle se ut om man antog att siffrorna ser likadana ut för samtliga diagnoser i Tabellerna 3 till och med 6 (prevalenstabellerna) har vi uppskattat antalet personer för alla diagnoser i dessa tabeller. Vi har här extrapolerat förekomsten (till exempel av uppmärksamhetsproblem) från de kända uppgifterna och multiplicerat denna andel med prevalensen av de tillstånd som är intressanta i sammanhanget och där prevalensdata är tillgängliga för sjukdomen eller tillståndet (men inte beträffande förekomsten av specifikt kognitiva nedsättningar för sjukdomen/tillståndet). Dessa uppskattningar (som alltså måste hanteras med största försiktighet!) återfinns under uppskattad summa.

Tabell 17. Uppskattat antal personer med kognitiva funktionsnedsättningar i tio olika domäner samt personer med någon nedsättning. Se text för förklaring.

Domän	Summa		Uppskattad	
	Låg	Hög	Låg	Hög
Global	8 305	21 740	15 668	44 408
Uppmärksamhet	19 616	97 770	37 005	199 714
Minne	31 520	99 269	59 463	202 775
Exekutiv	17 414	85 067	32 852	173 765
Problemlösning	7 002	53 951	13 208	110 205
Arbetsminne	9 114	39 762	17 193	81 221
Språk	13 209	72 844	24 919	148 798
Visuospatial	19 093	78 683	36 020	160 724
Motor/praxis	10 784	80 595	20 344	164 630
Kognitiv hastighet	6 228	62 582	11 749	127 836
Någon	96 677	389 732	182 382	796 102
Andel av befolkningen 18-65 år (2012)	1,7 %	6,7 %	3,1 %	13,7 %

Utifrån de tillstånd där uppgifter föreligger (Tabell 7 t. o. m. 14) beträffande "Någon" kognitiv funktionsnedsättning, finns det alltså mellan 97 000 och 390 000 personer med någon kognitiv nedsättning. Extrapolerar vi detta till samtliga diagnoser eller funktionsnedsättningar vi behandlat (där uppgifter om sjukdomsprevalens är tillgängliga men där vi inte kunnat identifiera underlag för beräkningar av förekomsten av kognitiva funktionsnedsättningar i absoluta tal) handlar det om ungefär det dubbla antalet. Till detta tillkommer diagnoser eller funktionsnedsättningar vi inte behandlat och mer tillfällig påverkan. Uttryckt i andel av befolkningen kan det alltså handla om 15 procent i åldrarna 18-65 år. Omräknat i antal personer kan det röra sig om så många som 700 000 personer. Frågan om vilken arbetsmiljö hjärnan mår bra av har alltså mycket stor betydelse.

Eftersom vi således kan konkludera att frågan om arbetsmiljön för människor berör ett stort antal arbetande är det dags att aktualisera frågan hur arbetsmiljön ska se ut för människor med kognitiva funktionsnedsättningar.

## 4. Del 3: Arbetsmiljö och neuropsykologi

Vi är nu i positionen att vi kan diskutera lösningar och förslag kring arbetsmiljömässiga konsekvenser av kognitiva funktionsnedsättningar. I denna del börjar vi med att presentera en metod – Jenkins tetraeder (fyrhörning) – för hur man kan analysera kognitiva funktioner i vardagliga miljöer. Vi fortsätter med att analysera problem och lösningar på arbetsmiljöfrågor inom de funktionella domäner vi här valt att uppmärksamma (språk, exekutiva funktioner och så vidare). Vi fortsätter med att summera förslag på praktiska lösningar. Sektionen avslutas med några kommentarer om arbetsgivarens roll och situationen för arbetande över 70 års ålder.

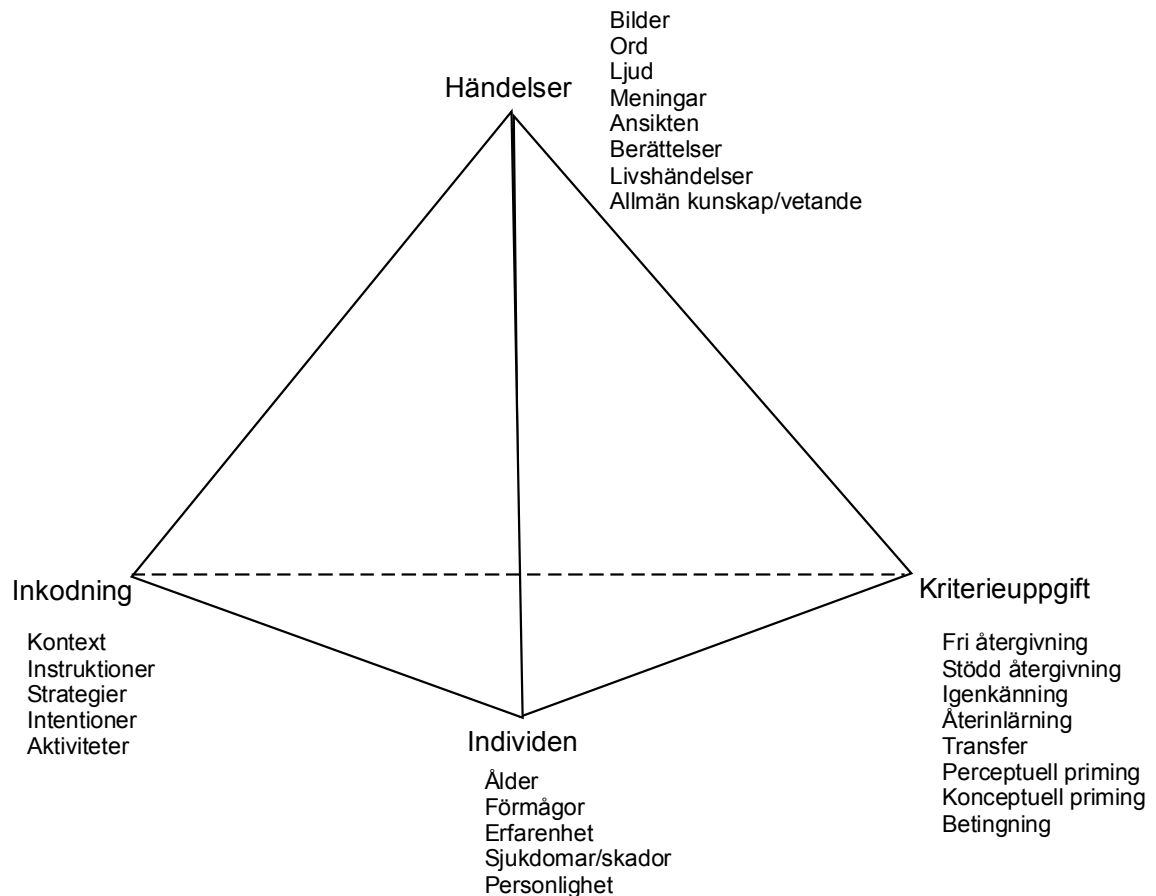
### 4.1 Den ”hjärnvänliga” arbetsplatsen: Vilken arbetsmiljö mår hjärnan bra av?

#### 4.1.1 Tetraedern

Som vi har sett är det vanligt att skador på hjärnan ger upphov till kognitiva problem. Som vi också har sett kan man urskilja vissa särskilda problemområden: exekutiva svårigheter (Diamond, 2013a), minnesstörningar, spatiala störningar, för att nämna tre viktiga problemområden. Slutligen har vi konstaterat att det finns en viss och i själva verket inte alls obetydlig koppling mellan specifika diagnoser – vare sig dessa handlar om neurologiska, psykiatriska eller systemiska sjukdomar – och särskilda kognitiva nedsättningar. Tyvärr är dock denna koppling inte alls direkt eller heltäckande. För en grupp personer (till exempel personer med epilepsi orsakad av förändringar i tinningloben) är det vanligare än bland befolkningen i stort med minnesproblem. Detta innebär dock inte att alla som drabbats av denna neurologiska sjukdom också har problem med minnet (i själva verket handlar det om strax under 50 procent). Det är inte heller så att alla som har kognitiva svårigheter har problem med det episodiska minnet eller andra minnesproblem. En mindre andel har problem med språk och semantiskt minne och några uppvisar andra nedsättningar. I själva verket är det så vid många neurokognitiva funktionsnedsättningar att en del personer uppvisar svårigheter över många olika kognitiva domäner. Det är därför både omöjligt och felaktigt att fokusera på en enskild problemområde när man möter en människa med en neurokognitiv funktionsnedsättning.

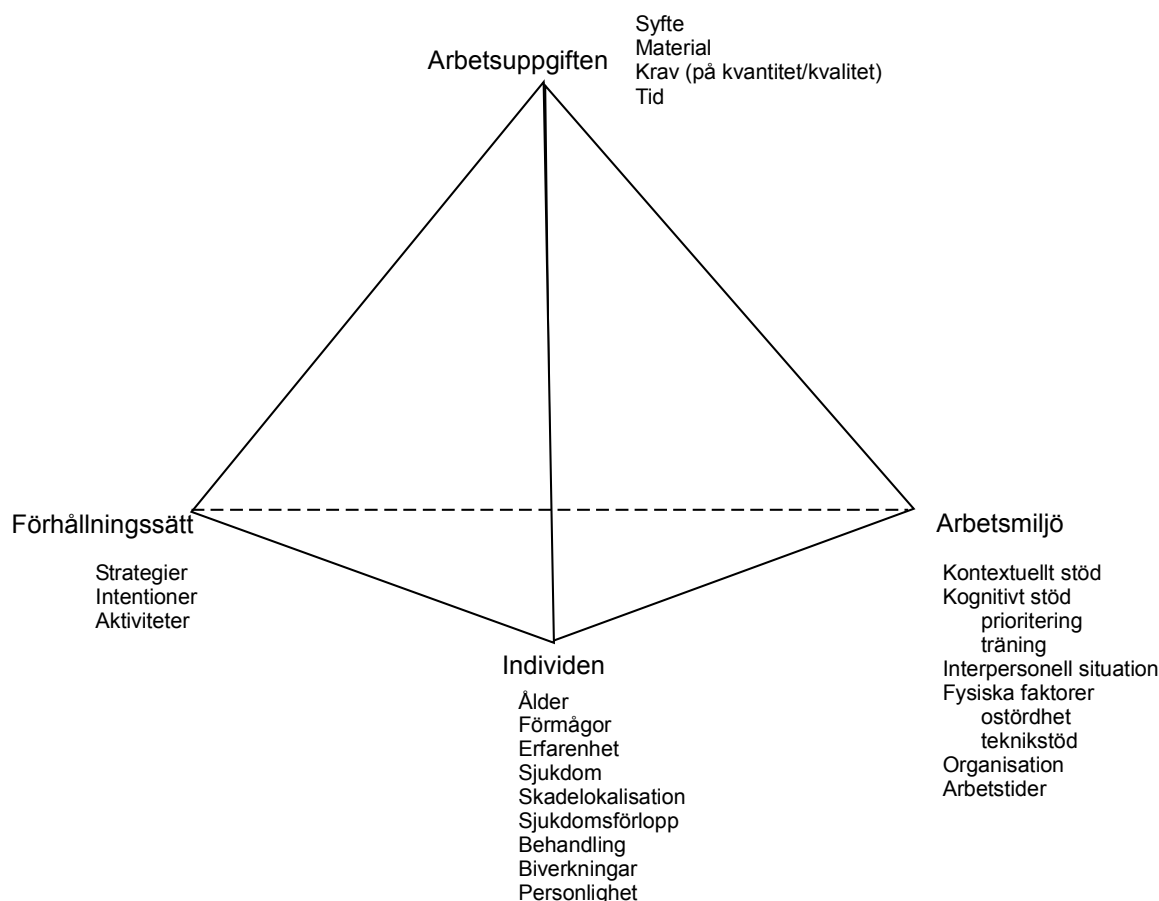
För att hantera komplexiteten i hur neurokognitiva nedsättningar påverkar individen har vi tagit Jenkins tetraeder (Jenkins, 1979) som utgångspunkt för vår diskussion. Jenkins menade att det är fyra grundläggande faktorer som påverkar utfallet av en minnesstudie: aktiviteter vid inkodning (förvärvande av minnesinformationen), uppgift och aktiviteter vid framplöckning/test av minnesinformationen, typ av händelse som personen försöker minnas samt individens egenskaper och livshistoria. Denna modell illustreras av en ”fyrhörning” eller tetraeder och visas i Figur 1. Även om Jenkins diskuterade ett ganska smalt område som är intressant främst för minnesforskare – hur man ska förstå och tolka resultaten från minnesstudier – har andra noterat att modellen kan vara en utgångspunkt för att förstå andra psykologiska områden (Prietula, Feltovich & Marchak, 2000) och till och med samtliga psykologiska fenomen (Roediger, 2008). Här vill vi hävda att en anpassning och utvidgning av Jenkins modell kan vara en startpunkt för att både förstå och tillämpa varierande och ibland motstridiga fynd när vi diskuterar arbetsmiljö och neurokognitiva funktionsnedsättningar.





Figur 1. Jenkins fyrhörning (tetraeder) (Jenkins, 1979; Roediger, 2008). Modellen illustrerar att det är fyra typer av faktorer – aktiviteter vid inkodning, uppgift och aktiviteter vid framplöckning/test, typ av händelse samt individens egenskaper och livshistoria – som bestämmer minnesprestation.

En utvidgad och modifierad version inriktad på arbetsmiljö av Jenkins tetraeder återfinns i Figur 2.



Figur 2. En modifierad version av Jenkins modell. Se text för detaljerade förklaringar.

En viktig skillnad mellan vår utvidgade modell och Jenkins modell är att sambandet mellan individen och faktorerna Förhållningssätt och Arbetsmiljö får en större betydelse jämfört med originalet. En effekt av cerebrala skador/påverkan är att dessa i varierande grad begränsar individens repertoar av inkodningsstrategier och/eller förmåga att aktualisera kunskap, det vill säga Förhållningssätt. En poäng med modellen är att den tillåter en analys av dessa begränsningar, inte bara i termer av en diagnos, utan även i termer av vilka återverkningar denna diagnos har på Förhållningssätt och Arbetsmiljö och på hur dessa begränsningar i sin tur påverkar och (särskilt när vi talar om arbetsmiljö och omgivningsfaktorer) påverkas av Arbetsuppgiften. Samspelet mellan Individen och de tre andra faktorerna ger totalt sett den funktionsnedsättning som kan föreligga och därmed också en indikation på behovet av kompensatoriskt stöd.

En annan viktig skillnad är att det övre hörnet här får en mer generell betydelse. Vi kallar därför denna komponent "Arbetsuppgiften" i stället för originalets "Material". I vardagliga sammanhang är givetvis materialet mer mångskiftande än i minnesexperiment, där materialet av uppenbara skäl utgörs av väl avgränsade memoranda (ord, bilder, ansikten med mera). I vardagen består ju materialet ibland givetvis av memoranda, men oftare av situationer (till exempel samarbete med kollegor eller kunder). Dessa är ofta utsträckta över tid och blandade med andra situationer och uppgifter. I detta sammanhang med fokus på arbetsmiljön, väljer vi att avgränsa möjliga situationer till arbetsuppgiften.

Det kan också vara intressant att notera att modellen införlivar två andra distinktioner som haft stor betydelse inom kognitiv neuropsykologi och studier av kognitivt åldrande. Den ena distinktionen rör åtskillnaden mellan automatiserade och kontrollerade (eller ansträngande, engelskans "effortful") processer. Denna distinktion går del-

vis tillbaka på Craik, som föreslog att åldersrelaterade effekter på minnesprestation av- görs av hur mycket av kontrollerade processer en uppgift eller situation kräver (Craik, 1983). Den andra distinktionen, att ålderskillnader beror på hur mycket av egeninitierade kognitiva processer en uppgift kräver, föreslogs nyligen av Lindenberger och Mayr (2013): om uppgiften ställer omfattande krav på egeninitierat processande uppträder svårigheter för äldre, men om uppgiften tillhandahåller mycket stöd från omgivningen ("environmental support") minskar eller elimineras dessa skillnader. Även om dessa synsätt mycket liknar varandra, har Lindenberger och Mayr en poäng. Miljön spelar en viktig roll för hur kognitiva svårigheter framträder. I en optimal miljö buffrar miljöns utformning kognitiva svårigheter. I en mer krävande miljö förstärks svårigheterna.

För oss som vill översätta kunskap och modeller från kognitionspsykologi och neurovetenskap, blir det därför ett programmatiskt imperativ att identifiera de erbjudanden och möjligheter miljön tillhandahåller samt individens förmåga att utnyttja dessa. Samtidigt är det kanske värt att notera att ett ökat utnyttjande av miljöns möjligheter inte bara är positivt utan också medför ett ökat beroende av miljön. I sin mest allvarliga form ses detta i form av ett "environmental dependency syndrome": den drabbade, ofta med en skada i tinninglob eller pannlob, blir helt beroende av miljön och beteendet styrs till stor del av yttre omständigheter. Detta kräver en balansgång som tydliggörs av tetraedern. I fall som detta räcker det inte med att sätta fingret på en öm punkt. Det krävs en mer övergripande förståelse för att man framgångsrikt ska kunna skapa en bra arbetsmiljö.

En viktig följd av modellen är att det inte räcker med en eller några få handfasta åtgärder. Det räcker inte med att köpa en ny (dyr) stol, ett höj- och sänkbart skrivbord eller bättre glasögon. Dessa åtgärder kan vara verkningsfulla men de är bara ett första steg i arbetet att successivt utforma en fungerande arbetsmiljö.

För att summera: när vi vill översätta grundläggande och klinisk kunskap från neurovetenskaperna räcker det inte med kunskap om individen *eller* uppgiften *eller* kognitiva processer *eller* miljön. Vi behöver väga in *samspelet mellan* dessa faktorer. Nackdelen med detta förhållningssätt är givetvis att det blir – i alla fall till en början – mer komplicerat. Förutom att det är mer "sant" och heltäckande finns det dock också två viktiga fördelar. Den första är att det blir möjligt för oss att tydligare förstå och hantera den enskilde individens delvis unika problem och konstellation av kognitiva begränsningar. Den andra är att det blir uppenbart att de lösningar vi kan beskriva inte bara kommer människor med kognitiva funktionsbegränsningar till del. Vi finns alla någonstans i modellen. En person med en skada i frontalloben kan uppvisa uppmärksamhetssvårigheter och följaktligen få problem med att sortera ut intrycken i en miljö som inte utmanar den typiske aktören. Men anta nu att jag är stressad av att hinna med en deadline, eller kommer till en helt ny miljö. Jag kommer då att uppleva samma problem som aktören som drabbats av en skada, kanske efter en olycka, i den del av frontalloben som kallas dorsolaterala prefrontalkortex. Kunskapen om hur man förbättrar arbetsmiljön kan därför vara ytterst användbar när man vill optimera situationen för en individ som måste arbeta intensivt under en längre tid. Kognitiv design är alltså för alla.

På motsvarande sätt har också kunskapen om hur människor fungerar i extrema miljöer (som en pilot som måste utföra ett krävande uppdrag eller en brandbekämpare som måste arbeta i en brinnande byggnad) varit av stor betydelse för hur man kan optimera situationen för en individ med kognitiva funktionsbegränsningar (Karlsson, 2001).

Problemen (när det finns sådana) finns egentligen aldrig hos individen. Det finns i verkligheten ingenting sådant som en stationär individ som passivt registrerar miljön. Våra kognitiva förmågor uppkommer när vi handlar och samverkar med omgivningen. Problemen tar form i gränssnittet mellan de komponenter som återfinns i modellen. Vi kommer därför att ägna en stor del av den återstående diskussionen till att belysa de domäner vi skisserade inledningsvis: språk, exekutiva funktioner, minne, spatial kognition, snabbhet, uppmärksamhet, emotion, mental trötthet och generell kognitiv kapacitet.

## 4.2 Problem och lösningar på arbetsmiljöproblem inom nio funktionella domäner

Inledningsvis presenterade vi nio funktionella domäner som man kan utgå ifrån för att organisera kunskapen om sambandet mellan hjärnan och kognitiva funktioner. Vi diskuterar här arbetsmiljömässiga infallsvinklar på dessa områden.

### 4.2.1 Språkfunktioner

Den viktigaste kommunikationsmetoden för människor är språklig kommunikation. Som vi har sett är språkstörningar vanliga efter skador på hjärnan. Ett vanligt problem med språklig kommunikation är att meningar är onödigt komplicerade. Särskilt svåra är meningar som innehåller många ord mellan subjekt och predikat (Leikin, Ibrahim & Aharon-Peretz, 2012; Norman, Kemper & Kynette, 1992), till exempel: "Mannen som varken hade pengar på kortet eller mat i magen tappade börsen på bussen." En bättre version vore: "Mannen tappade börsen på bussen. Han hade varken pengar på kortet eller mat i magen." En viktig orsak till att den senare meningen är lättare att bearbeta är att den ställer lägre krav på arbetsminneskapacitet. Det är därför viktigt att dokument och annan information så långt möjligt utformas med beaktande av hur arbetsminneskrävande informationen är. Detta är särskilt viktigt vad beträffar korta budskap (skyltar, meny- och knappkommandon i programvara). Likaså är det viktigt vad beträffar manualer och skriftliga instruktioner.

En andra typ av språklig svårighet rör slutsatser (inferenser) i text. I exemplet ovan antyds att läget är på väg att bli lite besvärligt för vår otursföljande aktör. Detta sägs dock inte rakt ut. Om en person är sämre läsare, har nedsatt kognitiv hastighet eller försämrat arbetsminne blir det viktigt att minimera behovet av inferenser utöver texten eller budskapet. Innebörder, konsekvenser och slutsatser måste sägas rakt ut. Detta är givetvis särskilt viktigt när det handlar om utrustning som kan orsaka skador eller komplicerad utrustning där det är svårt att överblicka hur utrustningen ska hantearas (det klassiska exemplet här är hur man ställer in en digitalbox eller video).

Språkliga inferenser är också centrala i muntlig kommunikation. Förmåga till språkliga slutledningar krävs inte minst i icke-verbal kommunikation, där gester och mimik tillhandahåller viktiga aspekter av budskapet. Eftersom kommunikation med kollegor, kunder och klienter förefaller bli en allt mer betydelsefull ingrediens i arbetslivet blir det viktigt att tydliggöra uppmaningar, intentioner och önskemål. Särskilt kan detta gälla när en kollega har språkliga svårigheter orsakade av sjukdom eller inlärningssvårigheter. Förmågan att göra överbryggande inferenser varierar mellan olika individer, oberoende av kognitiv nedsättning. Förenkling av budskap är därför en åtgärd som påtagligt kommer de flesta till del.

Åtgärder som förstärker presentationen av det språkliga materialet kan vara värdefulla, särskilt som det idag finns tillgängliga hjälpmedel för ändamålet. Om man läser en text som är svår att förstå, kan möjligheten att samtidigt få texten uppläst förbättra minne och förståelse. En svårighet vid förvärvade språkstörningar är att många av språkets grundkomponenter är automatiserade. Ordigenkänning, analys av syntax (regler för hur ord sätts ihop till satser) och översättning till fonologi (ljudstruktur) görs ofta helt automatiskt, eftersom vi som vuxna övat tusentals timmar på att läsa och att lyssna på tal. Vi märker till exempel direkt att det är något fel med syntaxen i meningen "Bäcken pojken hoppade över" medan "Pojken hoppade över bäcken" får passera. Vi kan därför uppleva att analysen är klar även när vi egentligen inte fullt ut förstått budskapet. Även den syntaktiskt riktiga meningen "Hoppade pojken över bäcken" får passera fast innebörden är något annorlunda. När vi är trötta eller distraherade ökar risken för att vi inte analyserar budskap fullt ut. En person med en språkstörning riskerar att oftare möta detta problem. För en individ med en språklig funktionsnedsättning kan det betyda att

man läser ett epostmeddelande med viktiga instruktioner men ändå inte fullt ut tar till sig innebörden. Om datorn som presenterar meddelandet också läser upp texten kan detta underlätta den språkliga analysen. På motsvarande sätt kan presentation i flera modaliteter underlätta: texten kan stödjas med hjälp av förklarande bilder.

Nyligen har man beskrivit tekniker för att förenkla komplicerad text med hjälp av artificiell intelligens. Programvara kan här omvandla texten till en enklare och mer översiktlig sammanfattning. Läsaren kan sedan fokusera på de avsnitt som är särskilt relevanta (Smith, Danielsson & Jonsson, 2012). Denna typ av lösningar kan ha stor potential för individer med språkstörningar.

#### 4.2.2 Exekutiva funktioner

Exekutiva funktioner innefattar som tidigare nämnts start, kontroll och utvärdering av längre och ofta komplicerade sekvenser av beteenden. Svårigheter av denna typ är som påpekats ofta en följd av skador som påverkar abstrakt problemlösning och beteendekontroll. Pannloben, hjässloben, de basala ganglierna och lillhjärnan har förknippats med exekutiva problem. Ofta handlar det här om situationer som inte är tydligt definierade i förväg, innehåller många deluppgifter och kan vara tålamodsprövande då de kan ta längre tid i anspråk. Den exekutiva domänen är sannolikt den domän där de flesta av oss har problem från gång till annan. Vi glömmer matlådan på köksbordet på morgonen, handväskan i bilen, att hämta barnen på dagis. Vi hittar fjärrkontrollen i kylskåpet och börjar ta på oss ytterkläderna när vi egentligen skulle ta av skorna. Vi upptäcker att presentationen tog mycket längre (eller kortare) tid än uppskattat. Alla människor kan räkna upp liknande vardagsmisstag och bara hoppas att de inte inträffar alltför ofta (och vad gäller barnen på dagis bara en gång). Ofta gör vi dessa missar när vi är trötta, stressade eller bekymrade, eller grubblar över något. Just de exekutiva problemen är en utmärkt illustration av Jenkins tetraeder: problemen kan krypa in på oss från alla fyra hörn.

Det finns tre sätt att göra uppgifter mindre exekutivt belastande. *Det första sättet* är tydlighet. Det innebär att man indikerar så klart det bara går när en viss deluppgift är viktigast (Wickens & Seidler, 1997). En person som arbetar i en kundmottagning måste ofta både prata med besökare, ta emot telefonsamtal och interagera med en dator. Ju mer exekutivt belastade vi är, desto större risk är det att vi överprioriterar någon av uppgifterna. Dessutom får vi svårare att anpassa vår ansträngning till hur svår en viss deluppgift är (Wickens & Seidler, 1997). Här kan en tydlig prioritetsordning vara till stor hjälp (till exempel kunden först, telefonen två och datorn sist) eftersom det minskar behovet av exekutiv kontroll. Är telefonen viktigast kanske det ska markeras med en extra tydlig ljudsignal.

Tvingas man göra flera saker samtidigt bör det finnas en uppenbar och helst tvingande koppling mellan uppgift och svar. I vårt exempel bör kunden tas emot vid disken och telefonen och datorn bör finnas på två andra platser.

Tekniska hjälpmedel kan vara av betydelse. Även om en person med exekutiva svårigheter inte har problem att komma ihåg händelser eller uppgifter, kan man behöva påminnas om att komma ihåg. En kalender, en smartphone eller ett detaljerat schema för arbetsdagen kan användas för att påminna personen om att han eller hon ska tänka efter om det är något som ska göras. Man behöver påminnas om att sätta minnet i arbete.

*Det andra sättet* har att göra med en fundamental distinktion inom kognitionsvetenskaperna: skillnaden mellan seriella och parallella processer. Seriella processer är sådana som görs en i taget ("först kör jag bil, sedan pratar jag i mobilen"). Grundregeln är att en seriell strategi oftare är effektivare än en parallell (J. Miller, Ulrich & Rolke, 2009). Sannolikt beror detta på att en seriell strategi kräver färre kognitiva resurser och tillåter operatören att fokusera på en uppgift i taget och att aktivera och bearbeta kunskap som är relevant för problemet. Kan man inte tillämpa denna grundregel (en

polis kanske inte alltid först kan gripa förövaren och sedan titta till offret?) är det sannolikt bättre att åstadkomma en princip för när en parallell strategi ska utnyttjas än att slumpmässigt välja det ena eller andra.

*Den tredje metoden* innebär att man fokuserar på individens kognitiva aktiviteter. Den vanligaste formen är olika typer av träning. Man kan här skilja mellan Full Emphasis Training (FET) och Varied Practice Training (VPT). I det förra fallet tränar man en uppgift från början till slut. I det senare fallet tränar man hela uppgiften, men betonar en delkomponent åt gången. En variant på FET är "Increased Difficulty Training" (IDT). Detta innebär att man tränar hela uppgiften, men anpassar svårigheten så att hela uppgiften efter hand blir svårare. IDT i sin tur förekommer i två varianter. Man ökar svårigheten enligt ett på förhand bestämt schema, eller utifrån individens prestation. Slutligen kan man träna den exekutiva uppgiften en del åt gången (Wickens, Hutchins, Carolan & Cumming, 2013). Exakt vilket upplägg man väljer kan alltså vara avgörande för om en intervention ska vara framgångsrik eller inte. Två av dessa designer för träning av exekutiva förmågor har visat sig verkningsfulla. Både VPT och IDT med individuell anpassning har visats ge mer positiva effekter än övriga upplägg (Wickens et al., 2013). Mer specifikt är VPT att föredra om uppgiften är seriell, till exempel om man spelar ett musikstycke med några särskilt svåra partier. Om uppgiften ställer höga krav på parallellt processande, är metoden mindre effektiv. IDT med individuell anpassning ger upphov till problem om kraven skiljer sig från lättare versioner av uppgiften till de svårare varianterna. Att träna på bilkörning i 50 kilometer i timmen ger liten effekt på förmågan att framföra en formel 1-bil, då uppgifterna i grunden är väldigt annorlunda. Återigen samverkar uppgiftskraven med mentala processer och individen, som det illustreras i Jenkins tetraeder!

En viktig fråga i diskussioner om kognitiv träning är om träningen generaliseras till nya domäner och situationer, det vill säga om man kan konstatera så kallad transfer. Önskvärt är självfallet att man inte bara ska bli bättre på den uppgift man tränar, utan även på andra saker. Tränar man på gym blir man bättre på att lyfta skivstänger men man blir också bättre på att lyfta butikspåsar och mjölsäckar och ibland leder det också till ökad syreupptagningsförmåga och andra positiva, systemiska effekter. Ett generellt problem med effekter av kognitiv träning är att det visserligen är lätt att påvisa effekter på den uppgift man tränat och näraliggande uppgifter. Däremot har det varit betydligt svårare att påvisa transfer till andra domäner (Redick et al., 2013; Shipstead, Redick & Engle, 2012). Samma förhållande verka gälla för exekutiv träning. Även om man blir bättre på exekutiva uppgifter förbättras inte prestationen på intelligensuppgifter, minnesuppgifter eller andra mer strukturerade uppgifter (Lee et al., 2012).

Möjligen skulle man kunna argumentera för att frånvaron av transfereffekter är ett mindre problem på det exekutiva området än på andra områden då exekutiva uppgifter är mer komplexa och ibland nästan identiska med arbetsuppgiften. Är man rallyförare (att köra rally är sannolikt en mycket krävande exekutiv uppgift) är exekutiv rallyträning väldigt nära måluppgiften. Ingen förväntar sig eller kräver att rallyföraren ska bli bättre på rugby eller att sticka vintertröjor. På motsvarande sätt (för att ta ett mer vardagligt exempel) kanske det räcker för en lärare med exekutiva svårigheter att träna på att planera och genomföra en lektion (en uttalat exekutiv uppgift). Om läraren även blir bättre på att planera, organisera och genomföra fritidsaktiviteter (blir bättre på att klättra i berg eller att köra bil) är av sekundär betydelse för arbetssituationen.

En helt annan, och mer ospecifik, typ av intervention rör biologiska insatser. Dessa kan ta sig formen av farmakologisk behandling eller fysiologiska tekniker. Ett exempel på det senare är tRCT (se ovan). I en nyligen dokumenterad studie (Cappelletti et al., 2013) kombinerades träning av antalsuppfattning (numerositet) med tRCT. Författarna erhöll positiva effekter på tidsdiskrimination (en exekutiv uppgift) och längddiskrimination (en spatial uppgift) när träningen kombinerades med tRCT, men inte annars. Det finns få studier där man använt sig av tRCT eller andra fysiologiska metoder för att för-

bättra effekter av träning. Eftersom transkraniell elektrisk stimulering är en enkel, säker och billig metod, är det möjligt att den kan betraktas som en kandidat för att optimera kognitiv träning. Man kan tänka sig att en ny arbetsuppgift eller en ny arbetssituation kan bemästras snabbare och mer fullständigt om övningen kombineras med stimulering.

Eftersom exekutiva funktioner handlar om komplexa beteendesequenser bör man kanske uppmärksamma att även robusta inlärningstekniker för beteendemodifikation bör aktualiseras. Särskilt instrumentella förstärkningsmetoder (belöning av önskvärda beteenden, shaping – formning och förstärkning av gradvist närmande till det önskvärda beteendet) kan vara av värde, särskilt om man har att göra med beteenden som är provocerande och svåra att hantera för omgivningen. Exempel på sådana situationer är ett påtagligt inslag av oönskade beteenden (som exempelvis aggressivitet eller socialt opassande beteenden). En fördel med dessa metoder är att de kan kombineras med de former av intervention som beskrivits tidigare.

Så här långt har vi talat om exekutiva funktioner som en sammanhängande sekvens av beteenden och det är så vi vanligtvis förstår begreppet. Dock kan man också tänka sig ett mer direkt angreppsätt, där man attackerar de grundkomponenter man brukar urskilja i exekutiva färdigheter: arbetsminne, inhibering och flexibilitet.

Som antytts ovan, finns idag ett imponerande antal studier på området som rör arbetsminnesträning (Redick et al., 2013; Shipstead et al., 2012). Dessa studier innefattar allt från mindre grupper individer till 11 430 personer som mest (Owen et al., 2010)! Ett generellt fynd är att träning ger effekter på den eller de uppgifter man tränar, ofta även på näraliggande arbetsminnesuppgifter men sällan eller aldrig på andra kognitiva uppgifter. Den intresserade läsaren hänvisas till översikter (se till exempel Shipstead et al., 2012) och hänvisningar däri för en mer ingående diskussion. Detta är givetvis förvånande, då arbetsminnesträning och "brain boost" internationellt idag är en miljardindustri. En förklaring till varför effekter inte generaliseras till andra domäner är att arbetsminne i hög grad beror på *användningen* av förmågor till temporär lagring av information, det vill säga det vänstra hörnet i fyrhörningen. Följaktligen kan man tänka sig att arbetsminnesträning, snarare är att fokusera på grundförmågan, skulle baseras på att förbättra kunskaperna i det område där man behöver använda arbetsminneskapaciteten (möjligen i kombination med arbetsminnesträning som den utövats i litteraturen). En programmerare med nedsatt arbetsminne skulle kunna kompensera för detta genom att fördjupa kunskapen i det programmeringsområde hon eller han arbetar i. Oss veterligen saknas idag studier av det slaget.

Tittar man på de andra exekutiva grundförmågorna – inhibering och flexibilitet – saknas i stort sett kunskap om huruvida denna typ av träning leder till förbättring av exekutiva eller andra förmågor. Detta framstår som en allvarlig kunskapslucka, inte minst i ljuset av de varierande resultaten av arbetsminnesträning. Både inhibering och flexibilitet är viktiga förmågor i arbetslivet. Sitter man i ett kontorslandskap måste man kunna hämma impulsen att se efter vem som kommer in i rummet om man jobbar med en viktig uppgift. Arbetar man med människor (eller komplicerade tekniska system) ställs högre krav på flexibilitet eftersom många situationer inte kan förutsägas och många frågor inte har några på förhand fastställda svar.

### 4.2.3 Minnesfunktioner

Minnesstörningar är ett av de vanligaste problemen i samband med neurologiska sjukdomar. Minnesstörningar är också en av de neurokognitiva funktionsnedsättningar som mest påtagligt förknippats med svårigheter att komma tillbaka till arbetslivet efter skada (Green et al., 2008). Insatser för att mildra effekterna av minnesstörningar har därför hög prioritet.

En person som har problem med det episodiska minnet kan ofta uppleva två typer av svårigheter. Till att börja med har man givetvis svårt att minnas det man upplevt.

Man minns inte vad som beslutats, vad som blev fel vid ett tidigare tillfälle eller vägen till en kund. Denna typ av svårigheter kan vara smärtsamma, då vi ofta tar för givet att andra minns viktiga saker och då glömska kan tas för ointresse. Upprepad glömska kan leda till irritation hos andra och till att den drabbades sociala status sjunker. Men det är också så att våra minnen är en viktig del av oss själva och en källa till glädje, inspiration och stolthet. Utan personliga minnen blir vardagen torftig och det enda som fyller individen är vad som händer för stunden. Samvaron med arbetskamrater kan vara och är ofta en av de saker som ger arbetet mening. Kan man inte bidra till det pågående samtalet med minnesbaserade berättelser om vad som hände när man var på Solvalla eller vad dottern sade till rektorn blir ens bidrag begränsade. Särskilt problematiskt kan detta vara om bidragen bara är en upprepning av några få tidigare händelser, händelser som kamraterna vid det här laget bara är alltför väl förtrogna med.

Den andra typen av svårigheter har att göra med att komma ihåg vad man ska göra i framtiden, prospektivt minne. Detta blir ofta särskilt bekymmersamt på arbetsplatsen där man förväntas utföra viktiga uppgifter vid särskilda tillfällen.

Man kan konstatera att minnesförmågorna påverkas av en mängd yttre och inre faktorer. Detta beror sannolikt på hur minnet är organiserat. Vad beträffar episodiskt minne är idag den vanligaste uppfattningen att minnet är ett index över prioriterade processer i hjärnbarken (Nadel & Peterson, 2013; Teyler & Rudy, 2007), där särskilt celler i hippocampus har en avgörande betydelse. Det episodiska minnet är därför förmöget att representera och påverkas av de mest varierande händelser. Detta förhållande gör det svårt att beskriva miljöer som är särskilt bekymmersamma i samband med minnesproblem: alla situationer blir bekymmersamma. Dels för att minnet hanterar alla former av information, dels för att de allra flesta sociala situationer förutsätter representationer av det vi upplevt eller beslutat.

För att skapa en mer sammanhängande bild av hur arbetsmiljön ska optimeras för att underlätta hågkomst och anpassning till förändringar på arbetsplatsen kan det därför vara lämpligt att utgå från kunskapen om faktorer som underlättar memorering. Det är intressant, inte minst för att människor överlag verkar ha mycket diffusa uppfattningar om hur man kan optimera minnesprestationen (McCabe, 2011).

Tekniker för att förbättra prestation i episodiska minnesuppgifter har varit kända ända sedan antiken och har varit viktiga i kulturer utan skriftspråk. Som en följd av utvecklingen inom kognitionspsykologin har också en rad nya strategier formulerats. Man kan dela in dessa metoder i interna (något som individen gör själv), externa (där minnesbördan minskas med kontextuellt stöd) samt biologiska.

## **Interna strategier**

De interna strategierna kan indelas i "klassiska" minnestekniker och mer uttalat kognitiva metoder. Till de traditionella metoderna hör locimetoden, peg word-tekniken och berättelsemetoden. Vi begränsar oss här till att diskutera locimetoden, andra tekniker beskrivs till exempel av Worthen och Hunt (2011).

Locimetoden innebär att man utgår från ett antal förutbestämda, välkända platser (köket, garaget, stranden och så vidare). På dessa placerar man (i tanken) sedan ut memoranda. Dessa kan vara konkreta saker, som föremål på en inköpslista eller de beställningar en kypare memorerar. Memoranda kan även vara abstrakta idéer, som de områden och fakta en lärare ska ta upp under en lektion. Givet att man ska komma ihåg en tydligt definierad mängd information, kan locimetoden vara mycket effektiv. Utövare av minnessport använder sig ofta av metoden. Locimetoden, liksom flera andra klassiska tekniker, baseras på delvis visualisering ("imagery").

Locimetoden kräver också organisation av minnesmaterialet och att man baserar minnesaktiviteten på tidigare förvärvad kunskap. Därmed är vi inne på mer kognitivt baserade metoder, tekniker framsprungna ur kognitionspsykologisk forskning. Till



dessa metoder brukar man ange elaborering, upprepad framplockning, metoden med försvinnande ledtrådar, utspridd repetition och felfri inläring.

Med elaborering menas bearbetning. Om man bearbetar memoranda djupare – tänker på betydelse och relevans – ökar chanserna att man ska komma ihåg informationen vid ett senare tillfälle. Upprepad framplockning innebär att man försöker komma ihåg informationen vid flera tillfällen. Många gånger är framplockning lika effektivt som inkodning för att förbättra hågkomst. Metoden med försvinnande ledtrådar går ut på att man vid framplockningstillfället har precis så mycket ledtrådar så att man lyckas. Gradvis kan så ledtrådarna minskas tills man kommer ihåg utan stöd. Utspridd repetition bygger på samma idé: genom att gradvis öka tidsutrymmet mellan framplockningsförsöken stärks minnesspåret. Felfri inläring, slutligen, innebär att man inte gör minnesmaterialet större eller svårare än att man undviker fel. Tanken är här att felaktiga svar också stör minnesprocessen. När man behärskar en delmängd av minnesmaterialet kan man bygga på med mer information.

Till dessa metoder hör också metoder som grundar episodisk hågkomst på semantiskt minne. En av de starkaste orsakerna till episodisk minnesprestation är hur mycket kunskap man har om det område man ska minnas episoder från (Rawson & Van Overschelde, 2008). Detta handlar alltså om många olika tekniker. Man kan dock hävda att två faktorer är av särskild vikt. Den ena innebär att ju mer omsorgsfullt utarbetade tankarna är om memoranda, desto bättre minns man händelserna. Detta kan man åstadkomma dels genom att fokusera på vad händelser har för mening, dels genom att fokusera på områden man sedan tidigare är intresserad av och besitter omfattande kunskap om. Den andra faktorn innebär att framplockning – att testa sig själv – är lika viktig som initialt förvärvande av kunskap.

En tredje typ av interna metoder har mer direkt koppling till hur man minskar belastningen på det episodiska minnet. Framför allt kan rutiner och planering möjliggöra bättre minnesprestation. Likaså kan mer tid för minnesuppgiften öka sannolikheten för hågkomst.

Interna metoder är tillämpbara när man har att hantera ett tydligt material. Loci-metoden (eller annan minnesteknik) kan vara värdefull när man förbereder en presentation eller en säljrapport. Mer kognitivt inriktade metoder kan vara viktiga när man vill träna en specifik förmåga, antingen på grund av att den försämrats eller för att man måste sätta sig in i en ny uppgift.

## Externa strategier

Det finns idag en rad metoder för att tillhandahålla kontextuellt stöd genom att minska minnesbelastningen med hjälp av externa strategier. Det mest uppenbara är här minneshjälpmedel. Dessa innefattar kalender, minnesanteckningar och foton – hjälpmedel de flesta yrkesverksamma använder. För en person med minnessvårigheter kan dessa vara av avgörande betydelse för att klara vardagliga sysslor.

Idag ser vi också ett ökat utbud av elektroniska produkter som kan fungera som minneshjälpmedel. Till dessa hör mobiltelefoner, läsplattor, digital- och videokameror. I den närmaste framtiden kan möjligen också glasögonatorer komma att kunna användas som minneshjälpmedel. Gemensamt för dessa är att de både kan hjälpa oss med påminnelser och dokumentera vardagliga händelser som inte är spontant tillgängliga för den som har en minnesstörning.

Sociala medier är en plattform som erbjuder stor potential för att hjälpa personer med minnesproblem. Dels kan användaren relativt enkelt dokumentera händelser, möten och personer man mött under arbetsdagen som kan vara svåra att komma ihåg vid senare tillfällen, dels kan dessa upplevelser då också vara tillgängliga för några utvalda personer, som anhöriga eller viktiga arbetskamrater. En betydligt mindre teknologiskt krävande strategi är att utnyttja andra för påminnelser. Faktum är att denna metod förefaller vara en av de vanligaste metoder vi använder

oss av (Dixon, Hopp, Cohen, De Frias & Bäckman, 2003).

Särskilt viktigt är här kanske att användaren – den person som har minnesproblem – lär sig att använda externt stöd på ett konsekvent sätt. Hjälpmedel är värdefulla bara om de används systematiskt. Användaren måste kunna lita på att informationen är trovärdig. Det är bättre att ha färre eller enklare hjälpmedel som används kontinuerligt än mer avancerade hjälpmedel som ibland glöms bort eller kräver för mycket aktivitet för att fungera i mer krävande situationer.

## **Biologiska metoder**

En sista typ av strategier är biologiska metoder. Till dessa hör farmakologisk behandling och elektrofysiologiska metoder för direkt stimulering av hjärnvävnad under eller omedelbart efter ett inlärningspass. Även om det skrivits mycket om dessa metoder, finns ännu inga praktiskt användbara tillämpningar. Detta betyder inte att sådana metoder inte kan bli spridda i framtiden. Dock kan man konstatera att de förhoppningar man knutit till läkemedelsbehandling ("minnespiller") hittills inte alls infriats.

## **Arbetsmiljö och minne**

Som vi har sett existerar en rad faktorer som påverkar memorering. Utifrån detta kan man också identifiera arbetsmiljöfaktorer som blir kritiska för människor med minnesproblem, även om man måste vara medveten om att just minnesproblem kan skapa svårigheter i de allra mest skilda situationer.

Hur effektivt vi minns beror delvis på vad vi gör vid inkodning och framplöckning. Ju mer vi beaktar hur relevant minnesmaterialet är, desto större sannolikhet är det att vi kan återskapa händelser vid en senare tidpunkt. Lite förenklat kan man kanske säga att ju bättre vi tänker, desto mer minns vi. Individen med minnesproblem kommer därför att få större svårigheter om arbetsuppgiften ställer höga krav på att individen själv påbörjar analys av minnesmaterialet. Sådana arbetsuppgifter kan vara situationer där man måste ta in okänt material (en sjuksköterska får administrativa uppgifter när hon återgår till jobbet), eller där minnesmaterialet är ostrukturerat. En erfaren reparatör som ska laga en i och för sig enkel men bristfälligt dokumenterad maskin eller en nyhetsreporter som måste skriva om en fotbollsmatch – detta kan vara nya situationer som gör att operatören helt enkelt kör fast. Individen med minnesproblem kan också få större svårigheter om arbetsuppgiften ställer höga krav på snabbhet. Tänkanke och organisation tar tid. Att avsätta mer tid för en minnesbelastande uppgift kan därför minska svårigheterna.

Även om personer med minnessvårigheter hellre bör arbeta med väl kända uppgifter, kan problem här ibland få värre konsekvenser. Folk förväntar sig helt enkelt att man ska minnas vissa enkla och grundläggande saker. Gör man inte det leder det till irritation och i värsta fall till social isolering och mobbning. Glömmer man att hämta posten (eller att köpa fredagsfika) tär detta på människors tålamod. Det kan därför vara särskilt viktigt att tillhandahålla kontextuellt stöd för att optimera memorering, inte bara i uppenbart svåra uppgifter, utan även i samband med all dagliga och till synes banala uppgifter.

En viktig orsak till effektivt minne är tidigare kunskaper om en viss kunskapsdomän. Om möjligt bör man därför sträva efter att placera personen med minnessvårigheter i en situation där individen kan utnyttja tidigare förvärvade kunskaper och intresse för området. Detta kan vara problematiskt i ett snabbt föränderligt arbetsliv där uppgifter och yrkeskrav förändras. Det kan också vara problematiskt där arbetet organiseras i tidsbegränsade projekt. Ofta kan därför en grundregel vara att utnyttja tidigare förvärvade kunskaper och intresse för området. Där detta inte är möjligt kan andra åtgärder (träning, minnestekniker, kontextuellt stöd) komma in som en andra försvarslinje.

#### 4.2.4 Spatial kognition

Spatial kognition omfattar förmågor att navigera och hitta i omgivningen. Området omfattar också förmågor att hantera objekt i den närmaste omgivningen. Man brukar skilja mellan lågnivåproblem och högnivåproblem. Lågnivåproblem avser svårigheter att identifiera och känna igen färg, form och storlek. Högnivåproblem innefattar hel eller partiell (hemianopsi) blindhet efter hjärnskada, spatiala uppmärksamhetssvårigheter för den ena sidan av omgivningen, topografisk desorientering samt påverkan på kroppsuppfattningen. Till skillnad från många andra domäner finns här dock relativt få utvecklade lösningar inriktade på personer med kognitiva problem.

Eftersom rörelse och navigering är förknippat med de flesta vardagliga aktiviteter, kan man se svårigheter i många olika situationer. De situationer som orsakar svårigheter är rent generellt sådana som ställer höga krav på visuospatial bearbetning. Det innebär att dessa situationer ofta innehåller begränsad information. Belysningen kan vara otillfredsställande, information i form av text kan vara tryckt med en liten eller svårsläslig typografi. Ibland kan därför relativt enkla förändringar förbättra prestationen, särskilt gäller detta sannolikt spatiala lågnivåproblem.

Spatiala problem, som mest påtagligt uppkommer i samband med skador i hjässloben, blir märkbara i samband med framförande av fordon och användning av dyrbar utrustning och maskiner som kan orsaka skador. Vi ser just nu en snabb utveckling av lösningar för att avlasta operatörer vid långvariga och/eller rutinartade arbetspass. Likaså ser vi lösningar för automatiserad kontroll i potentiellt farliga situationer. Typexempel på detta är säkerhetssystem i bilar, där fordonet stannar av sig själv om ett föremål kommer för nära bilen, eller bilar som kan köras på autopilot. Även om dessa tekniska möjligheter idag främst riktas till friska människor med ett uttalat teknikinträsse, är det rimligt att anta att dessa landvinningar i ett längre perspektiv kan erbjuda viktiga lösningar för människor med funktionsnedsättningar.

Ur ett mer omedelbart perspektiv blir det viktigt att vinnlägga sig om att instruktioner och rutiner tydliggörs. Personer med visuospatiala svårigheter kan ha svårt att utnyttja instruktionsfilmer eller beskrivningar baserade på bilder och grafiska symboler. Skyltar kan vara svåra att upptäcka eller tolka. Här blir språklig kommunikation extra viktig. Det är viktigt att visuella instruktioner kompletteras med tydliga verbala beskrivningar. Eftersom även individer utan funktionsnedsättningar varierar med avseende på hur lätt man har att använda sig av visuospatial respektive språklig information, kan dessa åtgärder vara värdefulla för alla på en arbetsplats.

Rent allmänt kan man hävda att ökad tydlighet (visuell kontrast) kan underlätta prestation. Särskilt gäller detta när det handlar om spatiala lågnivåproblem. Att använda sig av läsbara typsnitt av tillräcklig storlek och god belysning blir här särskilt viktigt. Likaså är det viktigt att begränsa mängden onödig eller irrelevant information. Skrivbordet kanske behöver städas varje dag. Det kan vara avgörande att individen har en fast arbetsplats. Visuellt "buller", till exempel i form av andra personer i rörelse, bör minimeras. Lösningar av typen kontorslandskap blir även här viktiga att undvika.

En form av spatial problematik rör topografiska svårigheter (topografisk desorientering). Detta handlar om svårigheter att navigera och hitta, särskilt i nya miljöer men även i invanda miljöer (Aguirre & D'Esposito, 1999; Chrastil, 2013; Kravitz, Saleem, Baker & Mishkin, 2011). Topografisk desorientering förekommer vid neurodegenerativa sjukdomar (som Alzheimers sjukdom) men är även vanlig vid annan påverkan på hjässlob och tinninglob. Topografiska svårigheter är naturligtvis bekymmersamma om man har ett arbete inom transportindustrin eller reser mycket i arbetet. Till viss del kan man idag möta svårigheterna med hjälp av positioneringsverktyg, som GPS. Man måste dock här se till att det finns alternativa lösningar om de tekniska hjälpmedlen skulle falla.

Förmågan att navigera är komplex, vilket gör att det ofta går att kompensera för svårigheterna med hjälp av träning. Man kan till exempel minnas vägen till matsalen

genom att man har en inre karta över hur olika korridorer i en byggnad förhåller sig till varandra. Men man kan även minnas samma rutt genom att memorera skyltar på vägen och ordningen mellan dessa. Spontant använder vi oss av åtminstone fyra sådana strategier när vi hittar till platser (Chrastil, 2013): identifikation av landmärken, identifikation av vägar, förståelse för hur landmärken och vägar kan kopplas ihop samt en översiktlig förståelse av miljön. Det är alltså möjligt att motverka dessa svårigheter, särskilt när det rör sig om avgränsade områden (till exempel ett kontor eller en skola). Även i fall där man har att göra med mycket uttalade svårigheter kan man lära sig några särskilt viktiga vägar med hjälp av felfri inlärning (Provencher, Bier, Audet & Gagnon, 2008). Denna metod innebär i korthet att man inte lär sig mer av materialet (här, vägen) än att man hela tiden undviker fel. När man så kan hitta den första delsträckan adderar man en sträcka till och adderar en tredje först när också den andra delsträckan kan passeras utan fel.

Det finns en rad kända åtgärder som är förknippade med förmågan att navigera. En sådan är förekomst av landmärken. Förmågan att känna igen och utnyttja sig av landmärken är en viktig komponent i människans navigeringsförmåga. Att identifiera och ibland till och med placera ut landmärken kan minimera problem vid topografisk desorientering. Precis som vid lågnivåproblem kan tydlighet vara viktigt också här. Om man ska förflytta sig inom en byggnad skulle man till exempel kunna måla eller tapetsera olika våningar eller korridorer i olika färger (vilket kanske inte är helt ovanligt idag). Om man ska förflytta sig utomhus kanske man ska sträva efter att göra det i dagsljus.

Ett sista problem som inte direkt har med arbetsmiljö att göra, men som får direkta konsekvenser för den drabbade och hennes omgivning, är att visuospatiala svårigheter sällan analyseras i detalj. Utan en detaljerad beskrivning av den enskildes svårigheter kan det vara utomordentligt svårt att optimera arbetssituationen; ett konstaterande av att visuella svårigheter förekommer är inte tillräckligt då dessa kan ta sig många skilda uttryck med mycket varierande krav på lösningar.

#### **4.2.5 Snabbhet**

Reducerad snabbhet – både motorisk och kognitiv – är en vanlig komplikation vid påverkan på hjärnan. Den drabbade kan utföra samma aktiviteter som tidigare, men de kräver mer tid. Reducerad snabbhet kan vara både sekundär (ett resultat av att vissa funktioner är påverkade) men också primär. I dessa fall handlar det om att hjärnans bansystem för kommunikation mellan olika områden i hjärnan är påverkade. Detta förekommer i samband med traumatiska skallskador och MS, där hjärnans vita substans kan vara skadad.

De miljöer som blir kritiska är till att börja med situationer som kräver snabbt agerande. Hit hör uppenbarligen många uppdrag inom transportnäringar och industriproduktion. Mindre uppenbart är kanske att många mer sociala sammanhang kräver snabbhet. På ett sammanträde krävs att man kan reagera omgående och formulera svar och idéer. En arbetsledare måste ibland agera snabbt när något oväntat händer med arbetsprocessen, medarbetare eller kunder. En lärare måste kunna hålla tempot för att hålla åhörarnas motivation vid liv. Klarar man inte detta tillräckligt ofta sjunker snabbt förtroendet i omgivningen.

När det gäller interaktion med maskiner och system kan tydlighet minska kravet på processhastighet. På en maskin bör knappar, spakar och andra sätt att kontrollera systemet göras väl synliga. I en programvara bör på samma sätt menyalternativ och knappar vara distinkta och lätt tillgängliga. En faktor som också underlättar snabbhet är storleken på knappar och alternativ. Förlängsamningen blir ofta mer uttalad om till exempel en knapptryckning kräver manuell precision. Slutligen bör man minimera sekvenser av handlingar. Om en process kräver flera knapptryckningar kan tidsförlusten adderas och öka för varje steg i processen.

I situationer som innebär möten med andra kan paradoxalt nog en detaljerad (och inte för snävt tilltagen) tidsram och struktur för mötet göra det möjligt att hinna med att ge bidrag till processen. Traditionell mötesteknik (med tydlig dagordning och talarlista) kan minimera kraven på processhastighet. I dessa sammanhang är även förberedelser av avgörande betydelse. Den person som drabbats av förlångsamning kan rutinemässigt schemalägga förberedelser inför ett sammanträde. Likaså är det viktigt att arbetskamrater känner till att en medarbetare behöver mer tid till sitt förfogande.

I en situation som kräver möten med kunder eller klienter kan reglerna för interaktionen tydliggöras. Om mötet är planerat kan man tydliggöra hur kunden/klienten kan förbereda sig. Om mötet är mer spontant (exempelvis i en kassa,) kan skyltar eller utformningen av arbetsplatsen tydliggöra proceduren för kunden och därmed avlasta individen.

En viktig distinktion i dessa sammanhang är distinktionen mellan proaktiv och retroaktiv kontroll (Braver, Gray & Burgess, 2007). Distinktionen är viktig, då reaktionstider ofta är både längre och förlångsammade i samband med proaktiv kontroll. Detta betyder att en person med förlångsamning kan prestera normalt om och när man är förberedd på att man ska avge ett svar. (Mycket spekulativt kan man tänka sig att detta är en viktig funktion som en dirigent i en orkester har: genom att dirigenten markerar när musikerna ska komma in kan de spela både tätare in på rytmen och med högre precision.) Att förbereda individen på en viss typ av svar kan därför minska problemen.

Det är för närvarande oklart om den som har en förlångsamning själv kan förbättra sin snabbhet genom träning eller andra interventioner (Takeuchi et al., 2011). Vid en del akut insättande neurologiska sjukdomar (traumatiska skallskador, stroke) minskar ibland förlångsamningen spontant över tid. Vid återkommande (paroxysmala) neurologiska sjukdomar (epilepsi, MS) varierar graden av förlångsamning över tid. Det är möjligt att en del av sådana spontanförbättringar beror på mer eller mindre spontan "träning", det vill säga att den drabbade har engagerat sig i krävande aktiviteter som effektiviserat personens kognitiva processande.

En fråga som hänger samman med hastighet är variabilitet. Vissa studier indikerar att starkt varierande reaktionstider är en minst lika viktig förändring av svarshastighet som förlångsamning. Man kan misstänka att variabilitet är svårare att hantera för omgivningen, då den medför ett mått av ibland frustrerande oförutsägbarhet. Vidare innebär variabiliteten att den drabbade själv måste åläggas begränsningar, trots att hon ibland och kanske ofta reagerar tillräckligt snabbt. Om och hur variabilitet yttrar sig i yrkessammanhang (utöver förlångsamning) är oss veterligen inte studerat. Det är tänkbart att samma faktorer som medför att förlångsamning hos en person ökar respektive minskar också ökar respektive minskar variabiliteten i personens reaktionstider.

#### **4.2.6 Uppmärksamhet**

Vi delade tidigare in uppmärksamhet i fyra typer: aktivering, orientering, exekutiv uppmärksamhet och ansträngning ("effort"). Det är få situationer som enbart belastar ett av dessa uppmärksamhetssystem, tvärtom samverkar de för att reglera optimal prestation, från vila och avslappning till maximal ansträngning. Man kan dock urskilja situationer som särskilt utnyttjar de olika systemen.

##### **Aktivering**

Aktivering förknippas med situationer där det gäller att hålla prestationen på en tillräckligt hög nivå. Ofta handlar det om uppgifter som är enahanda och rutinartade. Det kan också handla om uppgifter som tar lång tid. Olika typer av övervakningsuppgifter är det vanligaste exemplet på sådana arbetsuppgifter. Här handlar det ofta om att snabbt upptäcka ett fåtal allvarliga avvikelser. Ett typexempel är en operatör inom

processindustri. Normalt går produktionen sin gilla gång. Vid ett fåtal tillfällen kan något hända och operatören måste då ha tillräckligt hög beredskap både för att upptäcka avvikelserna och åtgärda dessa. Problematiken är också viktig inom sjukvården. Vårdpersonal kan inte helt förlita sig på rutinlösningar. Även om de flesta patienter har väl kända besvär där man vet hur man ska hjälpa personen, måste man agera när det dyker upp ovanliga tillstånd där det dessutom kan krävas akuta insatser.

Aktiveringssystemet är dock ett tveeggat svärd. Det kan vara katastrofalt om man missar en viktig signal. Men det kan också vara förödande om man opererar på för hög nivå, alltför ofta signalerar för icke-existerande problem. På en sjukvårdsinrättning kan man inte behandla de flesta patienter med i grunden triviala infektioner som om det rör sig om leukemi eller någon allvarlig rubbning av immunförsvaret. En pilot eller bilförare kan inte konstant agera med en anspänning som skulle vara på plats om farkosten höll på att haverera. Det är viktigt att förstå att många personer med besvär efter hjärnskada kompenserar för verkliga eller upplevda brister genom att anstränga sig mer än nödvändigt. (Samma fenomen uppträder vid många psykiska sjukdomar, som depression och ångestsyndrom, även om man här ofta inte kan belägga kognitiva funktionsnedsättningar med psykologiska eller andra metoder).

Det finns i grunden tre typer av lösningar på problemen. Den första innebär att arbetet organiseras på ett sådant sätt att långa sammanhängande arbetspass undviks. Den andra, som kanske är särskilt aktuell när det handlar om överaktivering, är att uppgifternas övas så att operatören kan förlita sig på automatiserade färdigheter och på så sätt minska aktiveringsnivån. Den tredje är att lägga särskild vikt vid att den drabbade individen får tillräckligt med vila och sömn. Här kan oregelbundna arbetstider och skiftarbete erbjuda en extra börda.

## Orientering

Kognitiva och neuronala system för orientering är specialiserade på varseblivning av en viss typ av sensorisk information. Information som vi hämtar från omgivningen via synsinnen och hörseln är särskilt viktiga i kognitiva sammanhang. Som regel handlar det här om högt automatiserade processer som gör det möjligt för oss att till synes utan ansträngning uppfatta saker i omgivningen. Svårigheter beträffande dessa system gör att risken ökar för att individen helt enkelt missar – inte ser eller hör – relevant information. Vad gäller visuell information kan det innebära att en person med svårigheter inte läser all text på en sida eller läser något annat än det som faktiskt står i texten. Det kan också innebära att man har svårt att söka information med blicken, till exempel ett namn i en lista eller en innehållsförteckning. Kontorsmiljöer, som ju numera ofta domineras av datorer med grafiska gränssnitt, kan bli problematiska. Dessa grafiska arbetsplatser bygger mycket av sin användbarhet på att vi normalt kan utnyttja automatiserade men i grunden mycket avancerade visuella förmågor utan avsevärd ansträngning. Utan att vi tänker på det baseras arbete med datorer och läsplattor delvis på snabb visuell avsökning.

I samband med visuell orienteringsrelaterad uppmärksamhet betecknar termen "Useful Field of View" (UFOV; ungefär faktiskt synfält) den visuella information en person uppfattar vid en viss tidpunkt (Roemaker, Cissell, Ball, Wadley & Edwards, 2003). UFOV är inte alltid samma sak som det visuella flöde som aktiverar ögats näthinna (något som säkert de flesta upplevt när man missat saker som funnits framför näsan). Att fastställa hur UFOV faktiskt ser ut kräver en mer individbaserad analys. Som vi nämnt i andra sammanhang kan här tydlighet minska svårigheterna: ljusstyrka, storlek, figur-grundkontrast. När det gäller UFOV kan även individen själv påtagligt kompensera för svårigheterna med hjälp av mer medvetna exekutiva och ansträngningsbaserade uppmärksamhetsförmågor. Vet man att man har problem med orientering kan man helt enkelt medvetet välja att söka två gånger i stället för en. Likaså kan man behöva påminnas (av sig själv, eller med hjälp av invanda rutiner) att söka noggrannare

även när man upplever att man inte hittar en viss typ av information. Att notera är att många sannolikt tolkar problem med visuell orientering som synproblem. Standardlösningen, att skaffa nya eller starkare glasögon, kan minska problemen men löser dem inte tillfredställande.

Det är naturligtvis så att svårigheter med orienteringsbaserad uppmärksamhet har påtagliga beröringspunkter med spatiala svårigheter, särskild vad beträffar visuell uppmärksamhet men även vad beträffar ljud (att lokalisera ljud är ofta viktigt för förmågan att tolka ljudet). Precis som i fallet med exekutiva funktioner, så är gränsen mellan uppmärksamhet och vissa spatiala funktioner flytande. Särskilt uppenbart blir detta när man beaktar hemispatiala uppmärksamhetssvårigheter, som neglect. I dessa fall med störd upplevelse av den ena kroppshalvan kan förklaringen vara just en rumslig uppmärksamhetsstörning för den ena halvan av omvärlden. För våra syften är det dock mindre intressant exakt till vilken förmåga man relaterar en viss typ av problematik. Det är viktigare att beskriva problemen och hur de kan hanteras, den funktionella kopplingen är mer ett verktyg för denna kartläggning.

Vad gäller ljud kan det vara så att den drabbade (som inte behöver ha svårigheter med visuell orientering) får svårt att tolka tal eller annan komplex ljudburen information (som musik). Problematiken kan ha samband med vad som kallas central hörselstörning (Griffiths, 2002). Detta handlar om svårigheter att uppfatta, förstå och i rummet lokalisera ljud, som tal, musik och ljud i miljön. Problemen blir mer uttalade i bullriga miljöer eller miljöer med mycket bakgrundsljud. Den drabbade kan följa ett samtal i en tyst miljö men får problem i ett kontorslandskap, på ett matställe eller i en butik med bakgrundsmusik. Inte sällan förekommer också positiva (eller produktiva) symtom, som tinnitus. I sällsynta fall förekommer icke-psykotiska hörselhallucinationer, till exempel i form av (ofta enerverande) musikstycken. De positiva symtomen förvärras ofta av mental trötthet eller stress.

Fundamentalt för att minska svårigheterna är att sanera ljudmiljön. Färre bakgrundsljud och mindre irrelevant stimulering ökar förmågan till identifikation och förståelse. Bevarad visuell kapacitet kan ersätta eller kompensera för de auditiva problemen. I sammanhanget kan man också överväga utnyttjande av mer traditionella hörselhjälpmedel, som hörapparater med brusreducering.

## **Exekutiv uppmärksamhet**

Exekutiv uppmärksamhet har – som termen antyder – många likheter med exekutiva funktioner. Någon strikt gräns mellan vad som är exekutiv uppmärksamhet och vad som är exekutiva funktioner går inte att ange. Sannolikt skulle man kunna definiera exekutiv uppmärksamhet som en viktig komponent i enskilda kognitiva aktiviteter, medan exekutiva funktioner avser hur dessa enskilda aktiviteter sätts ihop till mer sammanhängande aktiviteter.

Exekutiv uppmärksamhet brukar karaktäriseras av två grundläggande delar: selektiv uppmärksamhet och delad uppmärksamhet. Selektiv uppmärksamhet innebär förmågor att fokusera på någon aspekt av omvärlden och att ignorera irrelevant information. Delad uppmärksamhet innebär förmågor att göra flera saker samtidigt. Till skillnad från de processer och problem som förknippas med orientering är svårigheter med exekutiv uppmärksamhet inte knutna till någon speciell sinnesmodalitet utan påverkar alla (eller i alla fall flera) sinnesmodaliteter. En annan skillnad är att exekutiv uppmärksamhet ofta är viljebaserad (snarare än automatiserad).

Svårigheter med selektiv uppmärksamhet förvärras av situationer som saknar tydlighet, där den viktiga informationen inte är framträdande. Om man arbetar som lärare kanske man måste vinnlägga sig om att svara på en fråga åt gången och inte påbörja ett nytt svar när ytterligare en elev räcker upp handen, även om bägge eleverna givetvis är lika viktiga. Om man städar måste man kanske avsluta korridoren först, även om man

ser ett kontorsrum som påtagligt behöver en översyn. När man ordnar arbetsmöten måste man kanske se till att bara en person pratar åt gången.

Utöver att skilja de stimuli som bör vara föremål för uppmärksamheten från andra stimuli som just för stunden får stå på tur, kan svårigheter med selektiv uppmärksamhet också medföra att man får problem med att koppla stimuli till en specifik handling. Ska man reparera en generator i en bil får man svårt att snabbt se hur jobbet ska läggas upp: vilka verktyg man behöver plocka fram (så att man inte behöver springa fram och tillbaka mellan bilen och verktygsbänken), vilka system man behöver koppla ur innan man börjar demonteringen av generatorn, eller var man ska lägga de delar man plockat bort så att man hittar dem när man ska sätta ihop maskindelen. I ett samtal eller en diskussion kan man ha svårt att följa en tydlig tråd; för lyssnaren framstår man som ostrukturerad och kanske till och med ointresserad.

En tredje aspekt av selektiv uppmärksamhet är distraktion. Svårigheter med selektiv uppmärksamhet gör att den drabbade blir mer känslig för irrelevant information och får svårare att filtrera bort sådant som är oviktigt eller störande. Detta handlar om både buller, oordning och tillgång till händelser i omgivningen (till exempel folk som passerar utanför ett fönster). Över huvud taget blir den spatials och ljudmässiga utformningen av miljön en starkt begränsande eller stödjande faktor i samband med nedsatt selektiv uppmärksamhet. Likaså är det angeläget att viktig information får en framträdande plats i arbetsuppgiften.

Ett sätt att motverka distraktion och underlätta selektiv uppmärksamhet som kräver begränsade ingrepp i arbetsmiljön är olika typer av hörlurar eller ljudmaskiner. Hörlurar kan erbjuda både passiv och aktiv dämpning av störande ljud. Ljudmaskiner kan maskera buller och störande ljud med vitt brus eller neutrala miljöljud.

Svårigheter med delad uppmärksamhet framträder i situationer som kräver att man utför två eller flera saker samtidigt. Det är omdebatterat om delad uppmärksamhet är en specifik förmåga. Möjligen är det så att situationer med krav på delad uppmärksamhet hanteras genom att vi snabbt byter mellan flera aktiviteter. Hur som helst är det många vardagliga och yrkesmässiga aktiviteter som ställer krav på att vi utför flera kognitiva aktiviteter samtidigt.

Att använda sig av delad uppmärksamhet är och upplevs som svårt av de flesta. När man tvingas utföra två aktiviteter samtidigt påverkas snabbt prestationen i bägge uppgifterna. Om den ena uppgiften är mer prioriterad försämras prestationen i den mindre prioriterade uppgiften. Intentioner och instruktioner – som normalt inte erbjuder några problem – glöms lättare för stunden i samband med aktiviteten. Efter en kortare eller längre period av krav på att utföra två parallella uppgifter sjunker motivationen och man drabbas av mental trötthet. Denna problematik är alltid viktig att vara medveten om när man organiserar uppgifter som ställer särskilda krav på säkerhet.

För en individ med uppmärksamhetssvårigheter gäller primärt att minimera kraven på delad uppmärksamhet. Det gäller i första hand att strukturera uppgifter så att kraven på parallella aktiviteter minskar. Tydliga instruktioner och återkoppling kan underlätta för individen att upprätthålla prestationen. Precis som i fallet med orienteringsrelaterad uppmärksamhet och selektiv uppmärksamhet, kan viktig information göras tydlig och extra framträdande. För en person med uppmärksamhetsproblem till följd av en hjärnskada blir det viktigt att lära om till att endast göra en sak åt gången. Sitter man framför datorn får man låta bli att ha på e-postprogram och annan programvara som kan tvinga en bort från huvuduppgiften. Det blir här viktigt att schemalägga sekundära aktiviteter, så att man till exempel kontrollerar e-posten vid några på förväg bestämda klockslag. Tyvärr kan det också bli viktigare att överväga och ibland undvika tillfälliga och mindre viktiga sociala kontakter. En egen, fast och avskärmad arbetsplats kan påtagligt minimera problemen jämfört med arbete i kontorslandskap med varierande arbetsplatser. I samband med bilkörning och handhavande av maskinell utrust-



ning blir det viktigt att undvika annan aktivitet. Man kanske måste lägga undan mobiltelefonen och annan teknisk utrustning som inte är nödvändig för arbetsuppgiften.

I militära sammanhang och inom fordonsindustrin har lösningar där automatiserade system interaktivt avlastar föraren i krävande situationer fått ökad betydelse. Sensorer kan känna av när processkraven blir för stora och rikta förarens uppmärksamhet på att hålla flygplanet på tillräckligt hög höjd genom att reducera mängden information och genom att tillfälligt ta över mindre viktiga funktioner. Med ökad tillgänglighet av och lägre kostnader för sådana system kan de möjligen även bli viktiga lösningar för personer med uppmärksamhetsproblem.

Ett påtagligt fenomen beträffande delad uppmärksamhet är att förmågan dramatiskt kan övas upp. Det mest kända exemplet är nog en serie experiment, där deltagare tränades att läsa skönlitterära texter samtidigt som man fick skriva ner ord till diktamen. Initialt var det mycket svårt att skriva orden, men efter 17 veckors träning kunde man ta diktamen på samma sätt som om man inte läste texter samtidigt (Spelke, Hirst & Neisser, 1976). En förklaring till detta imponerande resultat är att övning leder till att delkomponenterna i uppgiften automatiseras och därmed kräver mindre kapacitet. Det finns inga skäl att tro att detta inte gäller för personer med kognitiva funktionsnedsättningar. Träning av delad uppmärksamhet har rapporterats ge positiva effekter vid stroke, rörelsesjukdomar som Parkinsons sjukdom och cerebral pares. I dessa fall kan det vara så att en till synes enkel och trivial motorisk aktivitet som att promenera stjäl kognitiva resurser från annan kognitiv aktivitet, som att föra ett samtal. Övning kan därför krävas, inte bara av den nedsatta motoriska förmågan, utan också av den motoriska förmågan samtidigt som man utför annan kognitiv aktivitet. Samtidigt får man inte föranledas att tro att det räcker med att sätta folk i träning, insatser av detta slag måste kombineras med andra åtgärder, som att optimera den fysiska miljön.

I samband med en arbetsuppgift där delad uppmärksamhet inte kan undvikas – bilkörning är ett exempel – kan förmågan till delad uppmärksamhet förbättras. För bilkörning finns idag simulatorer, där personer kan öva på bilkörning tills en tillfredställande prestationsnivå har uppnåtts. I många yrken krävs bilkörning eller ingår åtminstone, varför denna lösning redan idag kan övervägas för personer med neurokognitiva funktionsnedsättningar (Lundqvist et al., 1997; Lundqvist, Gerdle & Rönnberg, 2000).

Det är viktigt att arbetsgivare blir medvetna om dessa möjligheter till förbättring. Man måste aktivt bidra till att meningsfulla träningsprogram sätts för personer med nedsatt uppmärksamhetsfunktion. Även om det idag inte finns resultat som påvisar de ekonomiska vinsterna med uppmärksamhetsträning, kan man misstänka att vinsterna överstiger kostnaderna, för samhället och skattebetalarna men även för det enskilda företaget.

## **Ansträngning**

Den sista typen av uppmärksamhetssystem har att göra med ansträngning, förmågor att koncentrera sig intensivt under kortare eller längre tid. Denna typ av uppmärksamhet blir särskilt viktig när övriga kognitiva system stöter på patrull: när uppgiften blir svårare, när man är trött eller när man måste sätta sig in i en ny uppgift.

Ansträngningsrelaterad uppmärksamhet är särskilt viktig att beakta när avståndet mellan uppgiftskraven och individens förmåga ökar. Denna brist på överensstämmelse kan uppkomma antingen genom att uppgiften blir svårare, genom att förmågorna försämras eller genom att motivationen ökar (och därigenom indirekt ökar kraven på prestation). Det första fallet kännetecknar arbete i extrema miljöer (som stark kyla, hög hastighet eller farliga miljöer i samband med olyckor eller polisarbete). Detta är egentligen inte föremålet för denna rapport men det finns skäl att påpeka de likheter som finns mellan situationer där särskilt tränad personal måste hantera svåra situationer och där människor med funktionsnedsättningar tvingas hantera vardagliga situationer som

”extrema” på grund av skada eller sjukdom. Det andra fallet kännetecknar den vardag som personer med funktionsnedsättningar ställs inför: man tvingas mobilisera extra resurser för att klara aktiviteter som annars kan te sig okomplicerade. Det tredje fallet är också relevant här. Personer med funktionsnedsättningar anstränger sig ibland mer och lägger mer resurser även på uppgifter där man egentligen klarar sig med mindre.

Ansträngning har många gånger ett pris. Ansträngningsbaserad uppmärksamhet är relativt kortvarig. Redan efter några minuter och som längst några timmar (beroende på vana vid uppgiften och uppgiftens karaktär) avtar påtagligt förmågan. Detta innebär att vi behöver vila och att motivationen, både för den aktuella uppgiften och annan aktivitet, sjunker. I samband med kognitiva funktionsnedsättningar innebär detta att uppgifter som direkt tar en nedsatt förmåga i anspråk kommer att färga av sig på annan aktivitet genom att förmågan till ansträngning sjunker och att motivationen ibland kan sjunka. Det är centralt att känna till detta förhållande, då reducerad motivation av omgivningen ibland tolkas som ointresse eller slarvighet och därigenom kan generera ett försämrat arbetsklimat som egentligen inte beror på ointresse utan på att individen fått arbeta hårdare än vad omgivningen normalt förväntar sig.

Ansträngningsrelaterad uppmärksamhet kopplad till en nedsatt funktion påverkar också andra kognitiva processer såtillvida att individen momentant får färre resurser till uppgifter som kräver problemlösning, arbetsminne och kreativitet. Individen framstår som trögare, långsammare och mindre kreativ, även om dessa förmågor i grunden är helt opåverkade.

Om en individ tvingas använda sig av ansträngningsbaserad uppmärksamhet under lång tid och i många vardagliga situationer, kan detta medföra mer långsiktiga förändringar. Kroppens system för att hantera långvarig stress aktiveras, till exempel genom att kortisol utsöndras från binjurarna. Detta är ett skyddssystem, vars funktion är att reducera aktivitetsnivån. Om så kraven från omgivningen (eller individen själv) inte tillfälligt reduceras, kan det skapa en ond cirkel, där reducerad kapacitet behöver aktiveras ytterligare en nivå för att hantera kraven. Denna ytterligare aktivering skapar sedan en ännu starkare skyddsrespons, som i sin tur än mer reducerar kapaciteten. Normalt reglerar vi detta genom vila och avlastning. Det kan vara nödvändigt att övervaka detta mer noggrant i samband med hjärnsador.

Ansträngningsbaserad uppmärksamhet har ett högt pris, men den är samtidigt ett helt nödvändigt element i den kognitiva arkitekturen. Ansträngningsbaserad uppmärksamhet är nödvändig – paradoxalt nog – för att minimera kraven på densamma. Genom att vi under kortare eller längre tid anstränger oss med en uppgift blir uppgiften alltmer automatiserad, det vill säga kräver mindre ansträngning. Det innebär att lösningen inte är att kraftigt reducera ansträngningsbaserad uppmärksamhet. Snarare handlar det om att dela upp den på lämpligt sätt. Om ansträngningsbaserad uppmärksamhet reduceras alltför mycket innebär det att andra aktiviteter så småningom kräver ansträngning eftersom de alltför sällan utförs. Det är därför viktigt att inte falla för frestelsen att lösa problemen genom att förenkla uppgifter alltför mycket.

Även om ansträngningsbaserad uppmärksamhet sannolikt oftare krävs i samband med kognitiv funktionsnedsättning, som en sekundär effekt av annan påverkan, kan den också vara primärt påverkad. Detta är ett tillstånd som yttrar sig i passivitet, nedsatt aktivitetsmönster, nedsatt motivation, exekutiva svårigheter och ibland nedsatt spontant tal.

## **De fyra uppmärksamhetssystemen i samverkan**

De fyra uppmärksamhetssystemen samverkar givetvis, mer eller mindre, i vardag och arbete. Kanske finns det dock en viss ordning (eller hierarki) så att aktivering föregår orientering, vilken föregår exekutiv uppmärksamhet, vilken i sin tur kontrolleras av ansträngning. Det innebär att orientering, som ofta är automatiserad, kan kompensera

för aktivering. Är vi trötta eller uttråkade kan vi ändå göra sådant som inte kräver medveten uppmärksamhet. Om något modalitetsspecialiserat uppmärksamhetssystem för orientering är påverkat kan detta kompenseras med exekutiv uppmärksamhet. Slutligen, om exekutiv uppmärksamhet är belastad eller skadad kan detta kompenseras med ansträngning. Det betyder att uppmärksamhetskomponenterna senare i processen (exekutiv och ansträngningsrelaterad uppmärksamhet) blir särskilt viktiga för en individs förmåga att kompensera för en skada (eller tillfällig påverkan) på hjärnan. Det innebär också att en dålig arbetsmiljö särskilt kommer att belasta dessa system och att färre resurser, mindre kapacitet och mindre tid finns till förfogande för extra aktivitet: kreativitet, nya lösningar, innovativt tänkande. Arbetsgivare har här ett särskilt ansvar, både för att titrera fram optimala arbetsmiljöer, optimala för den enskilde individen, men också för att träningsprogram och andra former för neuropsykologisk rehabilitering implementeras.

#### **4.2.7 Emotion, social kognition och psykiska förändringar**

Även om neuropsykologin traditionellt fokuserat på kognitiva funktioner och problem, har emotioners betydelse i sociala sammanhang alltmer kommit på forskningsagendan. Skador på hjärnan kan direkt ge upphov till psykiska problem. Ängestbesvär och depression är inte helt ovanliga effekter av skador i pannlob, tinninglob och basala ganglier. Men (sannolikt) lika ofta kan hjärnskador ge upphov till förändringar i individens livssituation som kan orsaka psykiska besvär. Man tappar förmågan att göra saker som tidigare varit självklara, man förlorar jobbet, man förlorar inkomst, man får en förändrad social status, man måste hitta nya sätt att fungera. Alla sådana livsförändringar innebär en belastning på individen vilket liksom alla livsförändringar ökar risken för psykiatriska besvär.

Detta är viktigt att betona, eftersom inte alla funktionsnedsättningar efter hjärnskada behöver vara direkta, kognitiva effekter av skadan. I arbetsmiljösammanhang är det viktigt att så långt som möjligt minska den belastning som hänger samman med den förändrade situation individen upplever. Särskilt viktig är här den sociala interaktionen. Arbetskamrater (och ibland kunder eller klienter) behöver kunskap om funktionsnedsättningen. Det är centralt att interaktion med andra på arbetsplatsen upprätthålls. Det blir särskilt viktigt om individen behöver arbeta i en lugn eller avskärmad miljö, eller om personen har svårigheter som rör social kognition, till exempel att tolka skämt, förstå metaforer eller är omedveten om sociala regler (exempelvis säga hej när man kommer).

#### **4.2.8 Mental trötthet**

En vanlig problematik i samband med kognitiv funktionsnedsättning är trötthet. Det är först under de senaste åren som man på allvar börjat intressera sig för trötthet vid hjärnpåverkan. Mental trötthet har beskrivits som vanligt förekommande vid stroke, MS och Parkinsons sjukdom, men det är möjligt att denna form av trötthet är vanlig även vid många andra neurologiska sjukdomar förknippade med kognitiva funktionsnedsättningar. Man har tidigare sett mental trötthet som en funktion av kognitiva nedsättningar eller depression. Bägge dessa förklaringar har visat sig vara felaktiga: mental trötthet har ingen direkt koppling till kognitiv påverkan eller psykiska symtom vid hjärnskador (även om alla dessa symtom naturligtvis ofta förekommer samtidigt, i olika kombinationer). Vid stroke har hälften av annars symptomfria personer fortfarande påtagliga besvär av trötthet. Mental trötthet är relaterad till arbetsförmåga och i några studier också till överlevnad i samband med stroke (Schepers, Visser-Meily, Ketelaar & Lindeman, 2006). Det är därför rimligt att betrakta mental trötthet som en egen och utomordentligt viktig problemdomän. De neurobiologiska mekanismerna bakom mental trötthet är bristfälligt kända. Djurstudier indikerar att uppmärksamhetssystem för ak-

tivering är inblandade (Harrington, 2012). Studier på människor saknas i stor utsträckning. Preliminära resultat antyder att såväl uppmärksamhetssystem för ansträngning som basala ganglier och somatosensoriska områden i hjässloben kan vara inblandade.

Den som drabbas av mental trötthet behöver en kombination av vila (ibland sömn) och ansträngning. Enbart vila verkar kunna förvärpa besvären, då individens (negativa) förväntningar på konsekvenserna av ansträngning verkar spela en viktig roll för att upprätthålla och förstärka besvären. Enbart ansträngning tenderar att skapa intensifierad trötthet. Det är därför viktigt att den fysiska miljön ordnas så att det finns utrymme för både vila och sömn. Det måste finnas ett vilrum som är tillgängligt för den drabbade. Kanske ska individen ha en plats för vila på sitt rum. Det är också viktigt att vila planeras in i arbetsordningen. Särskilt viktigt är att vilan också är proaktiv, att den äger rum innan ansträngningen sätter in och inte bara som en reaktion på trötthet och utmattning. En timer, en applikation för dator eller smartphone eller ett för ändamålet särskilt utformat armbandsur kan underlätta genomförandet av planerad vila. Mental trötthet är även förknippad med svårigheter att hantera intryck vilket påverkar simultankapaciteten. Att tydligt prioritera bland uppgifter för att sedan utföra dem en i taget blir här av extra vikt. Eftersom energinivån är nedsatt vid trötthet försämras stresskänsligheten – stress är energikrävande. Olika typer av anpassningar som reducerar stress behövs därför sättas in, det kan exempelvis röra sig om att skapa en mer ostörd miljö, ha avgränsade telefontider, ge utrymme för planering och förberedelser och generellt minska tidspressen. Lättillgänglig information om trötthet, dess konsekvenser och vilka åtgärder som kan vidtas hittas på hemsidan "Mental trötthet" (Göteborgs universitet, 2014).

Ett av de största problemen med mental trötthet i dessa sammanhang är kanske att den inte uppmärksammas över huvud taget. En viktig åtgärd för att minska problemen är därför att vara medveten om att det är en vanlig komplikation i samband med tillstånd som förknippas med kognitiva funktionsnedsättningar. Det är också viktigt att vara medveten om att mental trötthet verkar vara möjlig att behandla med en kombination av farmakologiska och särskilt psykologiska insatser, även om farmakologisk behandling med stimulantia möjligen är mer verkningsfull för personer med trötthet orsakad av kroppslig sjukdom. Zedlitz med flera (Muina-Lopez & Guidon, 2013) beskrev nyligen att 60 procent av strokepatienter med trötthet förbättrades av en kombination av kognitiv terapi och graderad aktivitetsträning. Det är därför betydelsefullt att detta förmedlas till den som drabbas av trötthet i samband med neurologisk sjukdom.

När akut trötthet ändå kan uppkomma och måste förhindras, som vid bilkörning, kan utrustning som reagerar på att huvudet faller framåt användas. Som med många tekniska hjälpmedel är dock värdet av dessa för långtidsanvändning sällan dokumenterat i kontrollerade studier.

#### **4.2.9 Generell kognitiv kapacitet och intelligens**

Som vi har sett tidigare är många fall av kognitiva funktionsnedsättningar förknippade med påverkan på ett stort antal funktioner, så att man har att ta hänsyn till en mer generell kognitiv nedsättning. Detta, misstänker vi, avspeglas inte helt i den neuropsykologiska litteraturen. Här är man av naturliga skäl mer intresserad av att analysera och förstå specifika kognitiva problem.

Rent praktiskt betyder förekomsten av en generell nedsättning några saker. Till att börja med behöver man beakta fler av de åtgärder som beskrivits ovan (och som sedan summeras i Tabell 18, se diskussion längre fram). Man behöver här fundera på en prioriteringsordning då det är olämpligt att införa många förändringar på en gång. Särskilt blir denna prioritering viktig om man har uttalade minnesstörningar då ganska små förändringar riskerar att blockera nyinlärdd kunskap.

En allvarlig effekt av en mer generell nedsättning är att mindre rutinartad kognitiv aktivitet riskerar att påverkas. Hit hör komplex problemlösning, till exempel i samband

med att man letar ett fel på ett system (en krånglande bil eller ett datorprogram som betar sig instabilt). Hit hör också beteende i mer krävande sociala situationer, som när man har kontakt med missnöjda kunder, oroliga klienter eller trötta elever. Denna typ av problem kan motverkas genom att man inriktar arbetsuppgifter på de områden där individen sedan tidigare har särskilt djupa kunskaper och rika erfarenheter. En lärare kanske bara ska undervisa i det ämne hon är mest intresserad av. En hantverkare kanske ska avlastas administrativa uppdrag och i första hand fokusera på en typ av arbetsuppgifter.

Mycket av det vi gör i vår yrkesmässiga vardag, oavsett om vi forskar, lagar mat, undervisar förskolebarn eller sköter en fastighet, baseras på tyst kunskap; kunskaper vi inhämtat genom att observera andra eller förvärvat genom försök och misstag. Ibland är det viktigt att tydliggöra denna kunskap i stället för att förlita sig på att individen spontant ska ha tillgång till den tysta kunskapen. En ämneslärare (för att fortsätta med det exemplet) kan behöva tillgång till ett examinationsschema för aktuella klasser. Spontant hade läraren tidigare tänkt på att koordinera sina egna examinationer med andra, nu behöver detta finnas på pränt, både som planeringsstöd och som påminnelse.

Ibland är det nödvändigt att ersätta tyst kunskap med formell träning. En lärare kanske behöver uppdatera sina pedagogiska kunskaper. En revisor kan behöva tydligt stöd för att upprätthålla kunskaper och ta till sig nya regler. En sjukvårdsarbetare kan på motsvarande sätt behöva tydligt stöd med rutiner och inte minst med att lära sig nya behandlingsformer och att anpassa sig till dem.

Avslutningsvis kan påpekas att det finns en utomordentligt enkel lösning som kan resultera i förbättrad prestation på intelligensuppgifter: att tänka högt (Fox & Charness, 2010)! Fox och Charness visade att prestationen för äldre ökade med elva poäng (0,7 standardavvikelse) när deltagarna pratade högt när de löste Ravens matriser, ett av de vanligaste intelligenstesterna. Alla intelligenta lösningar behöver inte vara dyrbara eller tekniskt avancerade.

### **4.3 Problem och lösningar: summering**

Som vi har sett kan man urskilja ett antal problem som är relaterade till den arbetsmiljö som den person möter som har en kognitiv funktionsnedsättning. Vi summerar några vanliga problem i anslutning till de funktionella områden vi uppmärksammat i Tabell 17. Tabellen redovisar arbetsmiljöaspekter som kan vara kopplade till en viss domän och konkreta exempel på sådana arbetsmiljöaspekter.

Tabell 17. Exempel på arbetsmiljöaspekter förknippade med förändringar i några viktiga neuropsykologiska domäner.

Neuropsykologisk domän	Arbetsmiljöaspekter	Exempel
Språk	Förståelse	Du läser att kontakten ska sitta i när strömmen ska brytas i samband med byte av säkring.
	Uttrycksförmåga	En kollega uppfattar det som att du inte vet när du egentligen svarar nej på frågan om du låst baddörren.
Exekutiva funktioner (EF)	Följa instruktioner	Du låter bli att efterdra bultarna fast du ju vet att det är viktigt.
	Planera självständigt	Fastnar mitt i ifyllandet av tidrapporten.
	Hantera kontakter med kollegor och kunder	Ett vredesutbrott skapar en konflikt med en kollega.
Minne	Minnas överenskommelser	Du glömmer att du ska ta upp patienten på sal 34.
	Minnas möten	Du glömmer att du ska ha utvecklingsamtal klockan 16.
Spatiala funktioner	Svårigheter att hitta	En försändelse levereras inte i tid till rätt plats; du kör vilse.
	Svårigheter att identifiera objekt	Du hittar inte provet som ska analyseras fast det ligger där du tror att du lagt det; hela analysen måste göras om och behandlingen försenas ett dygn.
Snabbhet	Rutiner går långsamt	Blanketterna du skulle sortera före lunch håller du fortfarande på med när det är dags att gå hem.
Uppmärksamhet	Selektiv uppmärksamhet	Så fort någon säger något börjar du prata med den som sitter bredvid dig på föreläsningen i stället för att lyssna.
	Ansträngning	När väglaget blir sämre måste du bara stanna; du hinner inte till mötet.

(Fortsättning)

Tabell 17. Exempel på arbetsmiljöaspekter förknippade med förändringar i några viktiga neuropsykologiska domäner (fortsättning från föregående sida).

Neuropsykologisk domän	Arbetsmiljöaspekter	Exempel
Emotion	Stress	"Att komma tillbaka till jobbet efter min stroke var en total chock, jag fattade inte hur mycket jag tappat så jag rasade ihop."
Global kognitiv kapacitet	Multipla problem	Du är konstant stressad och vet inte riktigt vad du förväntas göra under en arbetsdag. Du gör ditt bästa, men kollegorna verkar inte nöjda ändå och det blir ofta fel.

Vi har också försökt att peka på några lösningar inom de olika funktionsområdena. Vi nämnde tidigare att man inom ergonomi och psykologisk arbetsmiljöforskning identifierat ett antal principer för att identifiera och åtgärda arbetsmiljöproblem. Dessa är:

1. *Förbättring och förstärkning av sensoriska stimuli.* Denna princip bygger på att göra information tillgänglig genom att underlätta sensorisk bearbetning. Det handlar helt enkelt om att höja volymen eller höja ljusstyrkan. Sannolikt är denna princip den som är uppenbar för de flesta.
2. *Tydliggörande av information.* Denna princip betonar perception, snarare än sensorik. Den bärande idén är att göra *informationen* i utifrån kommande signaler tydligare (snarare än att stärka signalen). Ett annat sätt att uttrycka saken är att principen handlar om att öka avståndet mellan signal och brus. Att begränsa mängden intryck kan vara ett konkret sätt att tydliggöra information.
3. *Multimodal presentation.* Med detta avses presentation av information i flera sinnesmodaliteter samtidigt. En viktig komponent i människors förmåga att förstå och förhålla sig till en komplex och föränderlig omvärld är att integrera och binda ihop information från flera sinnesmodaliteter (Engel & Singer, 2001; Revonsuo, 2010). Denna förmåga kan till exempel vara avgörande för att förstå orsakssamband (Buehner, 2012). Genom att samtidigt tillhandahålla information i flera sinneskanaler kan man underlätta analys och förståelse.
4. *Kontextuellt stöd.* Med denna term avses ledtrådar i omgivningen som kan underlätta för individen att uppmärksamma och komma ihåg information. Ledtrådar kan här vara påminnelser eller att ha information tillgänglig framför sig. Principen blir särskilt viktig när man talar om mer "dolda" kognitiva aktiviteter, som minne och tänkande.
5. *Träning.* Träning innebär att man helt eller delvis återinlär en försämrad förmåga. Träning kan också vara inriktad på att man kompenserar för funktionsförluster, genom att utnyttja en annan, intakt förmåga eller att man utvecklar en ny färdighet (Bäckman & Dixon, 1992).

Dessa principer täcker delvis de funktionella domäner vi diskuterat. Det som inte täcks av principerna är framför allt exekutiva funktioner, emotion och mental trötthet. I dessa fall kan man överväga åtgärder som fokuserar på individens interaktion med arbetsuppgiften och omgivningen bortom tydligt avgränsade punktsatser. Vi har därför adderat två ytterligare kategorier till den etablerade taxonomin.

6. *Optimal ansträngning.* Optimal ansträngning avser strategier för att möjliggöra utnyttjande av individens förmågor. Särskilt betonas vi här att det handlar om en balans mellan maximal ansträngning och vila. För personer med kognitiva funktionsnedsättningar handlar det om att varva perioder med hög ansträngning med vila. Bägge dessa komponenter är viktiga för en optimal arbetsmiljö.
7. *Socialt stöd.* Socialt stöd betecknar strategier för att inkorporera individens nätverk i arbetet med att titrera fram en optimal arbetsmiljö.

Dessa punkter summeras i Tabell 18.



Tabell 18. Sammanfattning av strategier för optimering av arbetsmiljön – för alla, men särskilt för människor med kognitiv funktionsnedsättning.

Målsättning	Princip	Konkret exempel	Kognitiv domän
Sensorisk förstärkning	Göra information tillgänglig för medvetna processer	Text-till-tal- eller tal-till-text-omvandling Höja volymen Höja ljusstyrkan	S, U
Tydlighet	Öka kontrast	Större typsnitt på text Bättre belysning	V
	Minska brus/buller	Undvik öppna kontorslösningar Stäng av musik i gemensamma miljöer	U
	Minska nödvändig information till ett minimum	Inga onödiga skyltar och anslag	V, U, M, S
	Minska rörighet	Röj arbetsplatsen ofta hellre än sällan	U
Multimodalitet	Både text och bild	Parallella versioner av manualer Komplettera instruktioner med videoklipp	V, U, S
	Erbjud gärna haptisk (via beröring) information om möjligt		E, M
Kontextuellt stöd	Utnyttja enkla eller tekniskt avancerade hjälpmedel	Kalender Påminnelser på smartphone Checklista För dagbok	E, M
	Struktur	Schema för arbetsdagen Tydliga instruktioner	E
	Utnyttja kunskaper	Fokusera arbetet på det man vet mest om	M
	Utnyttja intressen	Fokusera arbetet på det man tycker är intressant och roligt	M
Träning	Återerövra förlorade förmågor	Varied Practice Training	E, U
Optimal ansträngning	Balans aktivitet-vila Öka vitalkapaciteten	Vila före en uppgift Fast, egen arbetsplats Vilrum Fysisk träning	E, Em, U, T

(Fortsättning, förklaringar i slutet av tabellen)

Tabell 18. Sammanfattning av strategier för optimering av arbetsmiljön – för alla, men särskilt för människor med kognitiv funktionsnedsättning (fortsättning från föregående sida).

Målsättning	Princip	Konkret exempel	Kognitiv domän
Socialt stöd	Utnyttja och optimera individens nätverk	Familjesamtal  Information till arbetskamrater och arbetsledare	Samtliga
	Minska stress och hantera upplevelse av förlust vid återgång till arbete	Samtalsbehandling	Samtliga

Förklaring: E Exekutiva funktioner; Em Emotion och sociala funktioner; M Minnesfunktioner; T Mental trötthet; S Språkfunktioner; V Spatiala funktioner; U Uppmärksamhetsfunktioner.

Det är vår förhoppning att Tabell 18 kan fungera som en checklista. Den eller de berörda–arbetsgivare, arbetstagare, arbetsmiljöansvarig, arbetskamrat, anhörig – kan utgå från dessa punkter som en kontroll för att viktiga insatser inte missas. I de fall där åtgärder i eller liknande de som finns upptagna i Tabell 18 inte förbättrar situationen, kan en mer specialiserad analys göras utifrån tetraedern i Figur 2.

## 4.4 Arbetsgivarens roll

Ur arbetsgivarsynpunkt framträder i denna rapport två saker som särskilt viktiga att ha i åtanke. Den ena är att kognitiva funktionsnedsättningar, övergående eller långvariga, är vanligt förekommande på arbetsplatser. Den andra är att det finns ett brett register av åtgärder att sätta in.

Utgångspunkten för varje arbetsgivare är att denne har ett arbetsrättsligt grundat ansvar för rehabilitering och arbetsanpassning för sina anställda. Målsättningen bör alltid vara att den anställda ska kunna arbeta kvar inom företaget och företagshälsovården är en viktig samarbetspartner i detta sammanhang.

Att arbetsgivaren tar sitt ansvar för rehabilitering och anpassning blir särskilt centralt i de fall där den anställde inte själv kan beskriva sin kognitiva funktionsnedsättning. Om den kognitiva nedsättningen inkluderar funktioner som stödjer utvärdering av egen förmåga kan det vara svårt för arbetstagaren att själv identifiera de svårigheter som uppkommer, i samband med vilka arbetsuppgifter de uppstår och vilket stöd som behövs. Försämrade kognitiv förmåga kan även i andra fall vara svår för den drabbade att beskriva. En generell upplevelse av att vara stressad, frustrerad, trött eller ha svårt att hinna med kanske är den mest specifika beskrivning som kan ges. I samband med tillstånd som kanske inte självklart kopplas till kognitiv påverkan, som hörselnedsättning och diabetes (Kramer, Kapteyn & Houtgast, 2006; Lezak, 1995; Lin et al., 2013), blir det kanske extra viktigt att vara lyhörd för att sådana upplevelser kan vara relaterade till en alltför hög belastning av kognitiva resurser eller en sänkt förmåga. Även efter neurologiska tillstånd som stroke, där kvarstående kognitiva besvär är vanligt förekommande, kan det vara först vid återgång i arbete som de blir tydliga. Framförallt vid lätt stroke kan kognitiva förändringar förbli oupptäckta (Wolf, Barbee & White, 2011). Många upplever långvariga kognitiva problem även efter lindrig hjärnskada (hjärnskakning) utan att koppla ihop besvären med den ursprungliga skadan och utan att ha blivit neuropsykologiskt utredda (Lezak, et al., 2012). Mindre strokeanfall med subtila följder för kognitiv funktion kan till och med förbli oupptäckta av den drabbade själv (Eriksson, 2001). En somatiskt friskskriven person behöver alltså inte vara kognitivt

opåverkad. I dessa fall är alltså arbetsgivarens roll att aktivt ta ansvar för rehabilitering och anpassning extra viktig.

En viktig insats från arbetsgivarens sida är att föra en dialog med arbetstagaren där man gemensamt utforskar var problem uppstår. Att exempelvis tillsammans gå igenom en vanlig arbetsdag för att identifiera moment, situationer, tidpunkter och händelser där arbetstagaren upplever svårigheter kan vara en bra utgångspunkt. I nästa steg kan man komma överens om vilka åtgärder som är möjliga och kan prövas för att senare följas upp. Sådan planering bör ske i samarbete med berörda vårdinstanser som företagshälsovård, rehabiliterings- och habiliteringsenheter. Dessa spelar en viktig roll när det gäller att kartlägga individuella resurser och svagheter, föreslå åtgärder och informera om funktionsnedsättningar. Ett nära samarbete mellan arbetsgivare och övriga parter är därför ett essentiellt instrument i processen.

Kognitiva funktionsnedsättningar är inte bara osynliga utan kan också misstolkas av andra som tecken på brister i engagemang och kompetens, slarvighet eller samarbetssvårigheter. Ett bemötande förankrat i utgångspunkten att orsaken ligger i en sänkt förmåga främjar ett samtalsklimat präglad av respekt och problemlösningsvilja. En vilighet att sänka prestationskraven och vara öppen för kreativa lösningar stärker möjligheten att tillvarata arbetstagarens kompetens. Arbetsmiljöanpassning är ett lagstadgat ansvar för arbetsgivaren men innebär i slutändan också en investering som ökar produktiviteten och undviker kostnaden för att lära upp någon annan. Med rätt stöd kan även personer med relativt omfattande funktionsnedsättning utföra förväntad arbetsprestation till och med inom kognitivt utmanande yrken (Bade, 2010).

Arbetsgivaren har också en betydelsefull roll när det gäller att förmedla förståelse, acceptans och stöd till personen med funktionsnedsättning och att göra det på ett sådant sätt att det leder till ett bra arbetsklimat för såväl denne som för övriga medarbetare. Detta kan vara särskilt viktigt när de insatser som prövas, exempelvis i form av anpassade krav och möjlighet till vila under arbetsdagen, kan uppfattas som förmånliga eller innebär omfördelning av arbetsuppgifter till andra medarbetare. Då många av de insatser som underlättar vid kognitiva nedsättningar även kan vara till fördel för andra medarbetare kan förändringar i organisation eller miljö sättas inom ramen för generell utveckling av arbetsplatsen. En strävan efter att så långt som möjligt forma en hjärnvänlig arbetsplats kan förbättra arbetssituationen och höja produktiviteten för alla medarbetare. Det kan ske till exempel genom flexibilitet när det gäller arbetstider, utformande av lathundar och tydliga skriftliga instruktioner, användarvänlig utrustning, god mötesstruktur med protokollföring och insatser för att ge möjlighet att arbeta ostört eller ta återhämtningspauser. Samtidigt förenklar sådana åtgärder återgång eller inskolning i arbete för personer med kognitiva nedsättningar och de underlättar för äldre medarbetare att utnyttja pensionssystemets flexibilitet.

En enkel tumregel som gäller generellt är att det är bättre att göra någonting än att göra ingenting (McCarney et al., 2007). Att ge arbetstagaren ett gott bemötande genom att föra en dialog, utforska anpassningar, följa upp vad som prövats och visa att det finns ett intresse för att förstå, underlätta och verka för en så välfungerande arbetssituation som möjligt är i sig kraftfulla verktyg.

## 4.5 Efter 70?

I dagsläget räknar man med att arbetslivet sträcker sig fram till mellan 61 och 67 års ålder. År 2013 var den genomsnittliga utträdesåldern från arbetslivet 63,4 år (Pensionsmyndigheten). Eftersom folkhälsan bland äldre successivt förbättras och eftersom en allt större andel av befolkningen är äldre än 65 år, har frågan om senarelagd pension aktualiserats. I Pensionsåldersutredningen (Socialdepartementet, 2013) föreslås att åldern för garantipension höjs från 65 till 66 år, att tidigaste pensionsuttag höjs från 61 till

63 år och att åldern för LAS höjs från 67 till 69 år (från 2019). Det är givetvis intressant att fråga sig hur detta påverkar arbetsmiljön vad beträffar förekomsten av kognitiva funktionsnedsättningar.

Till att börja med kan man konstatera att förekomsten av neurodegenerativa sjukdomar – allvarliga tillstånd som Alzheimers sjukdom, demens i samband med stroke, frontotemporal demens, hippocampal skleros i samband med åldrandet (TDP-43 proteinopati) och Lewykroppsdemens – ökar svagt under dessa åldersintervall. För Alzheimers sjukdom är till exempel prevalensen 0,65 procent mellan 65 och 69 år, 1,9 procent mellan 70 och 74, 3,1 procent mellan 75 och 79, 7,4 procent mellan 80 och 84, 11,5 procent mellan 85 och 90 samt 20,6 procent över 90 års ålder (Lobo et al., 2000). För samtliga demenssjukdomar är motsvarande prevalenssiffror 1 procent mellan 65 och 69 år, 3 procent mellan 70 och 74, 6 procent mellan 75 och 79, 11 procent mellan 80 och 84, 21 procent mellan 85 och 89, 39 procent mellan 90–94 och 55 procent över 94 års ålder. Den stora ökningen ser man efter i 75-årsåldern, då prevalensen snabbt stiger (Marcusson, Blennow, Skoog & Wallin, 2011). Detta gäller särskilt för demens i samband med stroke och hippocampal skleros i samband med åldrandet (Nelson et al., 2011) då sjukdomsförloppet accelererar ännu högre upp i åldrarna.

Dessa sjukdomar uppkommer dock inte ur ett vakuum. I de flesta fall föregås diagnosen av en period av mer oklara besvär. Dessa individer uppvisar ett spektrum av kognitiva svårigheter, där en relativt stor del (cirka 50 procent) till sist uppfyller diagnostiska kriterier för Alzheimers sjukdom eller annan neurodegenerativ sjukdom över en femårsperiod (Bruscoli & Lovestone, 2004). Dessa tillstånd har betecknats med flera namn: mild kognitiv störning ("Mild Cognitive Impairment", MCI), amnestisk mild kognitiv störning ("amnesic Mild Cognitive Impairment", aMCI), kognitiv störning, utan demens ("Cognitive Impairment, no dementia", CIND) samt (den äldre) åldersrelaterad minnesstörning ("Age-Associated Memory Impairment", AAMI). Skattningar av förekomsten av dessa relaterade tillstånd är dessvärre extremt varierande, mellan 0,5 procent (aMCI specifikt) till 42 procent (Ward, Arrighi, Michels & Cedarbaum, 2012). Nordamerikanska studier har rapporterat högre siffror än europeiska studier. Till viss del kan detta bero på att diagnosen är känslig för deltagarnas utbildningsnivå. Låg utbildning tenderar att förknippas med högre prevalens (tillsammans med depression och förekomst av minst en APOE 4 allel). Med ökad ålder ökar också förekomsten av dessa diagnoser: median 5,5 procent för åldrar under 70 år och 30,2 procent över 85 år (Ward et al., 2012). Detta verkar dock inte gälla aMCI, där förekomsten (median 4,1 procent) är relativt konstant över ålder (Ward et al., 2012).

I åldersintervallet 60 till 70 år är förekomsten mindre studerad. Anstey med flera rapporterade nyligen att 10 procent i åldersgruppen 68 till 74 år hade MCI (Anstey et al., 2013). Även om dessa personer överlag inte har någon manifest demenssjukdom är besvären tillräckliga för att man ska ha problem med vardagliga aktiviteter och inte "bara" svårigheter på neuropsykologiska uppgifter (Anstey et al., 2013).

Om vi utgår från tillgänglig befolkningsstatistik skulle detta innebära att det finns 29 178 personer med MCI mellan 60 och 65 år och 44 694 personer mellan 65 och 69. (Notera dock igen att skattningarna av denna förekomst är mycket skiftande!) Hur många av dessa som är sysselsatta vet man inte. Klart är att en förlängning av pensionsåldern med ett år och den lägsta pensionsåldern med två år kommer att resultera i ett "tillskott" av några tusen personer på arbetsmarknaden. Om detta är mycket eller litet eller kostar mer än vad det smakar är naturligtvis en grannliga bedömningsfråga. Klart är i alla fall att man kommer att få ett tillskott och att det för den drabbade kan innebära en mycket stor belastning.

Detta resonemang kompliceras dock av att det tillkommer ytterligare problem i samband med att medicinska åkommor (som diabetes eller lungsjukdomar) eller sensoriska funktionsnedsättningar (som hörselnedsättning) också innebär en, visserligen måttlig, men ändå risk för kognitiva problem. Man kan därför anta att problemet är större än vad som framgår enbart utifrån beräkningar av MCI.

Situationen förändras dock snabbt när arbetskraften ytterligare åldras. Även om de flesta äldre (trots många myter och diskriminerande fördomar om äldre) inte är dementa och inte heller har särskilt dåligt minne, finns kognitiva problem förknippade med normalt åldrande. En typ av problematik är ett ökat kontextuellt beroende: som äldre blir man mer beroende och begränsad av yttre faktorer för effektiv kognitiv bearbetning (Craik, 1983; Lindenberger & Mayr, 2013). Att detta påverkar arbetsprestation är troligt. Dock saknas kunskap om vilka effekter detta har på arbetsmiljö och arbetsprestation.

## 5. Sammanfattning och slutord

Som vi har sett vet man idag mycket om de faktorer som möjliggör eller begränsar kognitiv prestation. Många (de flesta?) av dessa faktorer finns i miljön eller i gränssnittet mellan individen och hennes miljö, inklusive arbetsmiljön. Vi har här konstaterat att kognitiva funktionsnedsättningar som berör en rad kognitiva domäner är förvånansvärt vanliga. I takt med att arbetslivet ställer allt högre krav på kognitiv prestation blir detta en allt viktigare fråga. Denna kunskapssammanställning kan ses som en början till försök att fördjupa kunskapen på området.

Utifrån en kognitionspsykologisk modell för att sammanväga samverkan mellan individens förmågor (och begränsningar) med omgivningens begränsningar (och möjligheter) har vi också identifierat ett antal teman som praktiskt arbetsmiljöarbete i samband med kognitiva funktionsnedsättningar kan utgå ifrån. Dessa syftar till att reducera de hinder arbetstagaren upplever i sitt arbete: sensorisk förstärkning, tydlighet, multimodalitet, kontextuellt stöd, träning, optimal ansträngning samt socialt stöd.

Redan idag finns alltså en vetenskaplig grund för ett framgångsrikt arbetsmiljöarbete. Samtidigt har vi noterat att det finns stora kunskapsluckor. Till att börja med saknas det beträffande många sjukdomar och funktionsnedsättningar uppskattningar av hur vanligt det är med just *kognitiva* funktionsnedsättningar. Vidare är uppskattningar av förekomst (prevalens) extremt varierande, både vad gäller förekomst av sjukdomar/funktionsnedsättning och av kognitiva funktionsnedsättningar inom specifika sjukdomar/funktionsnedsättningar. Till detta kommer att metoder för att beräkna förekomsten av kognitiva funktionsnedsättningar för en given sjukdom eller en viss funktionsnedsättning ännu är relativt outvecklade. Trots att vi lämnar arbetsmarknaden vid allt högre ålder, vet vi väldigt lite om arbetsmiljön för människor över 65 år. Slutligen saknas, annat än undantagsvis, kontrollerade studier rörande värdet av interventioner för att förbättra arbetsmiljön för människor med kognitiva funktionsnedsättningar. Detta utgör kunskapsluckor som behöver täppas till i framtiden.

Det är vår förhoppning att denna kunskapssammanställning ska kunna bli ett avstamp för ett praktiskt arbetsmiljöarbete baserad på det vetande som finns idag och samtidigt ge inspiration till fortsatt kunskapsutveckling på området.

## 6. Slutsatser

Denna litteraturstudie mynnar ut i fem huvudsakliga slutsatser.

1. Det finns en mycket stor mängd personer som lever med en sjukdom eller en funktionsnedsättning som ökar risken för påverkan på kognitiva funktioner. De flesta av dessa personer är yrkesverksamma och drabbas av den kognitiva funktionsnedsättningen medan man är yrkesverksam.
2. Rapporten visar att så många som 700 000 personer kan ha en kognitiv funktionsnedsättning. Dock saknas underlag för relevanta uppskattningar beträffande många sjukdomar eller funktionsnedsättningar, varför siffran kan vara högre. Oss veterligen är detta det första försöket att tillhandahålla en sådan samlad bedömning.
3. Rapporten visar att de flesta sjukdomar eller funktionsnedsättningar är förknippade med många neuropsykologiska problem. Det är alltså så att man inte kan reducera problematiken till ett eller några få områden. Även om kognitiva funktionsproblem ofta upplevs som svårigheter att minnas händelser, är problembilden långt mer varierad.
4. Hinder i arbetsmiljön för personer med en kognitiv funktionsnedsättning finns i interaktionen mellan individen (och hennes förhållningssätt till uppgiften) och arbetsmiljön, alltså varken i individen eller i omgivningen som sådan. Psykologisk vetenskap möjliggör en detaljerad analys av de faktorer – individuella, uppgiftsrelaterade och arbetsmiljörelaterade – som kan begränsa eller möjliggöra en optimal arbetsmiljö för människor som lever med en kognitiv funktionsnedsättning. Det är viktigt att betona att detta inte bara är en fråga om hjälpmedel. Träning, anpassning av arbetstider och arbetets intensitet samt den fysiska arbetsmiljön är många gånger lika viktiga när det handlar om att möta individens kognitiva funktionsnedsättningar.
5. De åtgärder som förbättrar arbetsmiljön för personer med en kognitiv funktionsnedsättning förbättrar också arbetsmiljön för människor som inte utsätts för särskilda utmaningar i arbetslivet på grund av sjukdom eller funktionsnedsättning.

# Referenser

- Aguirre, G. K., & D'Esposito, M. (1999). Topographical disorientation: A synthesis and taxonomy. *Brain*, 122(9), 1613–1628.
- Ahlgren, C., Odén, A., & Lycke, J. (2011). High nationwide prevalence of multiple sclerosis in Sweden. *Multiple Sclerosis*, 17(8), 901–908.
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1999). Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 2(11), 1032–1037.
- Andrewes, D. (2005). Duncan's spearman's G – does it have a clinical application? *Cortex*, 41(2), 218–219.
- Anstey, K. J., Cherbuin, N., Eramudugolla, R., Sargent-Cox, K., Eastaer, S., Kumar, R., & Sachdev, P. (2013). Characterizing mild cognitive disorders in the young-old over 8 years: Prevalence, estimated incidence, stability of diagnosis, and impact on IADLs. *Alzheimer's and Dementia*, 9(6), 640–648.
- Antonelli-Incalzi, R., Corsonello, A., Trojano, L., Acanfora, D., Spada, A., Izzo, O., & Rengo, F. (2008). Correlation between cognitive impairment and dependence in hypoxemic COPD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(2), 141–150.
- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(1), 31–36.
- Bäckman, L., & Dixon, R. A. (1992). Psychological compensation: A theoretical framework. *Psychological Bulletin*, 112(2), 259–283.
- Baddeley, A., Vargha-Khadem, F., & Mishkin, M. (2001). Preserved recognition in a case of developmental amnesia: Implications for the acquisition of semantic memory? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13(3), 357–69.
- Bade, S. (2010). Cognitive executive functions and work: Advancing from job jeopardy to success following a brain aneurysm. *Work*, 36(4), 389–398.
- Bailey, C. E. (2007). Cognitive accuracy and intelligent executive function in the brain and in business. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1118, 122–141.
- Baler, R. D., & Volkow, N. D. (2006). Drug addiction: The neurobiology of disrupted self-control. *Trends in Molecular Medicine*, 12(12), 559–566.
- Barch, D. M. (2005). The cognitive neuroscience of schizophrenia. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 321–353.
- Barkley, R. A., & Lombroso, P. J. (2000). Genetics of childhood disorders: XVII. ADHD, part 1: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(8), 1064–1068.
- Bashore, T. R., & Ridderinkhof, K. R. (2002). Older age, traumatic brain injury, and cognitive slowing: Some convergent and divergent findings. *Psychological Bulletin*, 128(1), 151–198.
- Batty, G. D., Wennerstad, K. M., Smith, G. D., Gunnell, D., Deary, I. J., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2009). IQ in early adulthood and mortality by middle age: Cohort study of 1 million Swedish men. *Epidemiology*, 20(1), 100–109.
- Bhat, S., & Chokroverty, S. (2013). Fatigue in neurologic disorders. *Sleep Medicine Clinics*, 8(2), 191–212.
- Binder, J. R., Desai, R. H., Graves, W. W., & Conant, L. L. (2009). Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies. *Cerebral Cortex*, 19(12), 2767–2796.
- Boot, W. R., Nichols, T. A., Rogers, W. A., & Fisk, A. D. (2012). Design for aging. In G. Salvendy (Ed.), *Handbook of human factors and ergonomics* (4th ed., pp. 1442–1471). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.



- Borella, E., Carretti, B., & Pelegrina, S. (2010). The specific role of inhibition in reading comprehension in good and poor comprehenders. *Journal of Learning Disabilities*, 43(6), 541–552.
- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. In A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake & J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 76–106). Oxford: Oxford University Press.
- Brown, T. E., & Landgraf, J. M. (2010). Improvements in executive function correlate with enhanced performance and functioning and health-related quality of life: Evidence from 2 large, double-blind, randomized, placebo-controlled trials in ADHD. *Postgraduate Medicine*, 122(5), 42–51.
- Bruscoli, M., & Lovestone, S. (2004). Is MCI really just early dementia? A systematic review of conversion studies. *International Psychogeriatrics*, 16(2), 129–140.
- Buehner, M. J. (2012). Understanding the past, predicting the future: Causation, not intentional action, is the root of temporal binding. *Psychological Science*, 23(12), 1490–1497.
- Calvin, C. M., Batty, G. D., & Deary, I. J. (2013). *Cognitive epidemiology: Concepts, evidence, and future directions*
- Cappelletti, M., Gessaroli, E., Hithersay, R., Mitolo, M., Didino, D., Kanai, R., . . . Walsh, V. (2013). Transfer of cognitive training across magnitude dimensions achieved with concurrent brain stimulation of the parietal lobe. *Journal of Neuroscience*, 33(37), 14899–14907.
- Casali, A. G., Gosseries, O., Rosanova, M., Boly, M., Sarasso, S., Casali, K. R., . . . Massimini, M. (2013). *A theoretically based index of consciousness independent of sensory processing and behavior* doi:10.1126/scitranslmed.3006294
- Castellon, S. A., Ganz, P. A., Bower, J. E., Petersen, L., Abraham, L., & Greendale, G. A. (2004). Neurocognitive performance in breast cancer survivors exposed to adjuvant chemotherapy and tamoxifen. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(7), 955–969.
- Catroppa, C., & Anderson, V. (2007). Recovery in memory function, and its relationship to academic success, at 24 months following pediatric TBI. *Child Neuropsychology*, 13(3), 240–261.
- Cavaco, S., Feinstein, J. S., Van Twillert, H., & Tranel, D. (2012). Musical memory in a patient with severe anterograde amnesia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(10), 1089–1100.
- Chrastil, E. R. (2013). Neural evidence supports a novel framework for spatial navigation. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20(2), 208–227.
- Chruzander, C., Johansson, S., Gottberg, K., Einarsson, U., Fredrikson, S., Holmqvist, L. W., & Ytterberg, C. (2013). A 10-year follow-up of a population-based study of people with multiple sclerosis in Stockholm, Sweden: Changes in disability and the value of different factors in predicting disability and mortality. *Journal of the Neurological Sciences*, 332(1–2), 121–127.
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: Frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology*, 10(3)
- Collins, A. G. E., & Frank, M. J. (2013). Cognitive control over learning: Creating, clustering, and generalizing task-set structure. *Psychological Review*, 120(1), 190–229.
- Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 302(1110), 341–359. doi:10.1098/rstb.1983.0059
- Crowder, R. G. (1982). The demise of short-term memory. *Acta Psychologica*, 50(3), 291–323.
- Davidson, S., Cronin-Golomb, A., & Lee, A. (2005). Visual and spatial symptoms in parkinson's disease. *Vision Research*, 45(10), 1285–1296.

- Davis, J. C., Marra, C. A., Najafzadeh, M., & Liu-Ambrose, T. (2010). The independent contribution of executive functions to health related quality of life in older women. *BMC Geriatrics*, *10*
- de Lau, L. M., & Breteler, M. M. (2006). Epidemiology of parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, *5*(6), 525–535. doi:http://dx.doi.org.ltag.bibl.liu.se/10.1016/S1474-4422(06)70471-9
- De Rijk, M. C., Launer, L. J., Berger, K., Breteler, M. M. B., Dartigues, J.-F., Baldereschi, M., . . . Hofman, A. (2000). Prevalence of Parkinson's disease in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, *54*(11 SUPPL. 5), S21–S23.
- De Zwaan, M., Gruß, B., Müller, A., Graap, H., Martin, A., Glaesmer, H., . . . Philipsen, A. (2012). The estimated prevalence and correlates of adult ADHD in a German community sample. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, *262*(1), 79–86.
- Deary, I. J., Simonotto, E., Meyer, M., Marshall, A., Marshall, I., Goddard, N., & Wardlaw, J. M. (2004). The functional anatomy of inspection time: An event-related fMRI study. *Neuroimage*, *22*(4), 1466–1479. doi:10.1016/j.neuroimage.2004.03.047
- Dekosky, S. T., Blennow, K., Ikonovic, M. D., & Gandy, S. (2013). Acute and chronic traumatic encephalopathies: Pathogenesis and biomarkers. *Nature Reviews Neurology*, *9*(4), 192–200.
- Department of Work and Pensions. (2012). *Family resources survey 2010/11*. (). London: Department of Work and Pensions.
- Der, G., Batty, G. D., & Deary, I. J. (2009). The association between IQ in adolescence and a range of health outcomes at 40 in the 1979 US national longitudinal study of youth. *Intelligence*, *37*(6), 573–580. doi:http://dx.doi.org.ltag.bibl.liu.se/10.1016/j.intell.2008.12.002
- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and Psychopathology*, *17*(3), 807–825.
- Diamond, A. (2013a). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*(1), 135–168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A. (2013b). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*(1), 135–168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Dixon, R. A., Hopp, G. A., Cohen, A.-L., De Frias, C. M., & Bäckman, L. (2003). Self-reported memory compensation: Similar patterns in Alzheimer's disease and very old adult samples. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *25*(3), 382–390.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., . . . Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, *43*(6), 1428–1446.
- Eakin, L., Minde, K., Hechtman, L., Ochs, E., Krane, E., Bouffard, R., . . . Loofer, K. (2004). The marital and family functioning of adults with ADHD and their spouses. *Journal of Attention Disorders*, *8*(1), 1–10.
- Eggermont, L. H. P., De Boer, K., Muller, M., Jaschke, A. C., Kamp, O., & Scherder, E. J. A. (2012). Cardiac disease and cognitive impairment: A systematic review. *Heart*, *98*(18), 1334–1340.
- Elkind, J. (1990). The incidence of disabilities in the united states. *Human Factors*, *32*(4), 397–405.
- Engel, A. K., & Singer, W. (2001). Temporal binding and the neural correlates of sensory awareness. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(1), 16–25.
- Engström, M., Flensner, G., Landtblom, A., Ek, A., & Karlsson, T. (2013). Thalamo-striato-cortical determinants to fatigue in multiple sclerosis. *Brain and Behavior*, *3*(6), 715–728. doi:10.1002/brb3.181

- Engstrom, M., Landtblom, A., & Karlsson, T. (2013). Brain and effort: Brain activation and effort-related working memory in healthy participants and patients with working memory deficits. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(140)
- Epstein, J. N., Conners, C. K., Sitarenios, G., & Erhardt, D. (1998). Continuous performance test results of adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Neuropsychologist*, 12(2), 155-168.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: Patient EVR. *Neurology*, 35(12), 1731-1741.
- Fairchild, G., van Goozen, S. H. M., Stollery, S. J., Aitken, M. R. F., Savage, J., Moore, S. C., & Goodyer, I. M. (2009). Decision making and executive function in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder and control subjects. *Biological Psychiatry*, 66(2), 162-168.
- Farwell, L. A., & Donchin, E. (1988). Talking off the top of your head: Toward a mental prosthesis utilizing event-related brain potentials. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 70(6), 510-523.
- Forsgren, L., Beghi, E., Öun, A., & Sillanpää, M. (2005). The epidemiology of epilepsy in Europe – A systematic review. *European Journal of Neurology*, 12(4), 245-253.
- Fox, M. C., & Charness, N. (2010). How to gain eleven IQ points in ten minutes: Thinking aloud improves Raven's matrices performance in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 17(2), 191-204.
- Frost, R. B., Farrer, T. J., Primosch, M., & Hedges, D. W. (2013). Prevalence of traumatic brain injury in the general adult population: A meta-analysis. *Neuroepidemiology*, 40(3), 154-159.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18(1), 1-16.
- Geffen, G., Isles, R., Preece, M., & Geffen, L. (2008). Memory systems involved in professional skills: A case of dense amnesia due to herpes simplex viral encephalitis. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(1), 89-108.
- Gorske, T. T., Daley, D. C., Yenerall, E., & Morrow, L. A. (2006). Neuropsychological function and employment status in a welfare-to-work sample. *Applied Neuropsychology*, 13(3), 141-150.
- Göteborgs universitet. (2014). Mental trötthet. Retrieved April 2, 2014, from <http://www.mf.gu.se/>
- Green, R. E., Colella, B., Hebert, D. A., Bayley, M., Kang, H. S., Till, C., & Monette, G. (2008). Prediction of return to productivity after severe traumatic brain injury: Investigations of optimal neuropsychological tests and timing of assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12 SUPPL.), S51-S60.
- Griffiths, T. D. (2002). Central auditory pathologies. *British Medical Bulletin*, 63, 107-120.
- Guleyupoglu, B., Schestatsky, P., Edwards, D., Fregni, F., & Bikson, M. (2013). Classification of methods in transcranial electrical stimulation (tES) and evolving strategy from historical approaches to contemporary innovations. *Journal of Neuroscience Methods*, 219(2), 297-311. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.07.016>
- Gustavsson, A., Svensson, M., Jacobi, F., Allgulander, C., Alonso, J., Beghi, E., . . . Olsen, J. (2011). Cost of disorders of the brain in Europe 2010. *European Neuropsychopharmacology*, 21(10), 718-779.
- Harrington, M. E. (2012). Neurobiological studies of fatigue. *Progress in Neurobiology*, 99(2), 93-105.
- Hartman-Maeir, A., Soroker, N., & Katz, N. (2001). Anosognosia for hemiplegia in stroke rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 15(3), 213-222.

- Hickok, G. (2009). The functional neuroanatomy of language. *Physics of Life Reviews*, 6(3), 121–143.
- Hirtz, D., Thurman, D. J., Gwinn-Hardy, K., Mohamed, M., Chaudhuri, A. R., & Zalutsky, R. (2007). How common are the “common” neurologic disorders? *Neurology*, 68(5), 326–337.
- Hodges, J. R., Patterson, K., Oxbury, S., & Funnell, E. (1992). Semantic dementia. Progressive fluent aphasia with temporal lobe atrophy. *Brain*, 115(6), 1783–1806.
- Hornsby, B. W. Y. (2013). The effects of hearing aid use on listening effort and mental fatigue associated with sustained speech processing demands. *Ear and Hearing*, 34(5), 523–534.
- Jefferies, E. (2013). The neural basis of semantic cognition: Converging evidence from neuropsychology, neuroimaging and TMS. *Cortex*, 49(3), 611–625.
- Jenkins, J. J. (1979). Four points to remember: A tetrahedral model of memory experiments. In L. S. Cermak, & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp. 429–461). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Johansson, M. S. K., & Arlinger, S. D. (2003). Prevalence of hearing impairment in a population in Sweden. *International Journal of Audiology*, 42(1), 18–28.
- Johnson, A., & Proctor, R. (2013). *Neuroergonomics : A cognitive neuroscience approach to human factors and ergonomics*.
- Karlsson, T. (2001). *Neuropsykologi och kognitiv neurovetenskap: Ny kunskap för militärt och civilt försvar (Neuropsychology and cognitive neuroscience: New knowledge for military and civil defence)*. (Technical Report No. 1650–1942). Linköping: Swedish Defence Research Agency.
- Keenan, J. P., & Gorman, J. (2007). The causal role of the right hemisphere in self-awareness: It is the brain that is selective. *Cortex*, 43(8), 1074–1082.
- Kent-Braun, J. A. (1999). Central and peripheral contributions to muscle fatigue in humans during sustained maximal effort. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80(1), 57–63.
- Koenen, K. C., Moffitt, T. E., Roberts, A. L., Martin, L. T., Kubzansky, L., Harrington, H., . . . Caspi, A. (2009). Childhood IQ and adult mental disorders: A test of the cognitive reserve hypothesis. *American Journal of Psychiatry*, 166(1), 50–57.
- Koponen, S., Taiminen, T., Portin, R., Himanen, L., Isoniemi, H., Heinonen, H., . . . Tenovu, O. (2002). Axis I and II psychiatric disorders after traumatic brain injury: A 30-year follow-up study. *American Journal of Psychiatry*, 159(8), 1315–1321.
- Kramer, S. E., Kapteyn, T. S., & Houtgast, T. (2006). Occupational performance: Comparing normally-hearing and hearing-impaired employees using the Amsterdam checklist for hearing and work. *International Journal of Audiology*, 45(9), 503–512.
- Kravitz, D. J., Saleem, K. S., Baker, C. I., & Mishkin, M. (2011). A new neural framework for visuospatial processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(4), 217–230.
- Krupp, L. B., LaRocca, N. G., Muir-Nash, J., & Steinberg, A. D. (1989). The fatigue severity scale. application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Archives of Neurology*, 46(10), 1121–1123.
- Küpper, T., Haavik, J., Drexler, H., Ramos-Quiroga, J. A., Wermelskirchen, D., Prutz, C., & Schauble, B. (2012). The negative impact of attention-deficit/hyperactivity disorder on occupational health in adults and adolescents. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(8), 837–847.
- Lee, H., Boot, W. R., Basak, C., Voss, M. W., Prakash, R. S., Neider, M., . . . Kramer, A. F. (2012). Performance gains from directed training do not transfer to untrained tasks. *Acta Psychologica*, 139(1), 146–158.
- Leikin, M., Ibrahim, R., & Aharon-Peretz, J. (2012). Sentence comprehension following moderate closed head injury in adults. *Journal of Integrative Neuroscience*, 11(3), 225–242.

- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment* (Third ed.). New York: Oxford University Press.
- Lin, F. R., Yaffe, K., Xia, J., Xue, Q., Harris, T. B., Purchase-Helzner, E., . . . Simonsick, E. M. (2013). Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Internal Medicine*, *173*(4), 293–299.
- Lincoln, T. M., Mehl, S., Exner, C., Lindenmeyer, J., & Rief, W. (2010). Attributional style and persecutory delusions. evidence for an event independent and state specific external-personal attribution bias for social situations. *Cognitive Therapy and Research*, *34*(3), 297–302.
- Lindenberger, U., & Mayr, U. (2013). Cognitive aging: Is there a dark side to environmental support? *Trends in Cognitive Sciences*, (0) doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.10.006>
- Lobo, A., Launer, L. J., Fratiglioni, L., Andersen, K., Di Carlo, A., Breteler, M. M. B., . . . Hofman, A. (2000). Prevalence of dementia and major subtypes in Europe: A collaborative study of population-based cohorts. *Neurology*, *54* (11 SUPPL. 5), S4–S9.
- Lovejoy, D. W., Ball, J. D., Keats, M., Stutts, M. L., Spain, E. H., Janda, L., & Janusz, J. (1999). Neuropsychological performance of adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): Diagnostic classification estimates for measures of frontal lobe/executive functioning. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *5*(3), 222–233.
- Lui, M., & Tannock, R. (2007). Working memory and inattentive behaviour in a community sample of children. *Behavioral and Brain Functions*, *3*
- Lundqvist, A., Alinder, J., Alm, H., Gerdle, B., Levander, S., & Rönnerberg, J. (1997). Neuropsychological aspects of driving after brain lesion: Simulator study and on-road driving. *Applied Neuropsychology*, *4*(4), 220–230.
- Lundqvist, A., Gerdle, B., & Rönnerberg, J. (2000). Neuropsychological aspects of driving after a stroke-in the simulator and on the road. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(2), 135–150.
- Lunt, L., Bramham, J., Morris, R. G., Bullock, P. R., Selway, R. P., Xenitidis, K., & David, A. S. (2012). Prefrontal cortex dysfunction and ‘jumping to conclusions’: Bias or deficit? *Journal of Neuropsychology*, *6*(1), 65–78.
- MacDonald, B. K., Cockerell, O. C., Sander, J. W. A. S., & Shorvon, S. D. (2000). The incidence and lifetime prevalence of neurological disorders in a prospective community-based study in the UK. *Brain*, *123*(4), 665–676.
- Marcusson, J., Blennow, K., Skoog, I., & Wallin, A. (2011). *Alzheimers sjukdom och andra kognitiva sjukdomar*. Stockholm: Liber AB.
- Martin, R. C. (2003). Language processing: Functional organization and neuroanatomical basis. *Annual Review of Psychology*, *54*, 55–89.
- McCabe, J. (2011). Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates. *Memory and Cognition*, *39*(3), 462–476.
- McCarney, R., Warner, J., Iliffe, S., Van Haselen, R., Griffin, M., & Fisher, P. (2007). The Hawthorne effect: A randomised, controlled trial. *BMC Medical Research Methodology*, *7*
- McGrath, J., Saha, S., Chant, D., & Welham, J. (2008). Schizophrenia: A concise overview of incidence, prevalence, and mortality. *Epidemiologic Reviews*, *30*(1), 67–76.
- McIntosh, R. D., & Schenk, T. (2009). Two visual streams for perception and action: Current trends. *Neuropsychologia*, *47*(6), 1391–1396.
- McKee, A. C., Stein, T. D., Nowinski, C. J., Stern, R. A., Daneshvar, D. H., Alvarez, V. E., . . . Cantu, R. C. (2013). The spectrum of disease in chronic traumatic encephalopathy. *Brain*, *136*(1), 43–64.
- Miller, H. V., Barnes, J. C., & Beaver, K. M. (2011). Self-control and health outcomes in a nationally representative sample. *American Journal of Health Behavior*, *35*(1), 15–27.

- Miller, J., Ulrich, R., & Rolke, B. (2009). On the optimality of serial and parallel processing in the psychological refractory period paradigm: Effects of the distribution of stimulus onset asynchronies. *Cognitive Psychology*, *58*(3), 273–310.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (1995). *The visual brain in action*. Oxford: Oxford University Press.
- Mishkin, M., & Ungerleider, L. G. (1982). Contribution of striate inputs to the visuospatial functions of parieto-preoccipital cortex in monkeys. *Behavioural Brain Research*, *6*(1), 57–77. doi:http://dx.doi.org.ltag.bibl.liu.se/10.1016/0166-4328(82)90081-X
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49–100.
- Moritz-Gasser, S., Herbet, G., Maldonado, I. L., & Duffau, H. (2012). Lexical access speed is significantly correlated with the return to professional activities after awake surgery for low-grade gliomas. *Journal of Neuro-Oncology*, *107*(3), 633–641.
- Moss, M., Franks, M., Briggs, P., Kennedy, D., & Scholey, A. (2005). Compromised arterial oxygen saturation in elderly asthma sufferers results in selective cognitive impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *27*(2), 139–150.
- Muina-Lopez, R., & Guidon, M. (2013). Impact of post-stroke fatigue on self-efficacy and functional ability. *European Journal of Physiotherapy*, *15*(2), 86–92.
- Nadel, L., & Peterson, M. A. (2013). The hippocampus: Part of an interactive posterior representational system spanning perceptual and memorial systems. *Journal of Experimental Psychology: General*, *142*(4), 1242–1254.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Disorders index: National institute of neurological disorders and stroke (NINDS). Retrieved 08/20, 2013, from [http://www.ninds.nih.gov/disorders/disorder\\_index.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/disorder_index.htm)
- Nelson, P. T., Head, E., Schmitt, F. A., Davis, P. R., Neltner, J. H., Jicha, G. A., . . . Scheff, S. W. (2011). Alzheimer’s disease is not “brain aging”: Neuropathological, genetic, and epidemiological human studies. *Acta Neuropathologica*, *121*(5), 571–587.
- Nigg, J. (2013). Attention-deficit/hyperactivity disorder and adverse health outcomes. *Clinical Psychology Review*, *33*(2), 215–228.
- Norman, S., Kemper, S., & Kynette, D. (1992). Adults’ reading comprehension: Effects of syntactic complexity and working memory. *Journals of Gerontology*, *47*(4), P258–P265.
- Owen, A. M., Hampshire, A., Grahn, J. A., Stenton, R., Dajani, S., Burns, A. S., . . . Ballard, C. G. (2010). Putting brain training to the test. *Nature*, *465*(7299), 775–778.
- Park, H.-J., & Friston, K. (2013). Structural and functional brain networks: From connections to cognition. *Science*, *342*(6158)
- Penadés, R., Catalán, R., Rubia, K., Andrés, S., Salamero, M., & Gastó, C. (2007). Impaired response inhibition in obsessive compulsive disorder. *European Psychiatry*, *22*(6), 404–410.
- Pensionsmyndigheten. Korta pensionsfakta. Retrieved 1/10, 2014, from <http://www.pensionsmyndigheten.se/KortaPensionsfakta.html>
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, *58*, 1–23.
- Prietula, M. J., Feltovich, P. J., & Marchak, F. (2000). Factors influencing analysis of complex cognitive tasks: A framework and example from industrial process control. *Human Factors*, *42*(1), 56–74.
- Provencher, V., Bier, N., Audet, T., & Gagnon, L. (2008). Errorless-based techniques can improve route finding in early Alzheimer’s disease: A case study. *American Journal of Alzheimer’s Disease and Other Dementias*, *23*(1), 47–56.

- Rao, S. M., Leo, G. J., Bernardin, L., & Unverzagt, F. (1991). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis. I. Frequency, patterns, and prediction. *Neurology*, 41(5), 685–691.
- Rawson, K. A., & Van Overschelde, J. P. (2008). How does knowledge promote memory? The distinctiveness theory of skilled memory. *Journal of Memory and Language*, 58(3), 646–668.
- Raymer, A. M., Beeson, P., Holland, A., Kendall, D., Maher, L. M., Martin, N., . . . Gonzalez Rothi, L. J. (2008). Translational research in aphasia: From neuroscience to neurorehabilitation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S259–S275.
- Redick, T. S., Shipstead, Z., Harrison, T. L., Hicks, K. L., Fried, D. E., Hambrick, D. Z., . . . Engle, R. W. (2013). No evidence of intelligence improvement after working memory training: A randomized, placebo-controlled study. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(2), 359–379.
- Reis, J., Schambra, H. M., Cohen, L. G., Buch, E. R., Fritsch, B., Zarahn, E., . . . Krakauer, J. W. (2009). Noninvasive cortical stimulation enhances motor skill acquisition over multiple days through an effect on consolidation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(5), 1590–1595.
- Revonsuo, A. (2010). *Consciousness: The science of subjectivity*. Hove: Psychology Press.
- Riggs, N. R., Spruijt-Metz, D., Sakuma, K.-L., Chou, C.-P., & Pentz, M. A. (2010). Executive cognitive function and food intake in children. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42(6), 398–403.
- Roediger, I., H. (2008). Relativity of remembering: Why the laws of memory vanished. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 225–254. doi:10.1146/annurev.psych.57.102904.190139
- Roenker, D. L., Cissell, G. M., Ball, K. K., Wadley, V. G., & Edwards, J. D. (2003). Speed-of-processing and driving simulator training result in improved driving performance. *Human Factors*, 45(2), 218–233.
- Roger, V. L., Go, A. S., Lloyd-Jones, D. M., Adams, R. J., Berry, J. D., Brown, T. M., . . . Wylie-Rosett, J. (2011). Heart disease and stroke statistics –2011 update: A report from the American heart association. *Circulation*, 123(4), e18–e19.
- Rohling, M. L., Binder, L. M., Demakis, G. J., Larrabee, G. J., Ploetz, D. M., & Langhinrichsen-Rohling, J. (2011). A meta-analysis of neuropsychological outcome after mild traumatic brain injury: Re-analyses and reconsiderations of Binder et al. (1997), Frencham et al. (2005), and Pertab et al. (2009). *Clinical Neuropsychologist*, 25(4), 608–623.
- Rosenbaum, R. S., Murphy, K. J., & Rich, J. B. (2012). The amnesias. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(1), 47–63.
- Ross Graham, J., Pereira, S., & Teasell, R. (2011). Aphasia and return to work in younger stroke survivors. *Aphasiology*, 25(8), 952–960.
- Rubinov, M., & Sporns, O. (2010). Complex network measures of brain connectivity: Uses and interpretations. *Neuroimage*, 52(3), 1059–1069. doi:DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.10.003
- Ruffini, G., Wendling, F., Merlet, I., Molaee-Ardekani, B., Mekonnen, A., Salvador, R., . . . Miranda, P. C. (2013). Transcranial current brain stimulation (tCS): Models and technologies. *Neural Systems and Rehabilitation Engineering, IEEE Transactions on*, 21(3), 333–345. doi:10.1109/TNSRE.2012.2200046
- Sachdev, P. S., Brodaty, H., Valenzuela, M. J., Lorentz, L., Looi, J. C. L., Wen, W., & Zaganmi, A. S. (2004). The neuropsychological profile of vascular cognitive impairment in stroke and TIA patients. *Neurology*, 62(6), 912–919.
- Sarno, M. T. (1997). Quality of life in aphasia in the first post-stroke year. *Aphasiology*, 11(7), 665–679.

- Schaapsmeeders, P., Maaijwee, N. A. M., Van Dijk, E. J., Rutten-Jacobs, L. C. A., Arntz, R. M., Schoonderwaldt, H. C., . . . De Leeuw, F. (2013). Long-term cognitive impairment after first-ever ischemic stroke in young adults. *Stroke*, *44*(6), 1621–1628.
- Schenk, T., & McIntosh, R. D. (2010). Do we have independent visual streams for perception and action? *Cognitive Neuroscience*, *1*(1), 52–62. doi:10.1080/17588920903388950
- Schepers, V. P., Visser-Meily, A. M., Ketelaar, M., & Lindeman, E. (2006). Poststroke fatigue: Course and its relation to personal and stroke-related factors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *87*(2), 184–188.
- Seeley, W. W., Menon, V., Schatzberg, A. F., Keller, J., Glover, G. H., Kenna, H., . . . Greicius, M. D. (2007). Dissociable intrinsic connectivity networks for salience processing and executive control. *The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience*, *27*(9), 2349–2356. doi:10.1523/JNEUROSCI.5587-06.2007
- Seidman, L. J., Kremen, W. S., Koren, D., Faraone, S. V., Goldstein, J. M., & Tsuang, M. T. (2002). A comparative profile analysis of neuropsychological functioning in patients with schizophrenia and bipolar psychoses. *Schizophrenia Research*, *53*(1–2), 31–44.
- Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological Bulletin*, *138*(4), 628–654.
- Sillanpää, M. (2004). Learning disability: Occurrence and long-term consequences in childhood-onset epilepsy. *Epilepsy and Behavior*, *5*(6), 937–944.
- Smith, C., Danielsson, H., & Jonsson, A. (2012). A good space: Lexical predictors in vector space evaluation. *Lrec 2012 – Eighth International Conference on Language Resources and Evaluation*, 2530–2535.
- Socialdepartementet. (2013). Åtgärder för ett längre arbetsliv, *Statens offentliga utredningar (SOU) 2013:25*. Stockholm: Socialdepartementet.
- Socialstyrelsen. (2011). *Internationell statistisk klassifikation av sjukdomar och relaterade hälsoproblem – systematisk förteckning, svensk version 2011 (ICD-10-SE)*. Västerås: Socialstyrelsen.
- Spelke, E., Hirst, W., & Neisser, U. (1976). Skills of divided attention. *Cognition*, *4*(3), 215–230.
- Spiers, H. J., & Maguire, E. A. (2007). Neural substrates of driving behaviour. *Neuroimage*, *36*(1), 245–255.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological tests* (Second ed.). New York: Oxford University Press.
- Statistiska Centralbyrån. (2009). *Funktionsnedsattas situation på arbetsmarknaden – 4: kvartalet 2008*. (SCB information om utbildning och arbetsmarknad No. 2009:3). Örebro: Statistiska Centralbyrån.
- Statistiska Centralbyrån. (2013). Folkmängd efter ålder och kön. År 2013–2110. Retrieved 12/15, 2013, from <http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/Visavar.asp?yp=tansss&xu=C9233001&omradekod=BE&huvudtabell=BefolkprognRev2013&omradetext=Befolkning&tabelltext=Folkm%E4ngd+efter+%E5lder+och+k%F6n%2E++%C5r+2013%2D2110&preskat=O&prodid=BE0401&deltabell=&deltabellnamn=Folkm%E4ngd+efter+%E5lder+och+k%F6n%2E++%C5r+2013%2D2110&innehall=Befolkprogn&starttid=2013&stopptid=2110&Fromwhere=M&lang=1&langdb=1>
- Sternäng, O., Wahlin, Å., & Nilsson, L. (2008). Examination of the processing speed account in a population-based longitudinal study with narrow age cohort design. *Scandinavian Journal of Psychology*, *49*(5), 419–428.
- Stricker, N. H., Tybur, J. M., Sadek, J. R., & Haaland, K. Y. (2010). Utility of the neuropsychological assessment battery in detecting cognitive impairment after unilateral stroke. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *16*(5), 813–821.



- Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2011). Effects of training of processing speed on neural systems. *Journal of Neuroscience*, 31(34), 12139–12148.
- Tang, V., Kwan, P., & Poon, W. S. (2013). Neurocognitive and psychological profiles of adult patients with epilepsy in Hongkong. *Epilepsy and Behavior*, 29(2), 337–343.
- Taylor Tavares, J. V., Clark, L., Cannon, D. M., Erickson, K., Drevets, W. C., & Sahakian, B. J. (2007). Distinct profiles of neurocognitive function in unmedicated unipolar depression and bipolar II depression. *Biological Psychiatry*, 62(8), 917–924.
- Teyler, T. J., & Rudy, J. W. (2007). The hippocampal indexing theory and episodic memory: Updating the index. *Hippocampus*, 17(12), 1158–1169.
- Tozzi, V., Costa, M., Sampaolesi, A., Fantoni, M., Noto, P., Ippolito, G., . . . Tosi, G. (2003). Neurocognitive performance and quality of life in patients with HIV infection. *AIDS Research and Human Retroviruses*, 19(8), 643–652.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381–403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1–25.
- Utz, K. S., Dimova, V., Oppenländer, K., & Kerkhoff, G. (2010). Electrified minds: Transcranial direct current stimulation (tDCS) and galvanic vestibular stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology – A review of current data and future implications. *Neuropsychologia*, 48(10), 2789–2810.
- Van Der Sluis, C. K., Eisma, W. H., Groothoff, J. W., & Ten Duis, H. J. (1998). Long-term physical, psychological and social consequences of severe injuries. *Injury*, 29(4), 281–285.
- Van Der Stoep, N., Visser-Meily, J. M. A., Kappelle, L. J., De Kort, P. L. M., Huisman, K. D., Eijsackers, A. L. H., . . . Nijboer, T. C. W. (2013). Exploring near and far regions of space: Distance-specific visuospatial neglect after stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(8), 799–811.
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Watkins, K. E., Connelly, A., Van Paesschen, W., & Mishkin, M. (1997). Differential effects of early hippocampal pathology on episodic and semantic memory. *Science*, 277(5324), 376–380.
- Vos, T., Flaxman, A. D., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., . . . Moradi-Lakeh, M. (2012). Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: A systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2163–2196.
- Walker, A. J., Shores, E. A., Trollor, J. N., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2000). Neuropsychological functioning of adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(1), 115–124.
- Ward, A., Arrighi, H. M., Michels, S., & Cedarbaum, J. M. (2012). Mild cognitive impairment: Disparity of incidence and prevalence estimates. *Alzheimer's and Dementia*, 8(1), 14–21.
- Wefel, J. S., Lenzi, R., Theriault, R., Buzdar, A. U., Cruickshank, S., & Meyers, C. A. (2004). 'Chemobrain' in breast carcinoma? A prologue. *Cancer*, 101(3), 466–475.
- Weickert, T. W., Goldberg, T. E., Gold, J. M., Bigelow, L. B., Egan, M. F., & Weinberger, D. R. (2000). Cognitive impairments in patients with schizophrenia displaying preserved and compromised intellect. *Archives of General Psychiatry*, 57(9), 907–913.
- Weiskopf, N. (2012). Real-time fMRI and its application to neurofeedback. *Neuroimage*, 62(2), 682–692.
- Wickens, C. D., Hutchins, S., Carolan, T., & Cumming, J. (2013). Effectiveness of part-task training and increasing-difficulty training strategies: A meta-analysis approach. *Human Factors*, 55(2), 461–470.

- Wickens, C. D., & Seidler, K. S. (1997). Information access in a dual-task context: Testing a model of optimal strategy selection. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3(3), 196–215.
- Will Crescioni, A., Ehrlinger, J., Alquist, J. L., Conlon, K. E., Baumeister, R. F., Schatschneider, C., & Dutton, G. R. (2011). High trait self-control predicts positive health behaviors and success in weight loss. *Journal of Health Psychology*, 16(5), 750–759.
- Wolf, T., Barbee, A., & White, D. (2011). Executive dysfunction immediately after mild stroke. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 31(1 Suppl), S23–S29. doi:10.3928/15394492-20101108-05
- Worthen, J. B., & Hunt, R. R. (2011). *Mnemonology: Mnemonics for the 21st century*. New York, NY US: Psychology Press.
- Yamout, B., Issa, Z., Herlopian, A., El Bejjani, M., Khalifa, A., Ghadieh, A. S., & Habib, R. H. (2013). Predictors of quality of life among multiple sclerosis patients: A comprehensive analysis. *European Journal of Neurology*, 20(5), 756–764.

Bilaga 1. Diagnoser förknippade med kognitiv påverkan.

Absence Of The Septum Pellucidum	Autism
Acid Lipase Disease	Autism Spectrum Disorder
Acid Maltase Deficiency	Autonomic Dysfunction
Acquired Epileptiform Aphasia	Avitaminosis
Acute Disseminated Encephalomyelitis	Back Pain
Adhd	Barth Syndrome
Adie's Pupil	Batten Disease
Adie's Syndrome	Becker's Myotonia
Adrenoleukodystrophy	Behcet's Disease
Agenesis Of The Corpus Callosum	Bell's Palsy
Agnosia	Benedikt syndrome
Agraphia	Benign Essential Blepharospasm
Aicardi Syndrome	Benign Focal Amyotrophy
Aicardi-Goutieres Syndrome Disorder	Benign Intracranial Hypertension
Aids - Neurological Complications	Bernhardt-Roth Syndrome
Alcoholic cerebellar ataxia	Bilateral Frontoparietal Polymicrogyria
Alcoholic cerebellar degeneration	Binswanger's Disease
Alcoholic cerebral degeneration	Bipolar Disorders (type I and II)
Alcoholic encephalopathy	Blepharospasm
Alcoholism	Bloch-Sulzberger Syndrome
Alexander Disease	Brachial Plexus Birth Injuries
Alpers' Disease	Brachial Plexus Injuries
Alternating Hemiplegia	Bradbury-Eggleston Syndrome
Alzheimer's Disease	Brain Abscess
Amyloidosis	Brain And Spinal Tumors
Amyotrophic Lateral Sclerosis	Brain Aneurysm
Anencephaly	Brain Damage
Aneurysm	Brain Injury
Angelman Syndrome	Brain Tumor
Angiomatosis	Brown-Sequard Syndrome
Anoxia	Bulbospinal Muscular Atrophy
Antiphospholipid Syndrome	Cadasil
Aphasia	Canavan Disease
Apraxia	Capgras
Arachnoid Cysts	Carpal Tunnel Syndrome
Arachnoiditis	Causalgia
Argyrophilic grain disease	Cavernomas
Arnold-Chiari Malformation	Cavernous Angioma
Arteriovenous Malformation	Cavernous Malformation
Asperger Syndrome	Central Cervical Cord Syndrome
Ataxia	Central Cord Syndrome
Ataxia Telangiectasia	Central Pain Syndrome
Ataxias And Cerebellar Or Spinocerebellar Degeneration	Central Pontine Myelinolysis
Atrial Fibrillation And Stroke	Centronuclear Myopathy
Attention Deficit Hyperactivity Disorder	Cephalic Disorders
Auditory Processing Disorder	Ceramidase Deficiency
Auditory Verbal Hallucinations	Cerebellar Degeneration
	Cerebellar Hypoplasia

Cerebral Amyloid Angiopathy	Cushing's Syndrome
Cerebral Aneurysms	Cytomegalic Inclusion Body Disease
Cerebral Arteriosclerosis	Cytomegalic Inclusion Body Disease (CIBD)
Cerebral Atrophy	Cytomegalovirus Infection
Cerebral Beriberi	Dancing Eyes-Dancing Feet Syndrome
Cerebral Cavernous Malformation	Dandy-Walker Syndrome
Cerebral edema	Dawson Disease
Cerebral Gigantism	De Morsier's Syndrome
Cerebral Hypoxia	Deep Brain Stimulation For Parkinson's Disease
Cerebral Palsy	Dejerine-Klumpke Palsy
Cerebral Vasculitis	Déjérine-Roussy syndrome
Cerebro-Oculo-Facio-Skeletal Syndrome (COFS)	Dejerine-Sottas Disease
Cervical Spinal Stenosis	Déjérine-Sottas disease
Charcot-Marie-Tooth Disease	Delayed Sleep Phase Syndrome
Chiari Malformation	Dementia
Cholesterol Ester Storage Disease	Dementia - Multi-Infarct
Chorea	Dementia - Semantic
Choreoacanthocytosis	Dementia - Subcortical
Chronic Fatigue Syndrome	Dementia With Lewy Bodies
Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy (CIDP)	Dentate Cerebellar Ataxia
Chronic Kidney Disease	Dentatorubral Atrophy
Chronic Obstructive Pulmonary Disease	Depression
Chronic Orthostatic Intolerance	Dermatomyositis
Chronic Pain	Developmental Coordination Disorder
Chronic Regional Pain Syndrome	Developmental Dyspraxia
Claude syndrome	Devic's Syndrome
Cockayne Syndrome Type Ii	Diabetic Neuropathy
Coffin Lowry Syndrome	Diffuse Sclerosis
Colpocephaly	Dominantly inherited sensory neuropathy
Coma	Downs Syndrome
Coma, Including Persistent Vegetative State	Dravet Syndrome
Complex Regional Pain Syndrome	Dysautonomia
Compression Neuropathy	Dyscalculia
Compression of brain	Dysfunction of the autonomic nervous system due to alcohol
Compression of brainstem	Dysgraphia
Confusional arousals	Dyslexia
Congenital Facial Diplegia	Dysphagia
Congenital Myasthenia	Dyspraxia
Congenital Myopathy	Dyssynergia Cerebellaris Myoclonica
Congenital Vascular Cavernous Malformations	Dyssynergia Cerebellaris Progressiva
Corticobasal Degeneration	Dystonia
Cranial Arteritis	Early Infantile Epileptic Encephalopathy
Craniosynostosis	Empty Sella Syndrome
Cree Encephalitis	Encephalitis
Creutzfeldt-Jakob Disease	Encephalitis Lethargica
Cumulative Trauma Disorders	Encephalocele
	Encephalopathy

Encephalopathy (familial Infantile)  
 Encephalotrigeminal Angiomatosis  
 Encopresis  
 Epilepsy  
 Epileptic Hemiplegia  
 Erb-Duchenne And Dejerine-Klumpke  
   Palsies  
 Erb's Palsy  
 Erythromelalgia  
 Essential Tremor  
 Extrapontine Myelinolysis  
 Fabry Disease  
 Fabry's Disease  
 Fahr's Syndrome  
 Fainting  
 Familial Dysautonomia  
 Familial Hemangioma  
 Familial Idiopathic Basal Ganglia  
   Calcification  
 Familial Periodic Paralysis  
 Familial Spastic Paralysis  
 Farber's Disease  
 Fart Syndrome  
 Febrile Seizures  
 Fetal Alcohol Effect  
 Fibromuscular Dysplasia  
 Fibromyalgia  
 Fisher Syndrome  
 Floppy Infant Syndrome  
 Focal traumatic compression of brain  
 Foot Drop  
 Foville's Syndrome  
 Friedreich's Ataxia  
 Frontotemporal Dementia  
 Gaucher Disease  
 Gaucher's Disease  
 Generalized Anxiety Disorder  
 Generalized Gangliosidoses  
 Gerstmann's Syndrome  
 Gerstmann-Straussler-Scheinker Disease  
 Giant Axonal Neuropathy  
 Giant Cell Arteritis  
 Giant Cell Inclusion Disease  
 Globoid Cell Leukodystrophy  
 Glossopharyngeal Neuralgia  
 Glycogen Storage Disease  
 Granuloma  
 Gray Matter Heterotopia  
 Guillain-Barré Syndrome  
 Hallervorden-Spatz Disease  
 Head Injury  
 Headache  
 Hemicrania Continua  
 Hemifacial Spasm  
 Hemiplegia Alterans  
 Hereditary motor and sensory  
   neuropathy, types I-IV  
 Hereditary Neuropathies  
 Hereditary Spastic Paraplegia  
 Heredopathia Atactica Polyneuritiformis  
 Herniation of brain  
 Herniation of brainstem  
 Herpes Zoster  
 Herpes Zoster Oticus  
 Hippocampal sclerosis  
 Hirayama Syndrome  
 HIV  
 Holmes-Adie Syndrome  
 Holoprosencephaly  
 Htlv-1 Associated Myelopathy  
 Hughes Syndrome  
 Huntington's Disease  
 Hydranencephaly  
 Hydrocephalus  
 Hydrocephalus - Normal Pressure  
 Hydromyelia  
 Hypercortisolism  
 Hyperparathyroidism  
 Hypersomnia  
 Hypertonia  
 Hypertrophic neuropathy of infancy  
 Hypoglycemia  
 hypoparathyroidism  
 Hypotonia  
 Hypoxia  
 Idiopathic progressive neuropathy  
 Immune-Mediated Encephalomyelitis  
 Inclusion Body Myositis  
 Incontinentia Pigmenti  
 Infantile Hypotonia  
 Infantile Neuroaxonal Dystrophy  
 Infantile Phytanic Acid Storage Disease  
 Infantile Refsum Disease  
 Infantile Spasms  
 Inflammatory Myopathies  
 Inflammatory Myopathy  
 Iniencephaly  
 Intestinal Lipodystrophy

Intracranial Cyst  
 Intracranial Cysts  
 Intracranial Hypertension  
 Isaac's Syndrome  
 Joubert Syndrome  
 Karak Syndrome  
 Kearns-Sayre Syndrome  
 Kennedy's Disease  
 Kinsbourne Syndrome  
 Kleine-Levin Syndrome  
 Klippel-Feil Syndrome  
 Klippel-Trenaunay Syndrome (KTS)  
 Klüver-Bucy Syndrome  
 Korsakoff's Amnesic Syndrome  
 Krabbe Disease  
 Kugelberg-Welander Disease  
 Kuru  
 Lafora Disease  
 Lambert-Eaton Myasthenic Syndrome  
 Landau-Kleffner Syndrome  
 Lateral Femoral Cutaneous Nerve  
 Entrapment  
 Lateral Medullary Syndrome  
 Learning Disabilities  
 Leber's disease  
 Leigh's Disease  
 Lennox-Gastaut Syndrome  
 Lesch-Nyhan Syndrome  
 Leukodystrophy  
 Levine-Critchley Syndrome  
 Lewy Body Dementia  
 Lipid Storage Diseases  
 lipid storage disorders  
 Lipoid Proteinosis  
 Lissencephaly  
 Locked-In Syndrome  
 Lou Gehrig's Disease  
 Lumbar Disc Disease  
 Lumbar Spinal Stenosis  
 Lupus - Neurological Sequelae  
 Lyme Disease  
 Machado-Joseph Disease  
 Macrencephaly  
 Macropsia  
 Megalencephaly  
 Melkersson-Rosenthal Syndrome  
 Menieres Disease  
 Meningitis  
 Meningitis And Encephalitis  
 Menkes Disease  
 Meralgia Paresthetica  
 Metabolic encephalopathy  
 Metachromatic Leukodystrophy  
 Microcephaly  
 Micropsia  
 Migraine  
 Mild Cognitive Impairment  
 Millard-Gubler syndrome  
 Miller Fisher Syndrome  
 Mini Stroke  
 Misophonia  
 Mitochondrial Myopathies  
 Mobius Syndrome  
 Moebius Syndrome  
 Monomelic Amyotrophy  
 Morvan's disease  
 Motor Neuron Diseases  
 Motor Neurone Disease  
 Motor Skills Disorder  
 Moyamoya Disease  
 Mucopolidoses  
 Mucopolysaccharidoses  
 Multifocal Motor Neuropathy  
 Multi-Infarct Dementia  
 Multiple Sclerosis  
 Multiple System Atrophy  
 Multiple System Atrophy With  
 Orthostatic Hypotension  
 Multiple System Atrophy With  
 Postural Hypotension  
 Muscular Dystrophy  
 Myalgic Encephalomyelitis  
 Myasthenia - Congenital  
 Myasthenia Gravis  
 Myelinoclastic Diffuse Sclerosis  
 Myelopathic pain syndrome  
 Myoclonic Encephalopathy Of Infants  
 Myoclonus  
 Myopathy  
 Myopathy - Congenital  
 Myopathy - Thyrotoxic  
 Myotonia  
 Myotonia Congenita  
 Myotubular Myopathy  
 Narcolepsy  
 Neurological Disorder  
 Nelaton's syndrome  
 Nerve, nerve root and plexus disorders

Neuroacanthocytosis  
 Neurodegeneration With Brain  
   Iron Accumulation  
 Neurofibromatosis  
 Neuroleptic Malignant Syndrome  
 Neurological Complications Of Aids  
 Neurological Complications Of Lyme  
   Disease  
 Neurological Consequences Of  
   Cytomegalovirus Infection  
 Neurological Manifestations Of Aids  
 Neurological Manifestations Of  
   Pompe Disease  
 Neurological Sequelae Of Lupus  
 Neuromyelitis Optica  
 Neuromyotonia  
 Neuronal Ceroid Lipofuscinosis  
 Neuronal Migration Disorders  
 Neuropathy - Hereditary  
 Neurosarcoidosis  
 Neurosyphilis  
 Neurotoxicity  
 Nevus Caverosus  
 Niemann-Pick Disease  
 Non 24-Hour Sleep-Wake Syndrome  
 Nonverbal Learning Disorder  
 Normal Pressure Hydrocephalus  
 Occipital Neuralgia  
 Occult Spinal Dysraphism Sequence  
 Ohtahara Syndrome  
 Olivopontocerebellar Atrophy  
 Opsoclonus Myoclonus  
 Opsoclonus Myoclonus Syndrome  
 Optic Neuritis  
 Orthostatic Hypotension  
 O'Sullivan -Mcleod Syndrome  
 Otosclerosis  
 Overuse Syndrome  
 Pain - Chronic  
 Palinopsia  
 Pantothenate Kinase-Associated  
   Neurodegeneration  
 Paramyotonia Congenita  
 Paraneoplastic Diseases  
 Paraneoplastic Syndromes  
 Parasomnia  
 Paresthesia  
 Parkinson's Disease  
 Paroxysmal Attacks  
 Paroxysmal Choreoathetosis  
 Paroxysmal Hemicrania  
 Parry-Romberg  
 Parry-Romberg Syndrome  
 Parry-Romberg Syndrome  
   (also Known As Rombergs Syndrome)  
 Pelizaeus-Merzbacher Disease  
 Pena Shokeir Ii Syndrome  
 Perineural Cysts  
 Periodic limb movement disorder  
 Periodic Paralysis  
 Peripheral Neuropathy  
 Periventricular Leukomalacia  
 Peroneal muscular atrophy  
   (axonal type) (hypertrophic type)  
 Persistent Vegetative State  
 Pervasive Developmental Disorders  
 Phlebitis  
 Photic Sneeze Reflex  
 Physiologic dysfunction  
 Phytanic Acid Storage Disease  
 Pick's Disease  
 Pinched Nerve  
 Piriformis Syndrome  
 Pituitary Tumors  
 Polio  
 Polymicrogyria  
 Polymyositis  
 Polyneuropathy  
 Pompe Disease  
 Porencephaly  
 Postherpetic Neuralgia  
 Postherpetic Neuralgia (PHN)  
 Postinfectious Encephalomyelitis  
 Post-Polio Syndrome  
 Postradiation encephalopathy  
 Postural Hypotension  
 Postural Orthostatic Tachycardia  
   Syndrome  
 Postural Tachycardia Syndrome  
 Postviral fatigue syndrome  
 Prader-Willi Syndrome  
 Primary Dentatum Atrophy  
 Primary Lateral Sclerosis  
 Primary Progressive Aphasia  
 Prion Diseases  
 Progressive Hemifacial Atrophy  
 Progressive Locomotor Ataxia  
 Progressive Multifocal  
   Leukoencephalopathy  
 Progressive Sclerosing Poliodystrophy

Progressive Supranuclear Palsy  
 Prosopagnosia  
 Pseudo-Torch Syndrome  
 Pseudotoxoplasmosis Syndrome  
 Pseudotumor Cerebri  
 Psychogenic Movement  
 Quadriplegia  
 Rabies  
 Ramsay Hunt Syndrome  
 Rasmussen's Encephalitis  
 Recessively inherited sensory neuropathy  
 Recurrent isolated sleep paralysis  
 Reflex Neurovascular Dystrophy  
 Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome  
 Refsum Disease  
 Refsum Disease - Infantile  
 Refsum's disease  
 REM sleep behavior disorder  
 Repetitive Motion Disorders  
 Repetitive Stress Injury  
 Restless Legs Syndrome  
 Retrovirus - Associated Myelopathy  
 Rett Syndrome  
 Reye's Syndrome  
 Rheumatic Encephalitis  
 Rheumatoid arthritis  
 Rhythmic Movement Disorder  
 Riley-Day Syndrome  
 Romberg Syndrome  
 Roussy-Levy syndrome  
 Sacral Nerve Root Cysts  
 Saint Vitus Dance  
 Salivary Gland Disease  
 Sandhoff Disease  
 Sarcoidosis  
 Schilder's Disease  
 Schilder's Disease  
 [Disambiguation Needed]  
 Schizencephaly  
 Schizophrenia  
 Schytzophrenia  
 Scleroderma  
 Seitelberger Disease  
 Seizure Disorder  
 Semantic Dementia  
 Sensory Integration Dysfunction  
 Sensory Processing Disorder  
 Septic encephalopathy  
 Septo-Optic Dysplasia  
 Severe Myoclonic Epilepsy Of Infancy  
 (SMEI)  
 Shaken Baby Syndrome  
 Shingles  
 Shy-Drager Syndrome  
 Sjogren's Syndrome  
 Sjögren's Syndrome  
 Sleep Apnea  
 Sleep related bruxism  
 Sleep related leg cramps  
 Sleeping Sickness  
 Sniatiation  
 Sotos Syndrome  
 Spasticity  
 Spina Bifida  
 Spinal Cord Infarction  
 Spinal Cord Injury  
 Spinal Cord Tumors  
 Spinal Muscular Atrophy  
 Spinal Stenosis  
 Spinocerebellar Ataxia  
 Spinocerebellar Atrophy  
 Spinocerebellar Degeneration  
 Split-Brain  
 Steele-Richardson-Olszewski Syndrome  
 Stiff-Person Syndrome  
 Striatonigral Degeneration  
 Stroke  
 Sturge-Weber Syndrome  
 Subacute Sclerosing Panencephalitis  
 Subcortical Arteriosclerotic  
 Encephalopathy  
 Sunct Headache  
 Superficial Siderosis  
 Susac's Syndrome  
 Swallowing Disorders  
 Sydenham Chorea  
 Sydenham's Chorea  
 Syncope  
 Synesthesia  
 Syphilitic Spinal Sclerosis  
 Siringohydromyelia  
 Siringomyelia  
 Systemic Lupus Erythematosus  
 Tabes Dorsalis  
 Tardive Dyskinesia  
 Tardive Dysphrenia  
 Tarlov Cyst  
 Tarlov Cysts



Tarsal Tunnel Syndrome  
 Tay-Sachs Disease  
 Temporal Arteritis  
 Temporal sclerosis  
 Tetanus  
 Tethered Spinal Cord Syndrome  
 Thalamic pain syndrome  
 Thomsen Disease  
 Thomsen's Myotonia  
 Thoracic Outlet Syndrome  
 Thrombophlebitis  
 Thyrotoxic Myopathy  
 Tic Douloureux  
 Todd's Paralysis  
 Tourette Syndrome  
 Toxic Encephalopathy  
 Transient Ischemic Attack  
 Transmissible Spongiform  
   Encephalopathies  
 Transverse Myelitis  
 Traumatic Brain Injury  
 Tremor  
 Trigeminal Neuralgia  
 Tropical Spastic Paraparesis  
 Troyer Syndrome  
 Trypanosomiasis  
 Tuberos Sclerosis  
 Ubisiosis  
 Unipolar Depression  
 Unverricht-Lundborg disease  
 Wallenberg's Syndrome  
 Vascular Erectile Tumor  
 Vasculitis Including Temporal Arteritis  
 Vasculitis Syndromes Of The Central  
   And Peripheral Nervous Systems  
 Weber syndrome  
 Werdnig-Hoffman Disease  
 Wernicke-Korsakoff Syndrome  
 Very Low Birthweight  
 West Syndrome  
 Whiplash  
 Whipple's Disease  
 Viliuisk Encephalomyelitis (VE)  
 Williams Syndrome  
 Wilson Disease  
 Vogt Disease  
 Wolman's Disease  
 Von Economo's Disease  
 Von Hippel-Lindau Disease (VHL)

Von Recklinghausen's Disease  
 X-Linked Spinal And Bulbar  
   Muscular Atrophy  
 Zellweger Syndrome



ARBETSMILJÖ  
VERKET

Arbetsmiljöverket  
112 79 Stockholm  
Besöksadress Lindhagensgatan 133  
Telefon 010-730 90 00  
Fax 08-730 19 67  
E-post: [arbetsmiljoverket@av.se](mailto:arbetsmiljoverket@av.se)  
[www.av.se](http://www.av.se)

ISSN 1650-3171  
Rapport 2014:2

Den här publikationen kan laddas ner på  
[www.av.se/publikationer/rapporter/](http://www.av.se/publikationer/rapporter/)

Vår vision: *Alla vill och kan skapa en bra arbetsmiljö*