

Ny teknik och digitala lösningar för ökad inkludering i arbetslivet

En kunskaps-
sammanställning



Nordens
välfärdscenter

Ny teknik och digitala lösningar för ökad inkludering i arbetslivet
En kunskapssammanställning

Utgiven av
Nordens välfärdscenter
© mars 2021

Projektledare: Lars Lindberg

Författare: Jan Gulliksen, Kungliga Tekniska Högskolan, Stefan
Johansson, Begripsam och Mia Larsdotter, Begripsam

Omslagsbild: South agency/iStock

Ansvarig utgivare: Eva Franzén

ISBN: 978-91-88213-74-7

Nordens välfärdscenter
Box 1073, SE-101 39 Stockholm
Besöksadress: Slupskjulsvägen 30
Tel: +46 8 545 536 00
info@nordicwelfare.org

Nordens välfärdscenter
c/o Folkhälsan
Topeliusgatan 20
FI-00250 Helsingfors
Tel: +358 20 741 08 80
info@nordicwelfare.org

Publikationen kan laddas ner från
www.nordicwelfare.org/publikationer

Innehåll

Förord	6
Sammanfattning	8
Summary	10
Definitioner, termer och begrepp	13
Funktionsnedsättning och funktionshinder	13
Terminologi som grund för textsökningar	14
Begrepp för arbete och arbetsliv	14
Tekniska och digitala lösningar och hjälpmedel	15
Ordförklaringar.....	15
Tillgänglighet – Accessibility	15
Hjälpmedelsteknik - Assistive technology	15
Konsumentprodukter.....	16
Medicinteknisk produkt	16
Välfärdsteknologi.....	16
Introduktion	17
Kunskapsöversiktens upplägg.....	18
Övergripande frågeställningar	19
Tvärvetenskapligt område	20
Datainsamling	21
Metod för litteratursökningen i publicerad forskning	21
Perspektiv i forskningen om funktionsnedsättning	24
Kompenserande teknik och anpassade arbetsplatser.....	24
Beskrivningar av positiva exempel, evidens och effekter	26
Informations- och kommunikationsteknik (IKT)	27
Arbetsvillkor och arbetsmiljö	28
Teknikområden och exempel på nya lösningar	30
Artificiell Intelligens, AI.....	30
Appar	31
Exoskelett och proteser	32
Styrning av proteser	33
Förstärkta och konstgjorda verkligheter	33
Augmented Reality, AR.....	33
Virtual Reality, VR	34
Haptiska gränssnitt.....	34
Interna administrativa system	35
Hörselteknologi	36
Hörselhjälpmedel på arbetsplatser	36
Molnbaserade tekniker	37
Rekrytering och matchning.....	37
Robotar och robotteknik.....	38
Samarbetsteknologi	39
Smarta telefoner	40

Språkteknologi	40
Textförenkling	42
Uppläsning av text – teknik för konvertering av text till tal	43
Tal till text.....	43
Styrning och omgivningskontroll	44
Styra med munnen eller tungan	44
Ögonstyrning.....	45
Telework – arbete hemifrån	45
Tolkningsteknologi	45
Kroppsnära teknik	46
Skapar tekniken nya arbetsuppgifter för personer med funktionsnedsättning?	47
Läget i de nordiska länderna.....	49
Danmark	50
Finland	52
Island.....	53
Norge	53
Sverige	55
Internationell utblick	58
Forskningskonferenser	58
De multinationella företagens engagemang	58
Europa.....	59
Storbritannien	60
Israel.....	60
USA.....	61
Australien	62
Asien och Mellanöstern	62
Analys	64
Erfarenheter tas inte tillvara – svag samverkan	67
Systemen för hjälpmedelsförsörjning bidrar inte till innovation och förnyelse av sortiment	68
Mycket utveckling sker på engelska – och ibland bara där	71
Hur ser personer med funktionsnedsättning på teknikutvecklingen?	72
Det saknas ofta forskningsbar data om funktionsnedsättning ..	73
Våra rekommendationer och förslag	75
Återuppliva och utveckla metoder för samverkan	75
Finansieringsstöden behöver vara långsiktiga och utgå från av parterna identifierade behov	76
Överför tekniker och erfarenheter från andra områden.....	76
Publicera best practice.....	76
Modernisera hjälpmedelssystemen	77
Multidisciplinära forskningsprogram.....	78
Gör det möjligt att experimentera och testa	78
Skapa bättre statistiska underlag.....	79

Referenser.....	80
-----------------	----

Förord

Hög sysselsättning är en hörnsten i den nordiska välfärdsmodellen. Det är också en viktig faktor för ländernas konkurrenskraft. Alla ska ha möjligheten att få ett arbete och ett bra arbetsliv. Personer med funktionsnedsättning har lägre sysselsättningsgrad jämfört med övriga befolkningen och möter också större utmaningar i arbetslivet.

Enligt Nordiska ministerrådets Vision 2030 ska Norden bli världens mest integrerade, gröna, konkurrenskraftiga och socialt hållbara region till år 2030. Visionen speglar hållbarhetsmålen i FN:s Agenda 2030 där en av de grundläggande principerna är att ingen ska lämnas utanför. Full och produktiv sysselsättning med anständiga arbetsvillkor för alla kvinnor och män, inklusive personer med funktionsnedsättning, är ett av delmålen (8.5). Rätten till arbete är en mänsklig rättighetsfråga som är fastslagen i FN:s konvention om rättigheter för personer med funktionsnedsättning (artikel 27). I detta ingår rätten till en arbetsmiljö som är öppen, som främjar integration och som är tillgänglig för personer med funktionsnedsättning.

Dagens och framtidens arbetsliv påverkas i hög grad av den snabba tekniska utvecklingen. Artificiell intelligens och robotar är exempel på teknologi som kommer att bli allt vanligare. De kommer både att ersätta människan som arbetskraft och att bli våra nya kollegor. Nya teknologiska lösningar skapar både utmaningar och möjligheter.

Arbetsmarknadsutskottet vid Nordiska Ministerrådets ämbetsmannakommitté för arbetsliv (ÄK-A) gav 2019 Nordens välfärdscenter i uppdrag att ansvara för ett projekt om framtidens arbetsmarknad för personer med funktionsnedsättning. Uppdraget avsåg att kartlägga och sprida kunskap om digitala och tekniska lösningar som stärker möjligheterna för personer med funktionsnedsättning på arbetsmarknaden och i arbetslivet. Särskilt fokus var unga med funktionsnedsättning och den kritiska situation som övergången mellan utbildning och arbete innebär. I uppdraget ingick även undersöka om det fanns behov av forskning och innovation. Vidare skulle projektet bidra till att stärka den nordiska kompetensen och konkurrenskraften samt bidra till kostnadseffektiva lösningar.

Professor Jan Gulliksen, Kungliga tekniska högskolan, KTH, i Stockholm, och teknologie doktor Stefan Johansson och analytikern Mia Larsdotter, Begripsam, fick under 2020 i uppdrag av Nordens välfärdscenter att ta fram en kunskapssammanställning baserad på forskning, forskningsbehov och kunskap om digitala och tekniska lösningar som bidrar till ökad inkludering av personer med funktionsnedsättning i arbetslivet.

Författarna till kunskapssammanställningen har själva valt metod och teoretiska utgångspunkter och är ansvariga för resultaten och slutsatserna som presenteras i kunskapssammanställningen.

Nordens välfärdscenter vill tacka författarna, medlemmarna i den referensgrupp som varit knuten till projektet samt de som medverkat i workshops eller på annat sätt bidragit till kunskapssammanställningen.

Nordens välfärdscenter önskar att denna kunskapssammanställning ska ligga till grund för arbetet med att utveckla forskning och innovation av digitala och tekniska lösningar som kan bidra till ökad inkludering i arbetslivet av personer med funktionsnedsättning. Vi hoppas också att kunskapssammanställningen bidrar till inspirerande nordiskt samarbete mellan olika aktörer.

Eva Franzén
Direktör
Nordens välfärdscenter

Lars Lindberg
Projektledare
Nordens välfärdscenter

Sammanfattning

På uppdrag av Nordens välfärdscenter har professor Jan Gulliksen vid Kungliga tekniska högskolan, KTH, i Stockholm, och Stefan Johansson och Mia Larsdotter vid Begripsam, undersökt om det finns evidensbaserade resultat som visar att nya tekniska och digitala lösningar används för att underlätta för personer med funktionsnedsättningar att få eller att behålla ett arbete. Någon stark sådan evidens kan vi inte hitta via forskningen. Orsaken tycks vara att det mycket sällan bedrivs någon sådan forskning. Vi kan notera att de hjälpmedel som används till stor del verkar vara produkter som har funnits länge på marknaden och att det verkar finnas svårigheter att införliva nya och innovativa tekniska lösningar inom det produktsortiment som används. Det tycks också vara så att innovation oftare sker inom ett äldre produktområde, som till exempel hörselteknik, jämfört med inom helt nya tekniska områden. Därav tycks nuvarande system för hjälpmedelsförsörjning konservera ett befintligt sortiment snarare än att stimulera en introduktion av nya digitala och tekniska lösningar. Detta i stark kontrast till det näraliggande området välfärdsteknik, där teknik i människors hem karaktäriseras av stark innovation och ett inflöde av nya lösningar.

Vad vi har funnit är forskning som producerar avancerade prototyper eller enstaka produkter av tekniska lösningar, ofta via forskning där en mindre grupp individer testar en teknisk lösning – ofta med gott resultat. I många fall rör sig detta om så kallade single case studies. Som ett exempel kan det handla om en enskild individ som varit med om att få en avancerad protes. Denna typ av forskning avslutas ofta med ett resonemang om den tekniska lösningens potential men forskningen stannar ofta där. Det kan ses som en naturlig följd av forskningsfrågan som ofta är av typen: hur kan den här teknologin användas för att stödja den här typen av person? Den sortens forskning går sällan vidare till någon form av implementationsforskning eller forskning som söker evidens i om tekniken faktisk bidrar till att personer kan erhålla eller behålla ett arbete.

Kontexten för sådan forskning kan vara en arbetsplats, och då för att arbetsplatsen är en lämplig bakgrundsmiljö för att arbeta med den aktuella forskningsfrågan snarare än att bidra till ökade förutsättningar för arbete. Denna typ av forskning utmanar sällan rådande arbetsförhållanden eller arbetsorganisation för personer med funktionsnedsättning. Sådana förhållanden tas istället för givna

och blir till en bakgrund för den tekniska lösning som utvecklas för en viss individ. Å andra sidan verkar forskare som studerar just arbetsförhållanden, arbetsorganisation, stödsystem etcetera sällan fokusera på vilka tekniska lösningar som används som hjälpmedel. Att det finns tekniska hjälpmedel omnämns ofta i sådan forskning i breda termer men man undersöker sällan djupare vilken roll tekniken spelar. Det gör att förekomsten av tekniska hjälpmedel blir mer av bakgrundsbrus i denna typ av forskning. Vi kan ana att tekniken finns där men vi kan inte avgöra vilken roll den spelar. Den är ofta presenterad i generella termer och som en av flera positiva faktorer, utan att detta utvecklas vidare.

Här uppstår en kunskapslucka. Det finns en omfattande forskning för att utveckla tekniska lösningar till stöd för personer med funktionsnedsättning. Det finns också en omfattande forskning om sociala och psykologiska faktorer, arbetsorganisation, stödsystem etcetera. Vad vi har haft svårt att hitta är implementationsforskning som undersöker hur denna teknik verkligen används just i arbetslivet och om den resulterar i att fler personer kan få ett arbete eller behålla ett arbete eller om tekniken bidrar till att förändra arbetsplatser eller arbetsuppgifter. Sådan forskning tycks vara mycket ovanlig.

För att få en uppfattning om hur tekniska hjälpmedel används i arbetslivet är vi beroende av statistik från arbetsförmedlingar eller andra myndigheter som kan ha data tillgänglig. Sådan data ger dock inte en fullständig bild av vilka hjälpmedel som förmedlas via de olika ländernas stödsystem och de ger ofta snarare en överblick inom vilka kategorier hjälpmedel kan sorteras i. Även i detta sammanhang saknas evidensforskning men vi kan anta att de fungerar eftersom de förmedlas till ett antal individer varje år. Statistik visar att personer med funktionsnedsättning har hög arbetslöshet eller står helt utanför arbetsmarknaden. Vi har inte hittat någon forskning som ger stöd för att dessa personer enklare skulle få arbete tack vare utvecklingen av nya tekniska lösningar. Detta får oss att tro att det finns en outnyttjad potential där teknik skulle kunna ge ett sådant bidrag.

Vi har identifierat ett antal exempel på tekniska lösningar som finns tillgängliga. Om dessa undersöks utifrån forskning om implementation och evidens är det troligt att sådan teknik visar sig kunna underlätta ett mer tillgängligt arbetsliv för personer med funktionsnedsättning. Denna förteckning ska ses just som exempel och inte som en uttömmande lista.

Summary

On behalf of the Nordic Welfare Centre, professor Jan Gulliksen at KTH Royal Institute of Technology, and Stefan Johansson and Mia Larsdotter at Begripsam, have investigated whether evidence-based research shows that new digital and technological solutions make it easier for people with disabilities to get or keep a job.

We have found no strong evidence to support this in documented research. It would appear that research on the effects of implementing technology in this field is very rare.

We have noted that the provision of assistive technology primarily appears to cover products that are relatively old, and it is difficult to incorporate new and innovative technological solutions into the current product range. Innovation more often takes place in a mature technology area, such as hearing technology, rather than a totally new technology area. Thus, the current system for providing assistive technology in the Nordic countries appears to preserve the use of products that have traditionally been used rather than stimulating the introduction of new digital and technological innovations. This places assistive technology in stark contrast to welfare technology, in which technology in the home is characterised by a diversity of innovators and an influx of new technical solutions.

What we have been able to find is research that produces advanced prototypes or single copies of a technological solution, often research projects where a few individuals have tested a technical solution, often with good results. In many cases, the research concerns individual case studies. For example, a single individual will be involved in developing a very advanced prosthesis. Research articles presenting this type of work often conclude with a discussion about the potential of technology. This form of research often stops at that point. It can be seen as a natural consequence of the research question, which is often "how can this technology work for this type of person?". However, such research is rarely developed further – to the implementation stage or to evidence-based studies into whether the technology actually enables more people to get or keep a job.

The context for the research can be a workplace, although this appears to be more to do with the fact that the workplace is a suitable environment for working on current research issues, rather than it being a systematic approach to facilitate employment and work opportunities for people with disabilities. When such research

is located in a work environment, it rarely challenges this environment and how the work is organised, etc. These conditions are taken for granted as the background to the investigations of the ways in which a particular technology could provide for certain individuals.

In this way, the workplace becomes a backdrop to the research being conducted. However, researchers who study the workplace and how working life is designed for people with disabilities often study a number of different phenomena, such as work organisation, inclusion/exclusion, support systems, forms of compensation, etc., but rarely focus on the technology being used. The fact that there is assistive technology in the workplace is often mentioned in such research in very broad terms and without looking any deeper into the role that this technology could play in helping people with disabilities get or keep a job. In this type of research, technology becomes more of a "background noise". We suspect that the technology is there, but we cannot determine what role it plays. It is often presented in general terms, as one of several positive factors or important prerequisites, without further elaboration.

In this context, a gap emerges. Extensive research is being conducted in which technology is developed to make it easier for people with disabilities, as well as extensive research that studies social and psychological factors, work organisation, support system design, etc. However, we have found it hard to identify implementation research that examines whether and how the technology being developed is actually used in working life and whether it really results in more people getting work, or that work organisations and tasks are adapted and changed through the use of technology. Such research appears to be rare.

In order to establish how technology is used in working life, we must depend on statistics from the public employment services or other authorities that may have certain data available. However, such data do not provide a complete overview and will often only provide information about the number of products in certain categories that are being funded by an authority's support system. Here, also, we are unable to find evidence that a certain technology works, but we can assume that this is the case because it is delivered to a number of individuals each year. If we examine the statistics on unemployment, we note that people with disabilities are often unemployed or are completely outside the labour force. However, we are unable to find any research that supports the idea that such groups might enter working life to any greater extent due to the

development of new technology. Thus, the potential for developing technology does not appear to be realised in practice.

We have identified and present a selected list of technological solutions that are currently available. After implementation and evidence-based evaluation, these solutions could probably help to make working life more accessible to people with disabilities. This is by no means an exhaustive list.

Definitioner, termer och begrepp

Nedan går vi igenom några centrala definitioner och begrepp som kan vara av betydelse vid läsning av kunskapsöversikten. Vissa begrepp som används i engelskspråkig litteratur har inte alltid en direkt motsvarighet i de nordiska språken.

Funktionsnedsättning och funktionshinder

Den svenska Socialstyrelsen definierar och förordar användning av uttrycket funktionsnedsättning för nedsättning av fysisk, psykisk eller intellektuell funktionsförmåga och funktionshinder för begränsning som en funktionsnedsättning innebär för en person i relation till omgivningen [1]. Någon entydig konsensus i begreppsanvändningen återfinns dock inte i forskningstexter på området [2], [3].

I engelska texter används ofta begreppet impairment med betydelse motsvarande funktionsnedsättning, difficulties (till exempel learning difficulties) för svårigheter och disability (i singular-form) med betydelse motsvarande funktionshinder eller barriär i omgivningen, ibland som synonym till impairment. I en del engelska texter används begreppet disabilities (i plural) i en kombinerad betydelse av antingen funktionsnedsättning och/eller -hinder.

Samtliga dessa begrepp vilar i stort sett på en förståelse av begreppet funktionshinder/disability, när det används i betydelsen barriär/hinder, som något som uppstår i relationen mellan individ, funktionsnedsättning och omgivning. Språkbruket kallas ofta för person-först, som i exemplet en person med funktionsnedsättning.

I engelska texter förekommer även identitetsuttrycket disabled people eller disabled person i betydelsen person(er) som av faktorer i samhället hindras utföra en aktivitet eller delta i ett sammanhang.

Den svenska Socialstyrelsen har tidigare uttryckligen avrått från att använda begreppet funktionshindrad som identifierande av en individ, till förmån för ett person-först språkbruk, och förde då samtidigt en utvidgad diskussion om att strukturer och processer i miljön i de fall funktionshinder uppstår däremot kunde sägas vara funktionshindrande [4]. I dag ger Socialstyrelsens termbank ingen

rekommendation angående adjektivform och/eller identitetsbegrepp [1].

Terminologi som grund för textsökningar

I våra sökningar efter forskningsdokumentation har vi använt ett flertal språkliga konstruktioner för funktionsnedsättning och funktionshinder. I den kollegialt granskade forskningslitteraturen har vi sökt på de engelska begreppen disabled, disability, disabilities, impairment och difficulties - var för sig samt i kombination med olika uttryck för aktivitet eller funktionalitet¹. Här har vi inledningsvis använt begrepp för att till exempel se och höra, röra sig, tolka eller samordna perceptuella intryck eller förstå/lära sig nya saker: till exempel visual/ly, hearing, mobility, fine motor skills, concentration, attention, perception, orientation to time and space, cognition/cognitive, intellect/ual, mental, learning, reading, writing, sign language/signing, braille, etcetera. Vi har även använt, i engelskspråkig funktionshinderforskning vanligen förekommande, diagnostiska uttryck som till exempel autism/autistic, dyslexia/dyslectic, deafness/Deaf, blind, psychiatric, neurodiversity, etcetera. Efter hand har sökningarna utökats med alternativa uttrycksformer funna i resultatet som t ex dis/abled, ableism, dis/ability, differently abled, etcetera.

I sökningen utanför kollegialt granskade artiklar, till exempel rapporter från myndigheter, intresseorganisationer, hjälpmedelsproducenter eller populärvetenskapliga texter, har vi sökt på svenska, danska, norska, finska och isländska begrepp motsvarande de som den svenska Socialstyrelsen förordar, i kombination med begrepp för funktionalitet och aktivitet på samma sätt som i de engelskspråkiga forskningstexterna. Vi har följt upp med alternativa konstruktioner av begrepp och uttryck, funna i resultatet. Normbrytande funktionalitet och funktionsvariation är exempel på alternativa uttryck använda i några texter.

Begrepp för arbete och arbetsliv

I sökningarna har vi använt begrepp som utgår från att ha eller få en anställning och att delta i arbetslivet eller vara på arbetsmarknaden. Här har employment, work och workplace varit centrala

¹ Funktionsförmåga är Socialstyrelsens övergripande term för "ett tillstånd hos en persons kroppsfunktioner och kroppsstrukturer samt förmåga till aktivitet och delaktighet" [1] Funktionalitet används i vissa texter som synonym till funktionsförmåga.

utgångsbegrepp i olika språkliga konstellationer, kombinerat med i texterna ytterligare funna begrepp.

Tekniska och digitala lösningar och hjälpmedel

Vi har inledningsvis skapat en lista över områden där det för närvarande sker en stark utveckling. Därefter har vi undersökt om det finns exempel på att det inom dessa områden förekommer utveckling som underlättar arbete för personer med funktionsnedsättning, antingen direkt eller där ett resultat skulle kunna överföras. Vi har inte avgränsat oss till att hjälpmedel måste passa in i rådande definitioner av sortiment utan tagit med sådant som förefaller kunna fungera som ett hjälpmedel utifrån en enskild individs perspektiv eller utifrån ett arbetsplatsperspektiv.

Ordförklaringar

Eftersom de nordiska översättningarna av begrepp kan skilja sig åt använder vi i förekommande fall det engelska originalet, hämtat från International Organization for Standardization, ISO.

Tillgänglighet – Accessibility

“Extent to which products, systems, services, environments and facilities can be used by people from a population with the widest range of user needs, characteristics and capabilities to achieve identified goals in identified contexts of use.

Context of use includes direct use or use supported by assistive technologies.” [SOURCE: ISO 9241-112:2017, 3.15]

Hjälpmedelsteknik - Assistive technology

“Equipment, product system, hardware, software or service that is used to increase, maintain or improve capabilities of individuals

This can include products to assist individuals directly or indirectly with executing an operation. Assistive technology is an umbrella term that is broader than assistive products. Assistive technology can include assistive services, and professional services needed for assessment, recommendation and provision”. [SOURCE: ISO/IEC Guide 71: 2001, 3.3, modified].

I en bredare definition omfattar hjälpmedel också tjänster och processer. Hjälpmedel blir då produkterna i sig men också de tjänster eller processer som ger människor tillgång till och anpassar dessa produkter [5], [6].

Konsumentprodukter

I den här rapporten använder vi termen konsumentprodukter när vi avser produkter och tjänster som kan köpas av vem som helst och inte är CE-märkt enligt det medicinsktekniska regelverket som en medicinskteknisk produkt.

Medicinteknisk produkt

Medicintekniska produkter omfattar bland annat produkter som syftar till att kompensera en skada eller funktionsnedsättning och som omfattas av lagstiftning om medicinsktekniska produkter. Jämfört med konsumentprodukter är kraven på säkerhet högre för medicintekniska produkter.

Välfärdsteknologi

Begreppet tycks ha delvis olika betydelse i Norden. I Norge verkar begreppet vara synonymt med hjälpmedelsteknik medan det i Sverige mest har kommit att användas för att beskriva ny teknik som installeras i personers hem eller på vård- och omsorgsinstitutioner.

Introduktion

Det är sannolikt att den pågående digitaliseringen och den tekniska utvecklingen fortsatt kommer att påverka våra arbetsplatser och arbetsuppgifter. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) har publicerat en serie rapporter där de försöker förutspå den kommande utvecklingen. I en av rapporterna belyses särskilt utvecklingen inom informations- och kommunikationsteknologi, IKT [7]. Rapporten slår fast att IKT nu får betraktas som en del av varje annan sektor i arbetslivet, snarare än att det ska betraktas som en sektor i sig själv. Rapporten slår vidare fast att den pågående utvecklingen har fördelar, som att riskfyllda, farliga och monotona arbetsuppgifter kan minska men att till exempel kognitiv belastning, stress och dålig ergonomi kan öka. Även arbetslöshet och upplösning av traditionella gränser mellan arbete och fritid kan skapa svårigheter, liksom en polarisering av arbetskraft i form av högpresterande individer som fullt ut nyttjar de digitala verktygen och grupper som inte kan göra detta.

Digitaliseringens effekter har undersökts i två olika projekt. I finska undersökningen Digitalisaatio kaikkien kaveriksi (Digitaliseringen som allas vän) har man undersökt skillnader i arbetstagarnas användning av digitala verktyg och deras kompetens. I den nordiska undersökningen Työn tulevaisuus (Arbetets framtid) har man jämfört förändringar i yrkesstrukturen i Finland, Sverige, Norge och Danmark. I stort är arbetstagarna i de nordiska länderna positiva till den pågående digitaliseringen men enligt båda rapporterna finns det en risk att den pågående utvecklingen skapar klyftor. I dagsläget använder nästan alla tjänstemän digitala verktyg i sitt arbete medan det bland arbetare är det cirka 20 procent som inte använder digitala verktyg. Användningen är lägre bland yngre (15–24-åringar) och äldre (över 55-åringar) arbetstagare.

Typiska yrkesgrupper där man fortfarande saknar digitala verktyg i arbetet är byggnadsarbetare, industrins processarbetare samt städare, hemtjänst och assisterande köks- och restaurangbiträden. I en första rapport från de finska projekten förutspås en snabb förändringstakt där främst robotar, automatisering och artificiell intelligens är starka drivkrafter. De innovationer och förändringar som kommer av teknologier förstärkta av informations- och kommunikationsteknik förutspås påverka oss alla.

Typiskt för både de europeiska och finska undersökningarna är att de inte säger något specifikt om den delen av arbetskraften som har funktionsnedsättningar. Eller om det kan komma att bli så att personer med funktionsnedsättning som idag står utanför arbetsmarknaden med hjälp av den framväxande tekniken skulle kunna bli en del av dem som i framtiden har ett arbete.

International Labour Organization, (ILO) har identifierat fem megatrender och fem nyckelfaktorer som är viktiga att beakta för att det framtida arbetslivet ska bli mer inkluderande [9]. De fem megatrenderna är den teknologiska revolutionen och de krav på ny kompetens som följer med denna, kulturella och demografiska förändringar samt klimatkrisen. De nyckelfaktorer som pekas ut är, formulerade på engelska

- "New forms of employment and employment relations integrate disability inclusion
- Skills development and lifelong learning made inclusive of persons with disabilities
- Universal Design embedded in development of all new Infrastructure, products and services
- Assistive technologies, existing and newly developed, to be made affordable and available
- Measures to include persons with disabilities in growing and developing areas of the economy"

Med denna bakgrund vill Nordens välfärdscenter undersöka om det går att se om den pågående utvecklingen har resulterat i ökade möjligheter till arbete för personer med funktionsnedsättning. Vad pågår inom området som kan göra det lättare för den som har en funktionsnedsättning att skaffa och behålla ett arbete? Denna kunskapsöversikt är ett led i det arbetet.

Kunskapsöversiktens upplägg

KTH och Begripsam har fått i uppdrag av Nordens välfärdscenter att ta fram en kunskapssammanställning baserad på forskning, forskningsbehov och kunskap om digitala och tekniska lösningar som bidrar till ökad inkludering av personer med funktionsnedsättning i arbetslivet. Vårt uppdrag är att under en relativ kort tidsperiod försöka skaffa en överblick över ett brett område. Det kräver vissa avgränsningar i genomförandet. Vi har tolkat vårt uppdrag som att vår rapport ska ha fokus på nya digitala och tekniska lösningar som antingen redan används eller som vid fortsatt forskning och innovation skulle kunna leda till ett mer

tillgängligt arbetsliv för personer med funktionsnedsättning och särskilt unga personer med funktionsnedsättning.

Med inriktningen på digitala och tekniska lösningar följer att forskning om hur arbete är organiserat, den generella arbetsmiljön, hur policy, lagar och regler påverkar möjligheten till arbete för personer med funktionsnedsättning inte kommer med i denna kunskapsöversikt, såtillvida det inte finns en stark teknisk komponent i sådant arbete. Sådant kunskap är också viktig men det har inte varit vårt fokus att fördjupa oss i dessa forskningsområden.

Övergripande frågeställningar

De övergripande frågeställningarna för vårt arbete har varit om det finns utvärderade och implementerade, digitala och teknologiska lösningar som

- bidrar till att fler unga kvinnor och män med funktionsnedsättning får utbildning eller annan kompetens som efterfrågas av arbetsgivare
- bidrar till snabbare övergång från utbildning till arbete för ungdomar med funktionsnedsättning
- bidrar till bättre matchning mellan arbetssökande med funktionsnedsättning och arbetsgivare
- bidrar till flera anpassade eller universellt utformade arbetsplatser, både när det gäller arbetsuppgifter och den fysiska arbetsmiljön
- bidrar till mer anpassad och effektiv vägledning, som understödjer evidensbaserade metoder som exempelvis supported employment
- löser utmaningar i kommunikationen mellan arbetstagare, arbetsgivare och vägledare eller myndigheter
- i sig själv skapar nya arbetsplatser eller arbetsuppgifter som är tillgängliga för personer med olika funktionsnedsättningar
- pekar mot nya typer av arbetsplatser eller arbetsuppgifter som är tillgängliga för personer med olika funktionsnedsättningar

Detta är breda frågeställningar som berör flera forskningsområden, som vart och ett skulle kunna vara föremål för en kunskapsöversikt och där undersökningar skulle kunna pågå över lång tid.

För att avgränsa området har vi särskilt sökt kunskap om

- digitala och tekniska lösningar som bidrar till inträdet in i arbete: utbildning, övergången från utbildning till arbete, matchning samt rekrytering, med ett särskilt fokus på unga

- digitala och tekniska lösningar som bidrar till möjligheten att utföra arbete inom olika sektorer inom arbetslivet, fortbildning, livslångt lärande, kommunikation mellan arbetstagare och arbetsgivare. Vilka är viktiga förutsättningar för att arbetstagare med funktionsnedsättning och arbetsgivare ska kunna utnyttja de nya digitala och tekniska lösningarna
- vilka digitala och tekniska lösningar och teknologier (befintliga och under utveckling) som kan bidra till att skapa nya arbeten och arbetsuppgifter som är tillgängliga för personer med olika former av funktionsnedsättningar samt bidra till ökad inkludering i arbetslivet
- vilka faktorer som är nödvändiga för att ovanstående ska kunna ske.

I vårt uppdrag har ingått att söka evidensbaserade lösningar. Vi har i det tolkat evidens som både något som kan komma som resultat av forskning och som resultat av den bästa kunskap och praktik som återfinns i organisationer och verksamheter som sysslar med dessa frågeställningar men som kanske inte publicerar sina resultat i vetenskapliga publikationer. Vårt uppdrag är inte att utvärdera forskningens resultat eller effekten av olika insatser på området arbetsliv och tekniska hjälpmedel, utan att just sammanställa den kunskap som finns i nuläget. En kunskapsöversikt är dock alltid situerad liksom kunskap/forskning alltid är situerad [10]. Därför är det viktigt att redovisa förutsättningarna och tillvägagångssättet för vårt arbete.

Tvärvetenskapligt område

Tekniska och digitala hjälpmedel för personer med funktionsnedsättning i arbetslivet är ett forskningsområde med flera olika teoretiska utgångspunkter och perspektiv. Det spänner över akademiska discipliner som till exempel teknologi, design, arbetsmiljöforskning, medicin/rehabilitering, ekonomi, socialt arbete och sociologi/samhällskritisk forskning.

De teoretiska perspektiven, metoderna och målsättningarna varierar. Varje område kan dessutom ha olika traditioner.

Exempelvis strävar många teknikforskare efter att få sina resultat publicerade och diskuterade i samband med konferenser medan det i andra områden anses viktigare att publicera sig i vetenskapliga journaler. Samhällsinriktad forskning, teknisk/design-forskning och medicinsk/naturvetenskaplig forskning vilar dessutom generellt sett på något olika ontologiska antaganden, vilket en översikt med nödvändighet måste ta hänsyn till vid val av tillvägagångssätt [10].

Datainsamling

Vi har samlat in underlag till denna översikt från flera källor. Inledningsvis har vi gjort en litteratursökning avgränsad till publicerad forskning i kollegialt granskade tidskrifter och konferenser under perioden 2010 till 2020. Eftersom mycket av det som sker inom kunskapsöversiktens område inte resulterar i forskningsartiklar har vi även genomfört workshops, videomöten, intervjuer och e-postkonversationer med forskare, myndighetspersoner, företrädare för intresseorganisationer, försäljare av hjälpmedel med flera. Vi har också gått igenom ämnesupplägg och teman för relevanta konferenser, innovationstävlingar och annat som skulle kunna ge en antydning om vilken pågående utveckling. Vi har läst rapporter publicerade av olika myndigheter och vi har tagit del av innovationer inom teknik och digitalisering som finns på den nordiska marknaden, både som traditionella hjälpmedel och universellt utformade tekniska och digitala lösningar. Vi har använt oss av en snöbollsinsamlingsmetodik. Det innebär att vi uppmanat personer vi har haft kontakt med att i sin tur tipsa om andra personer som de tror sitter inne med relevant information.

Metod för litteratursökningen i publicerad forskning

Vi har gått igenom digitalt tillgänglig, kollegialt granskad, vetenskapligt publicerad forskning och sammanställt resultatet för att belysa vad som har publicerats inom fältet.

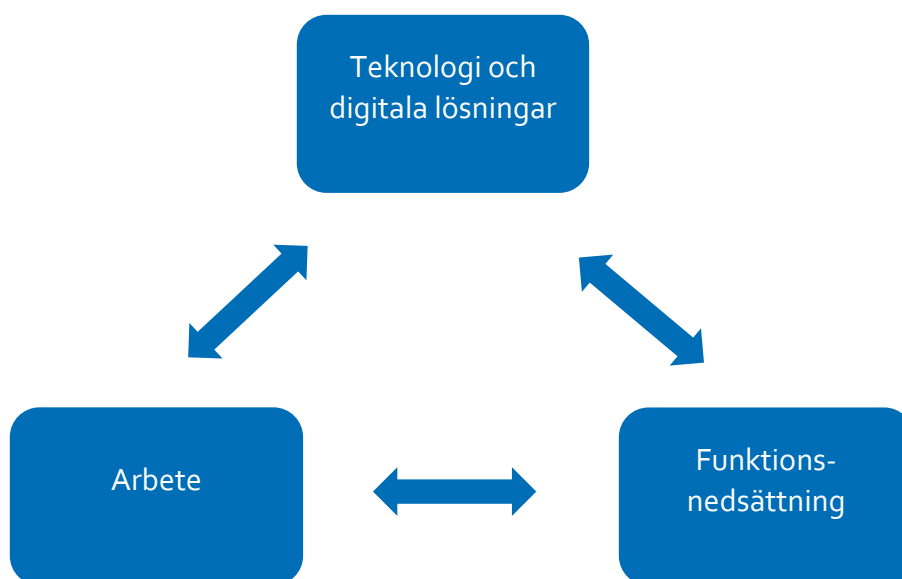
I översikten har vi använt oss av en kombination av upprepade databassökningar med en under arbetets gång vidareutvecklad begreppsapparat för funktionsnedsättning, arbetsliv och teknologi / tekniska hjälpmedel. Inledande sökningars resultat har fått generera nya söktermer och begrepp tills en mättnad uppnåtts, där nya sökningar inte längre ger fler/nya träffar. Begreppsanvändningen förklaras i det inledande terminologi-avsnittet.

Vår litteratursökning är avgränsad till publicerad forskning som berör nya tekniska/digitala lösningar, som möjliggör för personer med olika sorters funktionsnedsättning att bli anställda, utföra arbetsuppgifter och i övrigt delta i arbetslivet och på arbetsplatsen, utifrån de funktionella förutsättningar var och en har.

Detta innebär att vi inte har räknat in forskning som primärt inriktas på medicinskt eller socialt rehabiliterande insatser för individen eller pedagogiska insatser för att primärt förändra eller förbättra individens funktionalitet, beteende eller förmåga. Vi har inte heller inkluderat produktutveckling där forskningen är på en experimentell/prototypnivå och där en koppling till att produkten verkligen ökat möjligheten till anställning eller arbetsliv för personer kombinerade med funktionsnedsättning inte är klar².

Som källa har vi använt forskningsdatabaser och digitalt publicerade vetenskapliga tidskriftsförlag, sök- och nedladdningsbara via Universitetsbiblioteken i Lund, med sökord på engelska i tre kategorier som har kombinerats

- begrepp för funktionsnedsättning/personer med funktionsnedsättning
- begrepp för anställning, arbetsplats och arbetsliv
- begrepp för tekniska och digitala hjälpmedel.



Figur 1 Kunskapsöversikten omfattar nya tekniska och digitala lösningar som på något sätt underlättar för personer med funktionsnedsättning att få eller att behålla ett arbete. Vi har lagt särskild vikt vid att hitta sådana lösningar som är implementerade, det vill säga i praktiskt bruk på arbetsplatser inom de nordiska länderna. Vi har försökt undersöka om det finns evidens för att lösningarna fungerar.

² Dessa områden exemplifieras dock i vår översikt i ett bredare perspektiv, då de visat sig vanliga.

För att fånga in så många akademiska områden och olika perspektiv som möjligt är den här litteratursökningen initialt genomförd med en öppen fråga och därefter ett iterativt sökförfarande med en så kallad snöbollsstrategi.

Inkluderingskravet är byggt på en samförekomst av begrepp ur samtliga tre kategorier

- berör någon typ av funktionsnedsättning
- något som berör att anpassa eller organisera arbetsplatsen eller att få ett arbete
- visar hur ny teknik eller digitalisering har utvecklats och använts i sammanhanget
- att sambandet mellan dessa tre är bekräftat.

I sökningen har vi tittat särskilt efter om det finns exempel på om ny teknik och digitalisering hjälper unga personer med funktionsnedsättning och om det finns redovisade skillnader mellan män och kvinnor. Vi har varit relativt generösa med tolkningen av vad som är nytt. Vi har sökt på sådant som har skett sedan 2010, alltså de senaste tio åren.

Texter som berör hjälpmedel för barn och ungdomar, pensionärer, vård- eller hemmiljö, skola/utbildning, fritid och/eller medicinsk rehabilitering eller behandling, har exkluderats från översikten av kollegialt granskad forskning. Texter publicerade på andra språk än engelska har inte tagits i beaktande³.

De inledande breda sökningarna gav ett resultat om drygt 4 000 artiklar med varierande grad av relevans för någon eller några av våra tre sökkategorier. Ett antal texter har sedan tillkommit i den iterativa processen. Efter att dubletter sorterats bort tillsammans med artiklar som inte berör det aktuella avgränsade området, återstod ungefär tusen artiklar där arbetsplatsrelaterade tekniska hjälpmedel och funktionsnedsättning berörts i någon mån. Det är dock mycket ovanligt att alla tre faktorerna presenterade i figur 1 avhandlas inom ramen för samma artikel/presentation/forskningsdokumentation och vi hittar inte forskning där de kausalt utvärderats i förhållande till varandra.

³ Texter på de nordiska språken har ingått i övrig kunskapssökning, men inte i forskningsöversikten då huvudparten av kollegialt granskad forskning, även i Norden, publiceras på engelska.

Perspektiv i forskningen om funktionsnedsättning

I det inledande breda sökresultatet fann vi ett stort antal forskningsprojekt som på något sätt uppfyller delar av våra inkluderingskriterier men som fokuserat på andra interventioner eller förutsättningar för ett ökat deltagande än just nya tekniska hjälpmedel, produkter och tjänster. Alternativt presenteras tekniska innovationer och experiment för att utveckla hjälpmedel som på olika sätt kompenserar för en nedsatt funktion, men som inte konkret kopplas till arbetslivet. Det betyder inte att frågorna inte utforskats alls. Det bedrivs mycket forskning kring tekniskt möjliga hjälpmedel och en del av dessa knyter hjälpmedel till en arbetslivskontext - men i stort sett ingen utvärderar systematiskt effekten av tekniska innovationer för en ökad möjlighet för personer med funktionsnedsättning att faktiskt få ett arbete. Däremot lyfts ofta det potentiellt positiva sambandet mellan ny teknik och ökad tillgång till ett arbetsliv.

Kompenserande teknik och anpassade arbetsplatser

Den övervägande majoriteten teknologisk forskning på funktionshinderområdet utgår från en specifik nedsatt funktion eller aktivitet, till exempel att se eller höra, att navigera i sin omgivning, att läsa eller skriva, att lära sig eller att förstå social kommunikation, etcetera. Denna typ av forskning föreslår tekniska innovationer som ska ersätta den nedsatta funktionen. Det är också relativt vanligt med tekniska innovationer för att lära in eller träna upp en förmåga, i första hand när det gäller kognitiva eller sociala förmågor.

I många forskningsfrågor och lösningsförslag fokuseras ofta på processer, system och produkter för att träna upp olika grundfärdigheter hos individen, inför en potentiell arbetssituation, snarare än att möjliggöra en anställning utifrån personens befintliga förutsättningar. Ett exempel är att med hjälp av Virtual Reality-teknik, VR, träna personer med autism i ett antal specifika arbetsmoment [14]. I denna studie konstateras att tidigare forskning på temat arbete och VR har fokuserat på om det går att förbättra sociala förmågor hos personer med diagnoser inom autismspektrum och som exempel tar man upp hur VR-teknik använts för att träna

sociala färdigheter hos 26 unga vuxna med autism inför potentiella anställningsintervjuer [15].

En systematisk översikt [16] fastslår att "technology use by people with IDD has the potential to enable, enhance and/or extend adaptive functions in order to achieve more positive employment-related outcomes".

I en del av dessa studier är det en oklar gräns mellan tekniska hjälpmedel för att påverka arbetsförmåga specifikt eller för att mer generellt träna upp/lära in/kompensera för funktioner och förmågor som kan vara påverkade vid en viss diagnos, skada eller sjukdomstillstånd, se till exempel [17], [18].

En konkret arbetsplatskontext saknas oftast, förutom som en eventuell framtida möjlighet att det som utvecklas har en potential att bidra till arbete. Kontexten för denna beskrivning kan ibland vara en uppgift eller aktivitet på en potentiell arbetsplats men är betydligt oftare personers hem, fritidsaktiviteter eller mer generellt kopplade till det dagliga livet [19], [20].

Produkter för styrning av digitala enheter förekommer oftast med ett fokus just på själva styrfunktionen [19], [21], likaså fokuserar många projekt på att använda Artificiell Intelligens, AI, som stöd för navigation i omgivningen för den som inte kan se [22], [23] eller för att uppmuntra eller påminna individen att göra saker i en viss följd eller på ett visst sätt [24]. Den potentiella användningen av en produkt eller tjänst beskrivs ofta i förhållande till isolerade aktiviteter eller arbetsuppgifter som individen ska kunna utföra för att vara produktiv.

Återkommande nämns en del arbetsuppgifter som särskilt lämpliga för personer med vissa funktionsnedsättningar. Det kan vara företag som helt inriktar sig på att anställa personer med exempelvis Aspergers syndrom eller autism som konsulter och testare vid utveckling av programvara, se till exempel [25]. Här har en viss arbetsförmåga kopplats till en viss sorts funktionsnedsättning. Det är dock inte teknologin i sig som är möjliggörare i det här sammanhanget, utan snarare anställningsformen och företagets fokus på att skapa en arbetsorganisation som underlättar för arbetstagare med vissa kognitiva förutsättningar.

Att arbeta på distans, från hemmet, har också nämnts som ett alternativ till en reguljär arbetsplats [26] med rätt typ av hjälpmedel.

Projekten är av karaktären pilotstudie och presenterar visioner och experimentella förslag på nya användningsområden för en specifik teknik. Sällan har utvecklingsprojekten tagits vidare till ett stadie där de genomförts i en verklig arbetslivskontext. De flesta artikelförfattare lyfter fram behov av vidare forskning för att den föreslagna produkten eller anpassningen ska kunna implementeras i en verklig användarsituation. Särskilt tydligt är detta inom de teknikintensiva forskningsdisciplinernas konferenspresentationer.

Beskrivningar av positiva exempel, evidens och effekter

Även om många studier är mycket små med begränsad möjlighet att generaliseras, förekommer ett antal fallstudier där positiva exempel och kvalitativa intervjuer eller enkäter som beskriver hur personer med funktionsnedsättning, som har lyckats bli anställda, har gått tillväga. Dessa tar i flera fall upp mycket konkreta beskrivningar av strategier och anpassningar som testats eller som användare funnit fungera i sin situation [27]–[33].

När evidens har fastslagits handlar det i stort sett uteslutande om att belägga om en viss teknisk produkt verkligen gör det som avsågs. Vi ger ett flertal exempel på sådan forskning i denna kunskapsöversikt.

Flera genomgångar av publicerad forskning slår fast att det går att lära ut och träna upp funktioner och färdigheter som skulle kunna användas i en arbetsplatskontext till exempel hos personer med intellektuell funktionsnedsättning. Studierna omfattar dock genomgående endast ett litet antal individer (se till exempel [34]).

Vi hittar däremot inte generaliserbar evidensbaserad forskning som redovisar om tekniska innovationer faktiskt lett till ökade möjligheter att få eller behålla ett arbete, för personer med funktionsnedsättning, utöver en starkt begränsad undersökningspopulation. Däremot finns evidens, främst i form av praktiska erfarenheter från fältet, att hjälpmedel ofta bidrar till att personer med funktionsnedsättning kan utföra sina arbetsuppgifter.

I begränsade studier av en viss teknologisk innovation eller en konsumentprodukt konstaterar forskare ofta att deras experiment visar positiva resultat på individnivå. De avslutar nästan alltid sin diskussion med att det behövs mer forskning på området, och större studier, för att utveckla produkten vidare från prototypstadiet eller för att utforska dess användning för större eller andra populationer än i den begränsade pilot-studien.

I en översikt från 2015 [35] studeras kostnadseffektiviteten av att anställda med autism får instruktioner för sina arbetsuppgifter, via en digital tjänst, i syfte att minska behovet av instruktion eller assistans av särskild personal. I det här fallet, liksom många andra, gäller studien en liten grupp personer som redan har någon form av arbetsplats. Liknande studier har fokuserat på arbetsförberedande insatser och program för personer med olika former av intellektuell funktionsnedsättning⁴, som syftar till att träna förmågan i specifika uppgifter som ska kunna användas på en potentiell arbetsplats.

I en översikt av forskning om användandet av Portable Electronic Assistive Technology (PEAT) för att öka självständigheten för personer med intellektuella funktionsnedsättningar, diskuteras också varför studierna så ofta är mycket små, ibland med bara en eller ett par deltagare [36]. Utvärderingen i dessa studier gäller dels om tekniken som föreslås fungerar, dels om förmågan som lärts in är bestående över tid.

Informations- och kommunikationsteknik (IKT)

Fokus i denna forskning ligger generellt på hur personer med funktionsnedsättningar av olika slag ska kunna kommunicera med sin omgivning över lag eller hur man specifikt kan använda till exempel smartphones som allmänt kognitivt eller perceptuellt stöd, se till exempel [36]–[41].

De flesta artiklar som rör hörsel nämner kommunikation som en central svårighet medan tolkar och textning i olika former sällan nämns specifikt i de arbetslivsinriktade artiklarna. En omfattande undersökning av arbetssituationen för döva eller personer med nedsatt hörsel, genomförd i Danmark och USA [42], har undersökt vilka faktorer som är avgörande för att personerna har fått ett arbete. Undersökningen visar att hög språk- och kommunikationsförmåga är den främsta faktorn, oavsett om personen använder teckenspråk eller talat språk. En skillnad här, som vagt kan knytas till hjälpmedel, är att personer med talat språk och hörselimplantat har en större chans att få jobb om implantatet satts in tidigt i livet. För personer med teckenspråk är användningen av hörselimplantat en negativ variabel i förhållande till

⁴ Begrepp som intellectual impairment/disability är otydligt använt i många forskningstexter på engelska. Termer som learning difficulties och intellectual, mental, psychiatric eller cognitive impairment med flera används överlappande i olika betydelser. Oftast syftar det på motsvarande någon form av intellektuell funktionsnedsättning / utvecklingsstörning, men kan också syfta på förvärvad hjärnskada, autism, dyslexi eller andra funktionstillstånd som berör kognitiva funktioner.

anställningsmöjlighet. Omständigheter kring att använda skrivet språk, istället för talad eller tecknad kommunikation, omfattas inte av undersökningen (ibid).

Ett forskarlag i Italien har kartlagt och kritiskt analyserat tillgången till särskilt anpassad informationsteknik (IKT) för anställda på arbetsplatser inom den privata sektorn [43]. De personalansvariga som har intervjuats beräknar att cirka fyra procent av deras anställda har en funktionsnedsättning och att större delen av dessa, cirka 60 procent, använder IKT på samma nivå som kollegor utan funktionsnedsättning. Däremot konstaterar forskarna att de anställda som har en funktionsnedsättning i första hand innehar positioner långt ner i arbetsplathierarkin. Olika orsaker till detta diskuteras och problematiseras [43].

Arbetsvillkor och arbetsmiljö

Flera artiklar som handlar om arbetsvillkor för personer med funktionsnedsättning nämner anpassning av arbetsplatsen eller hänvisar till hjälpmedel som en del av förutsättningarna för att personer med en viss funktionsnedsättning ska kunna få en anställning, men få har hjälpmedelsfrågor som centralt fokus eller ger konkreta förslag på tekniska lösningar.

Generella hjälpmedel såsom anpassningar i miljön och lokaler nämns i flera rapporter om arbetslivsfrågor, dock sällan i närmare detalj än just att de är bra eller kan behövas. Anpassning av miljön eller uppgifterna nämns som viktigt och ibland också arbetshjälpmedel. Specifika hjälpmedel eller anpassningar nämns dock sällan. Arbetstidens omfattning och förläggning i tid, samt acceptans och bemötande från arbetskamrater och ledning är de områden som dominerar denna forskning.

De senaste åren har stort fokus inom den samhällsvetenskapliga forskningen legat på sociala processer såsom inkludering eller exkludering alternativt sociala eller kognitiva förväntningar/krav från omgivningen. Även lösningarna tenderar att rikta in sig på att upplysa arbetsgivare och övrig omgivning om arbetsförmågor och förutsättningar hos personer med funktionsnedsättningar samt på utvecklingen av stödsystem och insatser av individuellt personlig karaktär [44], [45].

Det är relativt vanligt att artiklar och projekt hänvisar till styrdokument på nationell och internationell nivå, men problematiserar också deras genomslagskraft och konstaterar ett

glapp mellan policy och praktik, samt att systemen för hjälpmedelshantering kan utgöra ett hinder i sig själva [46].

Teknikområden och exempel på nya lösningar

I de följande avsnitten presenterar vi exempel på teknik och digitala lösningar som har potential att förbättra situationen på arbetsmarknaden för personer med funktionsnedsättning.

Det sker utveckling inom en rad olika teknikområden där det går att se en tydlig potential i att tekniken skulle kunna användas av personer med funktionsnedsättning på en arbetsplats. Ofta är tekniken inte primärt utvecklad i en arbetsmiljökontext. Den kan vara utvecklad i en neutral miljö som primärt testar om tekniken fungerar för individer med vissa svårigheter eller diagnoser eller så är den utvecklad för andra livssituationer där det troligen skulle gå att överföra tekniken till en arbetsplats. I det följande avsnittet redovisar vi publicerad forskning, rapporter, pågående forskning, projekt etcetera. som har relevans för kunskapsöversikten. Denna redovisning gör inget anspråk på att vara heltäckande utan ska ses som exempel på teknikområden och vad som pågår.

Artificiell Intelligens, AI

Med AI menas att tekniska lösningar kan likna människors intelligens och främst kognitiva funktioner som att lära sig av tidigare erfarenheter, generalisera, planera, förstå naturligt språk, lösa problem etcetera. Det finns exempel på att AI-teknik börjar finna sin väg in i hjälpmedel. Det rör sig om olika innovationer där det ibland finns kopplingar mot bakomliggande forskning medan det andra gånger är oklart om innovationen har stöd i forskning. Ofta presenteras dessa hjälpmedel i generella termer och är därför inte specifikt kopplade till arbete. Ett sådant exempel är Sensor-Tech [47], en rysk utveckling av hjälpmedel för personer med synskador och hörselskador. Där används AI för att skapa en smart käpp, som kan känna igen föremål och personer och dessutom varna för hinder som dyker upp. Ett annat exempel är Orcam [48], som också representerar en ny generation av hjälpmedel där smart teknik buren på ett par glasögonbågar kombinerar det som tidigare varit flera olika hjälpmedel. Produkten kan hjälpa användaren att få text uppläst eller att känna igen föremål eller ansikten. AI används här och i andra produkter och tjänster som en teknik som möjliggör en förbättring av hjälpmedlens prestanda och kapacitet.

Det finns förväntningar om att AI ska kunna underlätta för personer med funktionsnedsättning att arbeta. Få sådana exempel går än så länge att hitta i praktiskt bruk. Ett typiskt exempel på hur tekniken presenteras kan ses hos Microsoft [48]. AI presenteras här som ett sätt att "amplify human capability".

De grundläggande etiska frågorna kring AI och funktionsnedsättning diskuteras i flera artiklar [49]–[55]. Flera aktörer, bland andra amerikanska Partnership on Employment & Accessible Technology (PEAT) [54] och konferensen CSUN Assistive Technology Conference [55] har diskuterat riskerna med att man kan råka bygga in fördomar och diskriminerande mönster i de algoritmer som ligger till grund för AI. Frågan är också uppmärksammas av Funktionsrätt Sverige [56]. Ett grundläggande problem är att den data som används för att träna AI inte rättvist representerar personer med funktionsnedsättning och andra minoritetsgrupper. Samtidigt pekar både PEAT och talare på CSUN-konferensen ut AI som en teknik med stor potential att öppna arbetsmarknaden för personer med funktionsnedsättning, dock många gånger utan att ange exempel på lösningar som är implementerade. Ett område där AI-teknik är implementerad är applikationer för att matcha arbetssökande med lediga arbeten, se till exempel [57].

Appar

En app är ett program för en specifik tillämpning som är avsedd att ladda ner i smarta telefoner och surfplattor. Appar har snabbt vuxit fram som en tänkbar lösning på ett hjälpmedelsproblem. Vi har inte hittat någon övergripande vetenskaplig utvärdering av om och i så fall hur appar underlättar för personer med funktionsnedsättning att arbeta, men erfarenheterna från fältet säger att appar och smarta telefoner spelar en allt större roll, särskilt inom det kognitiva området. En utmaning som framkommit är att det är svårt för exempelvis arbetsterapeuter att hålla sig uppdaterade om vilka appar som finns och som potentiellt skulle kunna lösa ett problem för en viss individ. I många fall verkar det vara upp till individen att själv orientera sig i utbudet av appar och ofta också med egna medel köpa eller abonnera på appar.

Det framstår som vanligare att appar tas fram som utvecklingsprojekt än som forskningsprojekt. Många appar tycks kortlivade medan andra klarar av att etablera sig över en längre tid. När vi ber personer med funktionsnedsättning att visa vilka appar de har i sina telefoner eller surfplattor kan vi konstatera att många har ett stort antal appar och att många själva letar efter gratis appar. Det

förefaller vanligare att tips om bra appar kommer från någon med samma svårighet jämfört med att tips kommer från en professionell yrkesutövare, exempelvis en arbetsterapeut. Det förekommer också att funktionshinderorganisationers medlemstidningar tipsar om appar eller att regioner och andra aktörer samlar in generell information om appar [58]. Det har förekommit kortvariga projekt i en del nordiska länder för att kartlägga appar och beskriva dessas tänkbara användningsområden. Sådan information blir dock snabbt inaktuell och information plockas då bort från till exempel hemsidor. Ett mer långsiktigt arbete sker i Norge där det finns en central förteckning över appar [59].

Exoskelett och proteser

Exoskelett kan förenklat beskrivas som ett yttre konstgjort skelett försett med teknik och som ökar människans förmåga i någon form av aktivitet. Bioservo Technologies AB [60] är ett exempel på ett svenskt företag som, med grund i forskning på KTH och Karolinska universitetssjukhuset, har tagit fram ett mjukt exoskelett för ökad greppstyrka i den mänskliga handen. De vetenskapliga publikationer som vi hittar berör inte personer i arbetslivet utan har fokus på rehabilitering och användning i hemmiljö [61]–[63]. Däremot har Bioservo AB samarbetat med svenska Arbetsförmedlingen och genomfört flertalet användartester.

Exoskelett marknadsförs främst som ett sätt att förebygga skador av arbetet snarare än att underlätta för personer som redan har funktionsnedsättningar. Vanliga argument är att statiska rörelser inte blir lika belastande för den mänskliga kroppen eller att finmotorik inte blir lika krävande. Ett sådant exempel är en artikel om hur exoskelett kan minska belastningen på ländryggen [64]. Ett annat exempel är Skelex [65] som på en fråga om business case svarar "Skelex is a device to be used as protection to reduce the risk of ergonomic injuries" (ibid.). Tekniken tycks därför för närvarande mer användas för att förhindra funktionsnedsättning än för att expandera möjligheter till arbete för personer som redan har en funktionsnedsättning. Däremot finns exempel på hur tekniken används som rehabilitering efter exempelvis stroke och ryggmärgsskador [66], [67]. Branschen för denna teknik, som kallas wearable robotics, är samlade i organisationen WearRA, Wearable Robotics Association [68].

Styrning av proteser

Protes är en konstgjord ersättning för förlorad eller skadad del av kroppen. En teknik för att fast inkoppla protesen till kroppens skelett, nerver och muskler kallas osseointegration. Forskare på Chalmers i Sverige var först i världen med att visa hur en sådan lösning kan fungera i verkliga miljöer.

Tekniken har sitt ursprung i implantatteknologi som utvecklades av läkaren och professorn Per-Ingvar Brånemark, 1929–2014. Hans teknik har vidareutvecklats så att man med tanken kan få kontroll över exempelvis en armprotes. I det senaste steget har känslosensationer integrerats i tekniken, vilket gör att protesen mer och mer känns som en del av kroppen. person som arbetar som lastbilschaufför var först att testa denna teknik.

Teknikområdet kallas ibland Human Machine Fusion och används i det här sammanhanget för att kombinera en rad tekniker i syfte att kompensera förlorade kroppsfunktioner.

Tekniken med tankestyrd proteser har kommersialiserats via Integrum AB och forskningen bakom tekniken har resulterat i ett stort antal publikationer [70].

Förstärkta och konstgjorda verkligheter

Extended Reality (XR), Augmented Reality (AR) och Virtual Reality (VR) är exempel på tekniker som på olika sätt mixar verklighet med digitala gränssnitt där resultatet kan beskrivas som en utökad verklighet. Teknikerna har fått sina största utbredningar inom pedagogik, inlärning och träning, ofta med inslag av så kallad spelifiering (gamification). Det är inte lika vanligt att teknikerna används i direkta arbetssituationer.

Augmented Reality, AR

En forskargrupp som undersöker möjligheten att med hjälp av teknik skapa mer tillgängliga produktionsmiljöer i industriella miljöer, ett område de kallar ASiPE, Assistive systems in production environments [71], [72],) använder olika tekniker för att manipulera avancerade arbetsmiljöer och arbetsmoment. Bland annat har forskargruppen testat rörelsesensorer och system för rörelseigenkänning och spelifiering (gamification) [73]. De har använt tekniker för att projicera instruktioner direkt på berörda objekt och funnit att det kan fungera bättre än skriftliga instruktioner, bilder och filmer [74].

Virtual Reality, VR

Det finns några exempel på VR-lösningar som underlättar arbete för personer med funktionsnedsättningar. Arbetsförmedlingen i Sverige har inlett en kartläggning av VR som ett verktyg och komplement för insatsen Särskilt introduktions- och uppföljningsstöd (Sius).

Tekniken tycks dock mest användas i pedagogiska sammanhang eller som verktyg för träning. Personalens tveksamhet inför tekniken har identifierats som en barriär för att nå ut med VR-lösningar i den danska befolkningen [75]. Svenska Ågrenska, som arbetar med barn och ungdomar med sällsynta diagnoser, har använt VR i det de kallar Framtidens rum [76]. Där kan barn och ungdomar bland annat utforska tänkbara arbeten och besöka olika miljöer med hjälp av VR.

Haptiska gränssnitt

Haptiska gränssnitt handlar om göra det möjligt för användare att känna på, röra och kontrollera virtuella objekt så att det känns som att man hanterar fysiska objekt.

En grupp forskare från tyska University of Bayreuth har utvecklat en teknik att läsa punktskrift i luften med hjälp av ett haptiskt gränssnitt [77]. Det är ett bra exempel på forskning som mycket väl skulle kunna appliceras på arbetsplatser, men där forskarna mer har varit intresserade av att lösa den tekniska utmaningen att skapa en möjlighet för blinda personer att läsa punktskrift i luften utan att specifikt placera denna innovation i en viss miljö. Tekniken skulle kunna användas av vem som helst för att till exempel trycka på knappar i luften, istället för att fysiskt interagera med ett fysiskt objekt.

Interna administrativa system

Interna administrativa system är sådana som i princip används på alla arbetsplatser för att hålla den egna organisationen igång. I många fall tycks interna administrativa system ha stora tillgänglighetsbrister medan sviter av kontorsprogram för ordbehandling, kalkylering etcetera har högre tillgänglighet. Både Google och Microsoft har gjort långtgående åtaganden, till stor del som ett resultat av amerikansk lagstiftning, för att göra programvara tillgänglig, främst för synskadade personer och personer med nedsatt rörelseförmåga. I stort sett alla arbetsplatser har ett antal interna system som medarbetarna måste kunna använda för att utföra eller redovisa sina arbetsuppgifter. Det tycks dock vara ovanligt att forskningsprojekt eller innovationsprojekt adresserar bristande tillgänglighet i sådana system. Inom EU har en omfattande tillgänglighetslagstiftning [78], [79] införts ur ett medborgar- och konsumentperspektiv men där är de interna systemen undantagna. I många fall ställer dock krav på offentlig upphandling och även arbetsmiljölagestiftning att arbetsgivare ska införskaffa tillgängliga system. Vår egen erfarenhet säger att en viss förbättring av tillgängligheten ofta sker när äldre administrativa system byts ut.

I en rapport [80] om framtidens arbetsplatser publicerad av Gartner skriver författarna att "In the digital workplace, the tools that employees use every day for working together, creating content, analyzing data and consuming information are evolving. Three-decades-old collections of locally deployed personal and team productivity applications are being replaced by an ever-changing portfolio of cloud-based applications. The future of AI is often portrayed in terms of new and exotic feats, such as composing music or deepfake video, or facial recognition of entire crowds. What gets less attention is the way that AI is likely to slowly and gently seep into the existing day-to-day tasks of information workers. In many cases, they will not even realize AI is involved. By 2024, "everyday AI" services will be essential but largely invisible in daily work activities".

Kolonial.no är verksam i Norge och säljer mat på nätet. Företaget utvecklar själva sina logistiksystem och har anammat ett inkluderande synsätt i verksamheten. I samarbete med synskadade i Norge arbetar de för att kunder ska få en tillgänglig e-handel [81]. Internt arbetar man med ett inkluderande perspektiv på

systemutveckling eftersom många anställda har olika funktionsnedsättningar [82].

Hörselteknologi

När det gäller hörapparater och hörselteknik har det skett en stark utveckling under de senaste åren. Utvecklingen av hörapparater tog fart för cirka 25 år sedan då tekniken övergick från att vara analog till digital. Därefter har utvecklingen accelererat i takt med att kretsar och programvara förbättrats. Utvecklingen förväntas att kraftigt påverka hela marknaden för hörselteknologi där det som tidigare var medicinskekniska produkter till viss del övergår till att bli konsumentprodukter. För cirka tio år sedan infördes streamingteknik som gör att olika enheter trådlöst kan interagera med varandra. På senare år har smarta telefoner börjat att implementera hörselfrämjande teknik, vilket gör att användare får bättre kontroll och kan justera sina hörapparater. Utvecklingen framöver går mer mot att endast mikrofon och högtalare är placerad vid örat och resten processas i molnet vilket kommer öppna upp för betydligt mer avancerade lösningar som också kräver högre datasäkerhet.

Som ett alternativ eller komplement till hörapparater, som är en medicinteknisk produkt, växer det fram ett annat produktområde som kallas PSAP, Personal Sound Amplification Products. Dessa produkter kan köpas som konsumentprodukter och utmanar därför den traditionella strukturen där hörselhjälpmedel utprovas av audionomer och förskrivs som hjälpmedel. Så kallade OTC-devices (Over The Counter Devices) leder till fallande priser. I ett amerikanskt exempel sjunker priserna dramatiskt [83]:

“Consumers enrolled in traditional Medicare plans and many commercial insurance plans must pay cash for hearing aids [77]. In contrast, high-quality Personal Sound Amplification Products (PSAPs) generally retail from around \$300 to \$500 a pair. These high-quality PSAPs indicate how low prices for OTC hearing aids may go”.

Hörselhjälpmedel på arbetsplatser

Under covid-19 pandemin har möten via videokonferenssystem ökat dramatiskt och med dem också svårigheter för hörselskadade och döva anställda att kunna delta i konversationerna. De olika videokonferenssystemen har brister men det lanseras samtidigt olika förslag på lösningar.

Två strategier kan noteras

- man öppnar upp systemen för att ansluta skrivtolkar
- man använder verktyg som automatiskt försöker omvandla tal till text.

På lång sikt kan detta leda till förbättringar för personer med nedsatt hörsel då ljudkvaliteten i videomöten påverkar samtliga deltagare.

Ett ökat fokus på användning av mikrofoner, tydligare turtagning/fördelning av ordet samt att tekniken ofta sätter fokus på den som talar kan skapa ett bättre ljud tillgänglighet för alla.

Meryl Evans, som själv är döv och arbetar med digital marknadsföring, har gjort en aktuell genomgång av ett antal automatiska lösningar att omvandla tal till text och ingen kan just nu sägas fungera tillfredsställande [84]. För de nordiska språken blir resultaten oftast ännu sämre. Tekniken fungerar bättre och utvecklas först för engelska och sedan för andra språk. Efter kontakter med olika myndigheter kan konstateras att alla under covid-19 dramatiskt har ökat antalet möten via videokonferenssystem men att få tycks ha rutiner, verktyg eller metoder för att hörselskadade och döva medarbetare ska kunna delta i dessa möten.

Den svenska Arbetsförmedlingen har samarbetat med ett tolkföretag så att de kan anpassa sin teknik för teckenspråkstolkning och skrivtolkning i myndighetens videomötesplattform [85].

Molnbaserade tekniker

En underliggande förändring som vi har noterat är att det pågår ett skifte från att funktioner och data är lagrade lokalt till att de istället finns i molnbaserade lösningar. Sådana lösningar erbjuder exempelvis möjligheter för personer med funktionsnedsättning att lagra användarprofiler eller information i molnet. På det sättet skulle de inte behöva anpassa och ställa in hur varje enskild tjänst eller applikation ska fungera. Den informationen skulle kunna hämtas från en centralt lagrad plats, i molnet. Denna utveckling verkar dock hämmas av en konflikt med rådande lagstiftning. Vi har fått kommentarer från flera håll att molnbaserade lösningar förbjuds, särskilt i offentliga verksamheter, och att det hämmar introduktionen av ny och innovativ teknik.

Rekrytering och matchning

Inom detta område finns exempel på hur AI, Artificiell Intelligens, börjat användas och här framhåller både teknikutvecklare och

forskare att det skapar möjligheter för en mer fördomsfri rekrytering, vilket antas kunna gynna personer med funktionsnedsättning. Detta är ett argument som det svenska jobbmatchningsföretaget HappyR använder som argument för sin tjänst Fair Recruiting [86]. Liknande argument och teknik används av norska Testhub [87] och amerikanska Eightfold som har utvecklat en AI-powered Talent Intelligence Platform [88].

Jobbra.se är en svensk rekryteringstjänst som matchar arbetssökande och arbetsgivare med inriktning på mångfald och inkludering [89]. Tjänsten är gratis att använda. I april fanns det ett (1) ledigt arbete presenterat i appen.

Det norska projektet InnArbeid [90] "vil utvikle innovative tjenester og teknologi for at personer med utviklingshemming kan finne, skaffe og holde på et arbeid. Det innebærer en ny tjenestemodell med ulike former for teknologi, som vil støtte overgangen fra skole til arbeid og videre deltakelse i arbeidslivet".

Det finska projektet Attitude to Recruitment [91] var ett projekt som finansierades av Place Open Grant-programmet, med syfte att förbättra sysselsättningen för långvarigt sjuka och funktionshindrade. Det avslutades 2016.

I det danska K LAPjobs [92] har man skapat en hel verksamhet som syftar till att hitta arbete för personer med kognitiva funktionsnedsättningar som är förtidspensionerade och som har rätt till så kallade flexjobb. Hittills har detta resulterat i att 3600 personer fått ett arbete. Personer som söker arbete får hjälp av särskilda konsulenter och innan personen blir anställd finns en period av praktik. Lediga jobb annonseras både på K LAPjobs webbplats och i den allmänna danska tjänsten för lediga arbeten [93].

Robotar och robotteknik

Robotar har sedan länge setts som ett framtida hjälpmedel men har kanske mest utforskats som ett hjälpmedel i hemmet och på senare tid som ett hjälpmedel i skolan eller som ett hjälpmedel vid utövande av kultur. Till exempel har Begripsam på uppdrag av Myndigheten för delaktighet i Sverige testat om personer med kognitiva svårigheter kan låta sig representeras av en robot vid museibesök [94]. Som hjälpmedel i skolan finns det exempel på robotar som tar elevens plats i klassrummet när eleven av någon anledning befinner sig i hemmet [95]. I Danmark har Teknologisk Institut testat robotteknik [96] som en ny teknik inom området telemedicin. Vi har inte hittat exempel på att man gör motsvarande i arbetslivet.

Fjärrnärvaro med hjälp av robotteknik tycks därmed mest vara förbehållet andra områden i samhället.

Robotteknik i ett hjälpmedelssammanhang är ofta kopplad till utveckling av proteser att fästa på den mänskliga kroppen, att bära utanpå kroppen eller till fristående hjälpmedel som används för att lyfta eller flytta föremål. I de exempel vi hittat, där robotar används i en arbetsmiljö, tycks de användas för att rehabilitera redan anställda personer som på grund av olycka mist en kroppsdel snarare än att de används av personer som står utanför arbetslivet men som med hjälp av en robot skulle kunna arbeta. På samma sätt kan vi se att robotteknik används för att förhindra framtida arbetsskador/funktionsnedsättning snarare än att personer som redan har nedsatt funktionsförmåga använder denna teknik.

Robotarmar utvecklas av flera forskare i världen. En av de tekniker som kommit längst fram på John Hopkins University [97] men det finns fortfarande svårigheter med att få tekniken att fungera i naturliga miljöer [98]. I samma forskarmiljö utvecklas också ögonproteser [99]. Robothandsken Carbonhand har utvecklats i samarbete mellan Arbetsförmedlingen och det svenska företaget Bioservo Technologies AB, som har sina rötter på Kungliga tekniska högskolan, KTH, och Karolinska institutet, KI. Den hjälper idag människor som drabbats av stroke, förslitningsskador och andra muskelsjukdomar.

Samarbetsteknologi

Ett teknikområde som hamnat starkt i fokus under den rådande pandemin är digitala system för samarbete och samskapande. Den vanligaste formen av sådan teknik är videomöten. Det är en teknik som funnits en längre tid men som fått ett uppsving och där det också kommit in nya aktörer som snabbt tagit stora delar av marknaden. Här har det visat sig att många system har bristande tillgänglighet och att det inte fungerar med separata alternativ eller sÄrlösningar. Den som finner dessa lösningar otillgängliga kan helt enkelt inte samverka med sina kollegor och samarbetspartner.

Precis som vid fysiska möten behöver vissa individer tolkning under ett videomöte. Här har tekniken tydliga brister. Det kan till exempel vara svårt att få bilden av en teckenspråkstolk i fokus eller i en tillräckligt stor bildruta. Systemen sätter ofta automatiskt fokus på den som talar. De personer som kommunicerar utan tal hamnar inte automatiskt i fokus. Den svenska Arbetsförmedlingen har bidragit till att koppla samman tekniker för teckenspråk och skrivtolkning med informationssäkra system för videomöten. Leverantörer av

videomöten som öppnar upp för sådana sammankopplingar kan därmed få videomöten skrivtolkade i realtid.

På detta område är innovationstakten hög. Apple har just annonserat att de har utvecklat teknik för FaceTime [100], som gör det möjligt för tekniken att identifiera en person som använder teckenspråk och sätta den personen i fokus på samma sätt som en person som talar sätts i fokus.

Smarta telefoner

Smarta telefoner betraktas sällan som hjälpmedel, men många funktioner som tidigare har producerats som separata hjälpmedel finns idag inbäddade i de smarta telefonernas operativsystem. Andra funktioner kan enkelt laddas ner som appar. Introduktionen av smarta telefoner och App Store/Android store har skapat en grundläggande infrastruktur för att distribuera och uppdatera tekniska lösningar till individer. Ofta är kostnaden för de särskilda funktionerna låg eller i vissa fall gratis. Vad som inte har byggts ut och integrerats i denna infrastruktur är information, träning och support.

I Begripsams undersökning om hur svenskar med funktionsnedsättning använder internet [38] säger 55 procent av alla som har en smart telefon att det är telefonen i sig som är deras hjälpmedel. I samma undersökning är det stora skillnader i hur unga personer (upp till 24 år) har tillgång till smarta telefoner. Bland unga med funktionsnedsättning har 79 procent tillgång till en smart telefon. För ungdomar utan funktionsnedsättning har 100 procent tillgång till en smart telefon.

Språkteknologi

Mycket av utvecklingen på detta område sker med engelska som grund. En gemensam problematik för de nordiska länderna är att våra språk är små, sett ur ett globalt perspektiv. Ännu mindre blir då de nationella minoritetsspråken, till exempel samiska, meänkieli med flera. Det leder till att en del teknik som utvecklas i andra delar av världen inte tas fram med språkversioner på de nordiska språken. Vissa leverantörer tycks se de nordiska länderna som för små för att ta fram separata språkversioner och många tycks förlita sig på att personer i våra länder klarar sig bra med engelska versioner. Det är dock vanligt att personer med funktionsnedsättning rapporterar att de har svårt att klara förståelsen på engelska. Här finns skillnader i hur de olika länderna hanterar situationen. Det förekommer att både den isländska och den finländska regeringen betalar internationella

företag för att ta fram språkversioner av viktig programvara på de egna språken.

De språkvårdande myndigheterna i de nordiska länderna har ett utbyte i språkteknologiska frågor. En bärande strategi är att samla in så kallade korpusar, stora samlingar av språkliga data, och ställa språkdata-baser till förfogande för forskare och företag. På minoritetsspråk och teckenspråk är en grundläggande svårighet att det helt enkelt finns för lite data att arbeta med, vilket påverkar kvaliteten i de konverteringsprocesser som är en av de grundläggande funktionerna i språkteknologi. De funktioner inom denna teknologi som har särskilt stor betydelse för personer med funktionsnedsättning är

- text till tal-konverteringar
- tal till text-konverteringar
- automatiska översättningar från ett språk till ett annat
- automatiska förenklingar av innehåll
- automatiska förkortningar av innehåll.

Av betydelse är också möjligheten att använda språkteknologiska lösningar för att analysera texters svårighetsgrad.

En grundläggande förutsättning för att språkteknologin ska fungera väl är att ursprungliga texter eller tal som används är begripliga. Det är betydande svårigheter förknippade med att göra svårbegripligt innehåll mer begripligt i automatiserade processer. Grundläggande insatser för att producera enkelt och begripligt är därför av största vikt.

Begripsam har på senare tid deltagit i två projekt som har koppling till det språkteknologiska området: Dyslexiförbundets Orden på jobbet [101] och Begriplig text [102]. Rapporterna Text och siffror i arbetslivet [103] samt Dyskalkyli och räknesvärigheter i arbetslivet [104] visar hur situationen ser ut för personer med läs- och skrivsvårigheter inom några yrkesområden.

Det språkteknologiska arbetet inom EU är starkt kopplat till forskningsnätverket META-NET [105]. Nätverket tog 2012 fram en strategisk forskningsagenda [106] som pekade ut tre huvudområden för att klara utmaningarna för de europeiska språken, där många är små och riskerar att hamna efter i den tekniska utvecklingen. Dessa områden är: Translingual Cloud (för översättningar mellan de europeiska språken), Social Intelligence and e-Participation (så att språkteknologi förstår kontexter och kulturella sammanhang) och Socially Aware Interactive Assistants (teknik som aktivt kan agera

och ge proaktivt och interaktivt stöd genom verbal och icke-verbal kommunikation). META-NET publicerade 2012 en serie vitböcker för att ge en språkteknologisk lägesbild för olika länder [107]. Sådana finns för danska, finska, isländska, norska (bokmål), norska (nynorsk) och svenska.

Överlag pekar forskare och experter på risken för en språkteknologisk ojämlikhet. På europeisk nivå finns betänkandet Om likabehandling av språk i den digitala tidsåldern [108], där man bland annat slår fast teckenspråkets betydelse och att språkteknologi särskilt kan underlätta kommunikationen för döva och hörselskadade, blinda och synskadade och personer med dyslexi. Betänkandet föreslår därför olika politiska alternativ som skulle kunna förbättra den språkliga jämlikheten i Europa med hjälp av ny teknik, genom att 1) förbättra de institutionella ramarna för språkteknologisk politik, 2) skapa nya forskningsstrategier för att öka användningen av språkteknologi i Europa, 3) använda utbildningspolitiken för att trygga framtiden för språklig jämlikhet i den digitala tidsåldern och 4) öka stödet för både privata företag och offentliga myndigheter för att kunna använda språkteknologin på ett bättre sätt. I Norden finns ASTIN, en arbetsgrupp för språkteknologi [109] och det förekommer satsningar på språkteknologisk utveckling, i Danmark [110], Island [111] och Norge [112]. Det finns språkbanker i Finland [113], Norge [114] och Sverige [115]. Många av dessa satsningar syftar till att skapa en teknisk infrastruktur för dessa relativt små språk, där det sedan ska vara möjligt att utveckla olika språkteknologiska lösningar.

Textförenkling

Vid Linköpings universitet bedrivs flera språkteknologiska forskningsprojekt med koppling mot funktionsnedsättning. Ett sådant är utvecklingen av produkten Friendlyreader [116]. I en pilotversion har användare kunnat dra i reglage för att förkorta texter och för att förenkla texter, där den huvudsakliga betydelsen av texten ska kvarstå. Verktöget har också kombinerat ett antal automatiska verktyg som bedömer texters svårighetsgrad, som ett stöd för skribenter som vill arbeta med att förenkla texter.

En nyutvecklad tjänst från Dart i Sverige kallas Easy Reading. Den ger läsaren en rad olika möjligheter att förenkla läsningen [117].

I ett pågående samarbetsprojekt kallat EASIT [118] arbetar personer från flera europeiska länder med att ta fram riktlinjer för hur textbeskrivningar av talat språk i filmer kan förenklas.

Uppläsning av text – teknik för konvertering av text till tal

Det finns en rad olika tekniska lösningar för att omvandla text till tal. Denna teknik är ett exempel på hur teknik som förr bara fanns via specialutvecklade hjälpmedel nu också finns som inbäddade funktioner i andra applikationer, direkt på webbsidor eller som en komponent i ett operativsystem. Det är oklart hur mycket forskning som ligger bakom utvecklingen av dessa lösningar. Det finns ett relativt stort antal leverantörer och vi ger här två exempel.

Adgang for alle: Danmark. Automatisk uppläsning av text på webbsidor. Lösningen är gratis och är utvecklad av Specialskolen for Voksne, Vendsyssel i samarbejde med efaktum Aps, Teknologicentret for Handicappede og Aalborg Universitet och har sedan starten haft cirka 45 000 användare [119].

Dolphin, om har en del av sitt utvecklingsarbete i Sverige har lösningar för alla typer av lässvårigheter. Deras produkt Easy Reader är en gratisapplikation för personer som har rätt att läsa talböcker. De erbjuder också konverteringsprogramvara till arbetsgivare som behöver konvertera text till format som är tillgängliga för anställda som till exempel har nedsatt syn, är blinda eller har dyslexi [120].

Tal till text

På senare år har möjligheten att tala in text ökat. Det har tidigare funnits vissa specialprogramvaror som krävt relativt omfattande insatser där användaren tränar programvaran att förstå den egna rösten. Nyare lösningar använder AI och bygger på analys av stora mängder tal. Flera utvecklare av denna teknik erbjuder öppna protokoll (API:er) som gör att utvecklare och innovatörer kan bygga in funktioner för tal till text i sina lösningar. Här kan noteras att många lösningar fungerar bättre för det engelska språket. Tekniken är inte lika utvecklad för de nordiska språken men den bild som framträder är att kvaliteten gradvis och stadigt ökar.

Dictus: är en dansk tjänst där användare kan tala in texter i olika applikationer [121]. Tjänsten finns både för privatpersoner och för installation i olika verksamheter och verksamhetssystem. Tjänsten är en spin-off från arbete gjort på Prolog Development Center och denna talteknologiska lösning har också använts direkt i arbetsmarknadsinriktade projekt på Teknologisk Institut [122]. Där har man i ett projekt adresserat att upp till 30 procent av omsorgspersonal kan ha svårt att skriva och istället utvecklat lösningar där man med tal matar in information i journaler i äldreomsorgen Microsoft Word: i Word och flera andra kommersiella

kontorsprogram finns idag inbyggt med dikteringsmöjligheter liksom särskilda hjälpmedelsprogram.

Textify [123] och Textamig [124] är exempel på hur enskilda entusiaster tar sig an att utveckla applikationer baserade på denna teknik. De används för att skapa automatiska textningar av tal i realtid eller att i efterhand texta videofilmer.

Styrning och omgivningskontroll

Den här typen av teknik används för att med hjälp av de delar där en människa har rörlighet skapa en möjlighet till interaktion med omgivningen. I sin enklaste form handlar det om alternativ till datormusen eller tangentbordet. Så kallade brytare, som finns i många former och utföranden har funnits relativt länge. En relativt ny teknik på det området är så kallade sensorbrytare. Brytare kan vara stora knappformade objekt, men också utformade som plattor, vippkontakter, små enheter fästa på fingrar etcetera. En relativt ny teknik på det området är så kallade sensorbrytare. Till skillnad från de tidigare brytarna kräver en sensorbrytare inte direktkontakt. Det räcker med att komma nära brytaren. På senare tid har också brytare som reagerar på ögonblinkningar utvecklats. Finska Papunet är ett exempel på en samlad information som informerar om dessa tekniska lösningar [125].

Styra med munnen eller tungan

En tidig teknik för att utnyttja rörelseförmåga i munnen för att styra omgivningen var den så kallade sug- och blåstekniken. Ett exempel på hur nutida forskning har lett fram till en serie högteknologiska produkter är forskning utförd av Lotte Andreasen Struijk på Centre for Sensory-Motor Interaction på Aarhus Universitet [126], [127]. Forskningen handlar om hur mobilitet i tungan kan användas för personer som i övrigt har förlorat sin rörelseförmåga. Det har lett till en spinoff, kallad Itounge, och senare till ytterligare fyra produkter som idag erbjuds på marknaden via företaget TKS. Hjälpmedlet sitter i användarens gom och har 18 sensorer. En sensor fästs med piercing i användarens tunga och det är med den användaren kontrollerar enheten i gommen. Programvara, digitala gränssnitt och rullstolar är exempel på vad som kan styras och kontrolleras.

TKS har även använt sensorer för att utveckla en styrenhet för fingerstyrning, för den som har mycket liten rörlighet i sina händer. Den fortsatta forskningen syftar till att styra en robotarm med hjälp av Itounge. En liknande lösning, att använda tungan, har tagits fram av forskare i USA [130]. Idén att utnyttja en kvarvarande förmåga har

också legat bakom utvecklingen av ögonstyrda rullstolar [131], där forskare vid Imperial College i London utvecklar ett sådant system.

Ögonstyrning

I Norden har tekniker för ögonstyrning utvecklats av Tobii [132]. Det är ett exempel på hur en innovativ ny teknik når hela vägen fram till en ny produkt som etablerar sig på hjälpmedelsmarknaden. Under samlingsnamnet Tobii Dynavox finns ett antal produkter för samtalsapparater, kommunikation, styrning av datorer, diktering etcetera. [133]. Ögonstyrning är ett exempel hur en ny teknik delvis ersatt en äldre. Personer som tidigare varit hänvisade till mekaniska brytare som de klickade på med någon del av kroppen som har rörlighet kan nu välja om de istället vill använda sina ögon. För användaren kan det innebära att det exempelvis går snabbare att styra en dator eller att det går att få större precision vad gäller vilka objekt som ska vara i fokus.

Telework – arbete hemifrån

Telework är ett ofta använt begrepp för att beskriva att personer arbetar i sitt hem och kommunicerar med arbetsplats, arbetskamrater och uppdragsgivare med hjälp av informations- och kommunikationsteknologi. Många av de olika tekniker som presenteras i denna rapport kan användas i ett sådant sammanhang. Detta arbetssätt har varit ett tänkbart sätt att organisera arbete sedan 1990-talet och många personer med funktionsnedsättning har efterfrågat denna möjlighet länge. Här har arbetsgivares negativa inställning till arbete hemifrån utgjort ett hinder och det har inte ökat möjligheten för personer med funktionsnedsättning att få arbete [134], [135], vilket var en förhoppning som tidigt kopplades till denna utveckling. I samband med Covid-19 kan noteras att det breda genomslag för att arbeta hemifrån som pandemin medfört kan leda till en förändring för personer med funktionsnedsättning. Eurofund genomför just nu en studie om detta och den kommer att publiceras under 2021.

Tolkningsteknologi

Skrivtolkning online och skrivtolkning på distans öppnar upp för en effektivare användning av skrivtolkar. Skrivtolkning gör det möjligt att texta möten och evenemang i realtid. Det är lätt att tro att detta enbart är bra för personer med hörselnedsättning. Vi har egen erfarenhet av att också personer med kognitiva svårigheter kan uppleva skrivtolkning som positivt. Förutom professionell tolkning medger tekniken att möjligheten att texta kan delas ut till

exempelvis en arbetskamrat. Endast ett fåtal system för online-möten har idag möjlighet att ansluta skrivtolkar som tredje part.

Distanstolkning har vuxit fram som ett alternativ till att ha teckenspråkstolkar fysisk närvarande. Ett sådant exempel är Bildtelefoni.net [136] som finansieras av myndigheten Post- och Telestyrelsen i Sverige. Ett exempel på hur AI har börjat användas för att i framtiden kunna automatisera översättning av teckenspråk till text är ASLens [137]. En algoritm används för att identifiera enskilda tecken i det amerikanska teckenspråksalfabetet. Projektet visar att denna typ av teknik har långt kvar innan den kan bli praktiskt användbar. Teckenspråk talas inte med enskilda bokstäver, förutom då något behöver bokstaveras. Dessutom är amerikanskt teckenspråk inte detsamma som de teckenspråk som talas i andra länder. En fungerande teknik skulle behöva anpassas till de nordiska teckenspråken.

Kroppsnära teknik

Ett relativt nytt forskningsområde är kroppsnära teknik, wearables [138] där sensorer kan bäras på eller nära kroppen (eller som robotar som nämns ovan). Inom välfärdsteknologin har tekniken mest kommit att användas inom vård och omsorg och för olika former av övervakning. Ett exempel är danska Wear&Care [139] som har utvecklat teknik som kan signalera när en blöja behöver bytas på vuxna personer som inte själva kan kommunicera detta.

Ett exempel på forskning med potential att tillämpas i arbetslivet är utvecklingen av ett stöd för dövblinda att kommunicera. Där används textilier för att skapa ett så kallat soft interface som forskarna beskriver som en kombination av smarta textilier, sensorer, semantik, bildbehandling, teknik för att känna igen ansikten och föremål, maskininlärning, affektiv databehandling och spelifiering (gamification) [140]. Ett annat exempel är en robothandske [60], som kan förstärka människors greppförmåga och därmed skapa ett starkare grepp eller förhindra förslitningsskador genom att mindre kraft behöver användas vid repetitiva arbetsuppgifter.

Vi har inte hittat några exempel på att kroppsnära tekniker specifikt har använts för att hjälpa personer med funktionsnedsättning till arbete/anställning.

Skapar tekniken nya arbetsuppgifter för personer med funktionsnedsättning?

Det finns ett litet antal exempel på företag och affärsidéer som är utvecklade runt karaktäristiska särdrag hos personer med autism. Specialisterne [25] och Unicus [141] anställer autistiska personer och erbjuder dessa som konsulter till verksamheter som utvecklar tekniska system. De anpassar arbetsplatser, arbetsuppgifter och arbetsorganisation så att miljön ska fungera.

Testning av datasystem kan sägas vara ett exempel på en helt ny arbetsuppgift, som uppstått som en följd av en allt mer komplex utveckling av digitala system. Den kod som skapar dessa system behöver detaljgranskas för att inte innehålla fel som kan påverka hur systemen ska fungera. Det har visat sig att det bland personer med autism finns individer som förefaller extra bra på att göra dessa granskningar och, om arbetet organiseras utifrån att stötta de svårigheter dessa personer i övrigt kan ha, kan arbetet utföras på affärsmässiga grunder.

I vår kunskapsöversikt har vi hittat en forskningsartikel som belyser detta fenomen [142]. Det är också ett av få exempel på ett vetenskapligt arbete inte i första hand syftar till att utveckla teknik som inriktar sig på att få individer med funktionsnedsättning ska kunna bli mer som andra. Istället handlar arbetet om att skapa vad som kallas "Technology-Enabled Prosthetic Environments [...] to create reactive and adaptive environments" som ett designkoncept för att integrera hjälpmedelsteknik för att skapa tillgängliga arbetsplatser. Här är fokus på att med hjälp av en kombination av teknisk och mänsklig assistans skapa en arbetsmiljö som fungerar väl för den som har autism. Sådan teknik skulle kunna övervaka och anpassa ljud- och ljusmiljöer, släppa fram e-post och meddelanden i en lagom takt, hjälpa till att påkalla uppmärksamhet för något som behöver bryta ett pågående fokus etcetera.

Även Michelsen et al. [143] har studerat hur digital kompetens och utveckling av digitala gränssnitt kan användas för att skapa arbetsplatser som upplevs som tillgängliga för personer med kognitiva funktionsnedsättningar. De följde två verksamheter som specialiserat sig på att skapa inkluderande arbetsplatser som ett sätt att träna och förbereda personer med kognitiva svårigheter för arbete inom IKT-branschen. En paradox som de noterar är att de inkluderande arbetsplatser som visat sig fungera blir lite av parallella universum, separerade från ordinarie arbetsmarknad, och författarna ställer avslutningsvis frågan om "this detour into the

protected labor market is necessary for some groups of job seekers, who are statistically excluded from the ordinary labor market”.

Läget i de nordiska länderna

De nordiska länderna tillämpar i stort sett samma modell för hjälpmedel. Man skiljer till exempel på hjälpmedel som en individ kan behöva för

- personligt bruk i det dagliga livet, ofta i hemmet
- i utbildning
- i arbete

Samma hjälpmedel kan därför ofta hanteras i flera olika system med olika regelverk. En principiell skillnad är att i vissa system förskrivs hjälpmedel och i vissa system ges bidrag till hjälpmedel efter ansökan. Bidrag till hjälpmedel är det system som används för arbetshjälpmedel i de nordiska länderna. Villkor och nivåer skiljer sig åt men i princip ska en individ eller arbetsgivare kunna ansöka om vilket hjälpmedel som helst, så länge det man söker inte är en vanligt förekommande produkt eller tjänst som alla anställda kan behöva. Hjälpmedlen ska på ett tydligt sätt kompensera för en nedsatt förmåga.

En utmaning för denna uppdelning, som ibland kallas silos, är att moderna hjälpmedel kan användas i alla situationer. En annan utmaning är att gränsen mellan hjälpmedel och konsumentprodukter suddas ut.

De flesta nordiska länder har en lång tradition av att förse de anställda som så behöver det med hjälpmedel. Denna merkostnad ska varken hamna hos den enskilde eller hos arbetsgivaren.

Det pågår inte, enligt vår erfarenhet, någon omfattande nordisk utveckling av nya tekniska lösningar vars direkta syfte är att underlätta för personer med funktionsnedsättning att arbeta. Många av de tekniska och digitala lösningar som används i de nordiska länderna är importerade från innovatörer och leverantörer i andra delar av världen.

I ett fåtal fall har vi hittat exempel på mer generella och samlade satsningar på att utveckla nya tekniska lösningar. I Danmark var Velfærdsfabrikken [144] ett projekt för att sätta "unge med handicap og private og offentlige virksomheder sammen om at skabe nye velfærdsteknologiske produkter og services". Av 20 identifierade utmaningar kan dock ingen kopplas direkt till arbetslivet men några

handlade om svårigheter med hjälpmedels-begreppet och hjälpmedelssystemet.

I Sverige har myndigheten Post- och Telestyrelsen genomfört årliga innovationstävlingar [145] och vid ett tillfälle har temat varit arbetslivet. Detta tema genomfördes i samarbete med Arbetsförmedlingen. I Sverige har även innovationsmyndigheten Vinnova genomfört särskilda utlysningar inom området tillgänglighetsdesign [146].

Ett amerikanskt exempel som är inriktat på att utveckla innovativa lösningar för arbetslivet är The Frist Center for Autism and Innovation, engineering technologies and transforming the workplace – inspired by neurodiversity, at the Vanderbilt University School of Engineering [147]. Centret ska "aggressively pursue research and development of technologies, algorithms, and approaches, with the common themes of supporting autism at work and deploying autistic abilities in the marketplace." Flera aktiviteter pågår men än finns inga tydliga exempel på att lösningar tagits i bruk.

Danmark

I det danska systemet finns en långtgående decentralisering. Varje kommun har en hjälpmedelscentral där medborgare kan få tillgång till hjälpmedel. På arbetsplatsen är det i mötet mellan en enskild arbetsförmedlare och individen som frågan om hjälpmedel kan komma upp. På central nivå är det Socialstyrelsen som ansvarar för hjälpmedel som definieras på följande sätt

"Ethvert produkt (herunder genstande, udstyr, redskaber og software) specielt produceret eller almindeligt tilgængeligt, som anvendes af eller for personer med funktionsevnededsættelse

- til deltagelse
- for at beskytte, træne, måle eller erstatte kropsfunktioner/anatomi og aktiviteter, eller
- for at forebygge funktionsnedsættelser og aktivitets- eller deltagelsesbegrænsninger."

I kommunerna finns så kallade jobbcenter och på dessa finns nyckelpersoner som har särskild kompetens i att stötta personer med funktionsnedsättning.

Styrelsen for Arbejdsmarked og Rekruttering, STAR [149] har en översikt över hur det danska stödsystemet ser ut för personer med funktionsnedsättning som söker arbete. För att knyta samman

personer som i sin yrkesutövning hanterar hjälpmedel driver den danska socialstyrelsen ett antal nätverk [150].

Hjälpmedel finns presenterade i en central databas [151]. Där finns också ett forum där hjälpmedel diskuteras. Det är inte tvingande att använda sortimentet i databasen. Den som ansöker om ett hjälpmedel kan själv ange vilken produkt som anses lämplig.

Av en enkät framkom att 83 procent av de svarande angav att de är positiva till välfärdsteknologi men att många samtidigt oroar sig för att ny teknik ska tränga undan stöd som de exempelvis får från kommunen [152].

I Danmark finns ett Forskningscenter for Handicap og Beskæftigelse, FHB [153] där man med en tvärvetenskaplig ansats samlar olika aktörer för att forska om funktionsnedsättning, sysselsättning och arbete. Just nu pågår projekt kring matchning [154] och jobbsökning [155]. Forskargruppen har tidigare genom bland annat en registerstudie konstaterat att övergången från utbildning till att få det första arbetet är betydligt svårare för personer med funktionsnedsättning jämfört med andra studenter [156].

Danmark har inget innovationsprogram eller system som specifikt syftar till att få fram digitala lösningar som underlättar arbete för personer med funktionsnedsättning. Sedan nedläggningen av det danska Hjälpmedelsinstitutet finns ingen samlande kraft för utveckling av hjälpmedel. I Danmark finns flera exempel på satsningar inom området Välfärdsteknologi men dessa riktas mot hemmet och/eller mot vård. Ett sådant exempel är CareNet [157], ett nationellt nätverk för välfärdsteknologi. Bevica fonden finansierar flera projekt som på ett generellt plan bidrar till att skapa bättre förutsättningar för personer med funktionsnedsättning. Ett projekt handlar om att få ingenjörstudenter att se tillgänglighet och universell utformning som en naturlig förutsättning för allt utvecklingsarbete [158]. Inom ramen för Universal Design Hub arbetar fonden med att synliggöra förändringspotentialen som finns i mångfald, universell design och att ingen ska lämnas utanför [159].

I Danmark finns branschorganisationen Danish Care [160] som samlar branschen för hjälpmedel och välfärdsteknologi [161]. Branschen omfattar 300 verksamheter som omsätter över 5 miljarder danska kronor per år och exporterar hjälpmedel för 1.3 miljarder per år [162].

Finland

I Finland finns system för att förse personer med de hjälpmedel de kan behöva för att arbeta. Enkla hjälpmedel kan man få via hälsocentraler eller andra offentliga hälso- och sjukvårdsinrättningar. Den som behöver hjälpmedel kan själv eller med hjälp av en anhörig eller personal inom sjukvården ta kontakt med primärhälsovårdens hjälpmedelsutlåning.

Efter läkarremiss kan personer få hjälp med utprovning av datorhjälpmedel, kommunikationshjälpmedel etcetera. Ett exempel på en sådan resurs är Tikoteket [163].

Så kallade krävande hjälpmedel kan fås via Folkpensionsanstalten [164]. Som krävande hjälpmedel räknas till exempel teknisk specialutrustning, såsom läs-tv, punktskrifts- och storskärmar samt datorer. Den som behöver ett hjälpmedel ansöker inom ramen för vad som kallas yrkesinriktad rehabilitering.

Via Arbets- och näringsbyrån kan partiellt arbetsföra ges möjligheter att arbeta genom stöd för specialarrangemang på arbetsplatsen [165]. Stödet kan vara högst 4 000 Euro och det kan beviljas på förhand. Detta stöd ses som en del av "den pluralistiska arbetsgemenskapen" [166] där också frågor om mångfald och jämställdhet inryms. Ersättning kan också ges för hjälp av en annan arbetstagare. Den som anställs kan också behöva hjälp med arbetsuppgifterna på grund av skada eller sjukdom. En arbetstränare kan hjälpa till med bedömningen av hjälpbehovet.

Med stöd av handikappservicelagen kan den anställda få hjälp med lösningar för arbetsresor av sin kommun. En översikt över de generella stöden i Finland finns hos FPA [167].

Hyteairo [168] är ett program för artificiell intelligens och robotik i välfärden. Det stöder och påskyndar utnyttjandet av artificiell intelligens och robotik. Programmet fokuserar på hem- och vårdmiljöer men det är tänkbart att lösningar som utvecklas också kan användas i arbetslivet. Ett av programmets syften är att utreda och avlägsna hinder och skapa förutsättningar för utvecklande och användning av artificiell intelligens och robotik inom välfärdssektorn samt att främja affärsverksamheten för denna typ av teknik i Finland och exporten inom sektorn.

Finland har inget innovationsprogram eller system som specifikt syftar till att få fram digitala lösningar som underlättar arbete för personer med funktionsnedsättning.

Island

Island skiljer sig från de övriga nordiska länderna i det att det inte finns system för att förse personer med arbetshjälpmedel. Detta tycks vara en fråga mellan arbetsgivaren och den anställde. Kommunerna kan bevilja stöd till hjälpmedel men stödbeloppen är låga. Vi kan se att personer med funktionsnedsättning får rekommendationen att inte berätta om sina svårigheter under en ansöknings- och rekryteringsprocess.

På Island finns en framstående produktion av proteser men i övrigt har vi inte identifierat någon större inhemsk utveckling av tekniska lösningar för personer med funktionsnedsättning.

Island har inget innovationsprogram eller system som specifikt syftar till att få fram digitala lösningar som underlättar arbete för personer med funktionsnedsättning. Enligt kontakter med forskare verksamma på Island finns ett icke-formaliserat men ändå stöd för studenter med funktionsnedsättning att gå från universitetsstudier till arbete. Dessa individer är mycket få och blir därmed sedda och det brukar gå att hitta arbeten.

Norge

Enligt norsk arbetsmiljölöslagstiftning har arbetsgivaren en skyldighet att anpassa arbetsmiljön till arbetstagare som har en funktionsnedsättning. Centrala aktörer i Norge är Bufdir och NAV Hjelpemiddelsentral [170]. Hjälpmedel i Norge finns samlade i en databas [171]. Kunskap finns sammanställd i en kunskapsbank [172] och en särskild sida har tagit fram ett bibliotek för appar [59]. I appbiblioteket finns möjlighet att välja Arbeid og utdanning som tema och då presenteras ett 40-tal appar, som kan vara från Microsoft Word till mer specialiserade appar typ Dyscalculator [173]. Nätverket UnIKT [174], som drivs av Bufdir, samlar ett stort antal aktörer och arbetar med principer för universell utformning. Karde [175] har drivit ett antal projekt om arbete för personer med intellektuell funktionsnedsättning och i dessa finns exempel på hur teknik kan underlätta arbete [176].

I ett pågående projekt, InnArbeid – Innovasjon i offentlig sektor, utvecklar UiA Senter for e-helse [177] fyra olika applikationer som ska stötta personer med utvecklingsstörning i inkludering i arbetslivet. De områden projektet arbetar med är samarbete, stöd i vardagen, att hitta ett arbete och att vara i ett arbete.

En utredning Barrierer for deltakelse i arbeidslivet [178] konstaterade att en fjärdedel av de medverkande personerna med

funktionsnedsättning har avslutat arbeten på grund av digitala barriärer. Av en utredning från 2016 framkommer att det finns särskilda svårigheter förknippade med digitala hjälpmedel [179];

"[...] regelverket for tildeling er komplisert og til dels gammeldags, samt at det er svært begrenset med informasjon om digitale hjelpemidler som er rettet mot arbeidsgivere. Videre varierer saksgangen fra kommune til kommune, slik at brukere med lik funksjonsvariasjon blir behandlet ulikt avhengig av bosted."

Utredningen är fokuserad på Digitale hindre for økt sysselsetting och tar inte upp eventuella fungerande lösningar. Den pekar ut en rad svårigheter som förhindrar tillgången till tekniska och digitala hjälpmedel i arbetslivet. En grundläggande problematik tycks vara att regelverket är gammalmodigt och att personer som ger råd om eller förskriver hjälpmedel saknar kompetens om just de tekniska och digitala lösningarna. Problemen börjar redan då personer med funktionsnedsättning söker lediga arbeten och följer sedan med in i arbetet.

2018 hade "60 prosent av de ansatte med funksjonshemming en tilpasset arbeidssituasjon" [180]. Det är en ökning jämfört med föregående års mätning. Anpassningarna tycks handla om fysiska anpassningar, tillrättalagda arbetsuppgifter eller anpassade arbetstider.

Bufo har publicerat ett 25-tal rapporter om IKT sedan 2004. Av dessa handlar två till någon del om digitalisering-funktionsnedsättning-arbete [179], [181]

Bakke [182] pekar på en grundläggande problematik med den norska hjälpmedelsförsörjningen och det är att den är organiserad och tar sin utgångspunkt i att personer med funktionsnedsättning inte arbetar och därmed har tid att till exempel hålla på med besök och utprovningar av hjälpmedel på dagtid.

Den nyligen publicerad kunskapsöversikt Universell utforming Tilstandsanalyse og kunnskapsstatus [183] ger en lägesbild av situationen i Norge. Det finns avsnitt om arbetsliv och i ett kort avsnitt om IKT sägs bland annat "En av de kanskje viktigste endringene er nye samhandlingsverktøy, både i form av simultanproduksjon og forskjellige kommunikasjonsløsninger". Ravneberg och Söderström [184] konstaterar att mycket av den tekniska utvecklingen syftar till att kompensera bristande funktioner snarare än teknik som accepterar mänsklig mångfald och att det behövs mer forskning och utveckling med denna utgångspunkt.

Michelsen [185] ger dels en bild av hur systemet är uppbyggt i Norge samt presenterar och har genom fallstudier undersökt hur processer för introduktion av teknologi och kompenserande hjälpmedel kan hjälpa personer med kognitiva funktionsnedsättningar att arbeta. Frovik [186] har undersökt hur personer med funktionsnedsättning upplevt processen för att få hjälpmedel och anpassningar på arbetsplatsen.

I den pågående satsningen Pathways to work, Achieving coordinated services in work integration of groups on the margins of the labour market – INTEGRATE [187], [188] genomförs forskning om koordinerade insatser för att öka sysselsättningen i grupper som står utanför arbetsmarknaden. Flera olika perspektiv kombineras, där arbetsplatser och arbetsgivare, stödsystemet och hälsosystemet står i fokus. Satsningen sker i samarbete mellan forskare på OsloMet, Høgskolen i Innlandet och internationella forskargrupper i samverkan med brukarorganisationer. Satsningen är kopplad till Kompetansesenter for arbeidsinkludering (KAI) vid OsloMet.

HIRE? A mixed-method examination of disability and employers inclusive working life practices [189] är också en pågående tvärvetenskaplig satsning som fokuserar på arbetsgivares kunskaper och attityder när det gäller funktionsnedsättning. Projektet jämför förhållanden i Norge, Sverige, Danmark och USA. NAVs arbeidslivssentre i Akershus og Rogaland och Unge funksjonshemmede deltar i arbetet. Ytterligare pågående norsk forskning är riktad mot små och medelstora företag [190] och att undersöka vilka faktorer som möjliggör rekrytering (istället för att fokusera på barriärer) [191].

CHARM [192] är ett forskningscenter vid universitetet i Oslo som forskar om /re/habiliteringstjänster där behoven ses ur ett helhetsperspektiv och där hälsa, arbete och utbildning är centrala. Även andra projekt tittar på rehabilitering [193]–[195]

Sverige

Arbetsförmedlingen och Försäkringskassan har ett delat ansvar för arbetshjälpmedel [196], [197]. Den som behöver ett hjälpmedel kan få hjälp med utprovning och inköp. I korthet går systemet ut på att den enskilde eller dennes arbetsgivare ansöker om att få köpa ett hjälpmedel och om detta godkänns betalar den enskilde eller arbetsgivaren leverantören av hjälpmedlet och får sedan ersättning för denna kostnad. Vid behov kan en individ få kontakt med specialister. De yrkesprofessioner som arbetar med anpassningar och hjälpmedel på arbetsplatsen är framför allt arbetsterapeuter,

sjukgymnaster, audionomer, dövkonsulenter och synspecialister. De har specifik kompetens för att utreda och göra en analys av vilka krav arbetsplatsen och arbetsuppgifterna ställer i relation till personens förutsättningar.

I en bred kunskapsöversikt av Sveriges Kommuner och Regioner [198] sammanställdes kunskap och erfarenheter till stöd åt offentliga arbetsgivare som vill bredda rekryteringen och tillvarata kompetensen hos personer med funktionsnedsättning

Arbetsförmedlingen har ett teknikprogram för utveckling av hjälpmedel på arbetsplatsen. Programmet syftar till att utveckla ny teknik, nya metoder eller koncept för personer i arbetsmarknadspolitiska program som har en funktionsnedsättning som medför nedsatt arbetsförmåga. Det sker när lämpliga arbetshjälpmedel saknas på den reguljära marknaden. Projektresultatet ska också kunna komma till bredare användning och kunna tillämpas för andra personer med liknande funktionsnedsättningar och som ett metodstöd för bland annat Arbetsförmedlingens specialister.

Några sådana exempel:

En webbapplikation på en surfplatta gjorde det möjligt för en hörselskadad truckförare att ersätta arbetsorder via kommunikationsradio med order som visades visuellt. Även annan kommunikation med arbetskamrater förbättrades.

Ett metodstöd för anpassningar av belysningar på arbetsplatser, vilket presenteras i rapporten Bra ljus på arbetet! [199]. Här utvecklades inga hjälpmedel då belysningslösningar fanns men var okända. Även de exakta behoven var kända och metoden handlar om hur man kommer fram till vilka lösningar som behövs för en viss individ.

De senaste åren har Arbetsförmedlingen också finansierat följande satsningar

- utveckling av videomötesteknik för säker kommunikation
- utveckling av ett tillgängligt kassasystem för bland annat synsvaga i samarbete med Ancon AB
- utvecklingen av robothandsken Carbonhand i samarbete med Bioservo Technologies AB.

En mycket framgångsrik satsning som har några år på nacken var det så kallade Teknikupphandling för funktionshindrade, TUFFA-projektet. Här användes en metodik som gjorde att tydliga behov

identifierades och att resurser styrdes till att utveckla hjälpmedel, varav flera finns kvar på marknaden nära 20 år senare.

Internationell utblick

Eurofound och International Labour Organization (ILO) har publicerat rapporten *Working conditions in a global perspective* [200]. Den ger en övergripande bild av hur arbetslivet ser ut i stora delar av världen. Den är också typisk för många liknande arbeten. Den redovisar läget i många olika länder, skillnader mellan kvinnor och män, skillnader som kan bero på inkomst etcetera. Men den saknar helt ett funktionshinderperspektiv. Vi kan av denna rapport inte se hur förekomst av funktionsnedsättning påverkar de olika områden som granskas.

Forskningskonferenser

Vi har identifierat ett antal nordiska och internationella konferenser där det är tänkbart att forskare presenterar arbeten som ligger inom ramen för denna kunskapsöversikt.

De konferenser vi granskat är ASSETS, CHI, CSUN, INTERACT, Lancaster Disability Studies Conference, NNDR, NordiCHI, och UD, samt sökt i databasen IEEE. Vi kan konstatera att möjligheten att få ett arbete och tillgängliggörandet av arbetsplatser inte varit primärt fokus under de senaste fem åren.

När tekniska hjälpmedel eller lösningar tas upp på konferenser med funktionshinderfokus är

- kopplingen till arbetsliv svag och det är otydligt hur just tekniken främjar en faktisk anställning eller en ökad möjlighet att få ett arbete
- formen beskrivande redovisningar av hur en viss teknik har använts eller prototyp har tagits fram för att eventuellt kunna användas av personer med en viss diagnos eller svårighet.

Det går dock att på flertalet konferenser hitta inslag som i någon mån berör temat för denna översikt men där fokus inte legat på hur just tekniska innovationer bidrar till en anställning eller arbete. En konferens som regelbundet återkommer till arbetsmiljöer i någon mening är PETRAE [201] som står för *Persuasive Technologies Related to Assistive Environments*.

De multinationella företagens engagemang

Det pågår en omfattande teknikutveckling där företag som Google [202], Apple [203] och Microsoft [204] utvecklar

tillgänglighetsfunktioner för sina egna system och produkter men också utveckling där dessa genom olika program och samarbeten stöder andra aktörers utveckling av tekniska och digitala lösningar som på olika sätt underlättar för personer med funktionsnedsättning.

Denna utveckling tar fram tekniska lösningar som kan appliceras på en rad olika situationer och miljöer men har snarare karaktären av att ta fram funktioner där de specifika applikationerna och anpassningarna till exempelvis en arbetskontext får göras av andra. Många av dessa lösningar laborerar med öppna applikationsprogrammeringsgränssnitt, API eller med satsningar som gör det möjligt för utvecklare att efter överenskommelse nyttja tekniken för utveckling av egna lösningar. Ett problem som noterats av personer i praktisk verksamhet är att det är mycket svårt att få kontakt med de stora multinationella företagen och även om man vill det så går det inte att köpa tjänster av dem för att utveckla eller anpassa produkter och tjänster.

Europa

I Europa finns AATE, Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe [205]. AATE noterar en över tid förändrad roll för yrkesverksamma inom hjälpmedelsområdet:

“AT professionals whose role increasingly shifts from the AT professional deciding on what a person needs to rather mentoring and guiding the user in informed decision making”.

Detta markerar att skifte, så till vida att den som behöver hjälpmedel förväntas ta en aktiv roll i att välja ut den rätta lösningen. AATE pekar ut ett antal centrala områden, där de menar att det behövs genomgripande förändringar

- behov av att bättre koppla samman sociala aktiviteter, utbildning och arbete med hjälpmedelsförmedling
- behov av att bryta upp stuprörsmodeller och få alla sektorer att samverka
- behov av att ta hänsyn till den pågående teknikutvecklingen, digital lärande, gör-det-själv-lösningar, interoperabilitet och framväxten av helt nya tekniker
- behov av att omdefiniera vad vi menar med hjälpmedel och relaterade begrepp som till exempel assisterande teknik.

Storbritannien

Storbritannien har de senaste åren gjort satsningar på utveckling och finansiering av hjälpmedel. Den brittiska regeringen har satt upp målet att öka antalet personer med funktionsnedsättning i arbete med en miljon till år 2027 [206]. 2018 lanserades inom ramen för programmet Access to Work, en teknikfond som syftar till att stödja arbetsgivare med kostnader för hjälpmedel, upp till motsvarande 700 000 kr per år.

I brittiska parlamentet finns en partiöverskridande grupp som syftar till att sprida kunskap, skapa debatt och skapa engagemang för hjälpmedel bland parlamentsledamöter [207]. 2018 lanserade Storbritannien det globala programmet AT2030 [208] som omfattar 250 miljoner SEK och syftar bland annat till att skapa nya innovativa kostnadseffektiva och innovativa hjälpmedel. Samarbete ska ske med en rad olika aktörer. Programmet leds av Global Disability Innovation Hub [209] och målsättningen är: "To change how we think about disability through co-design, collaboration, and innovation. We provide a platform for the talents of disabled people and the expertise of practitioners, academics and local communities. Over the next ten years we want to become the leading place to research, study, practice and share disability innovation, globally." Programmet stödjer startups, hackaton och innovationscentra i olika delar av världen. Innovationsfonden Nesta har även haft innovationstävlingar kring inkluderande teknologi [210].

Disability Business Forum [211] har en arbetsgrupp som verkar för att teknik och hjälpmedel ska göras tillgängliga för personer med funktionsnedsättningar på deras arbetsplatser. De sammanställer bland annat olika dokument för att visa vad som är best practice.

Israel

Ett av de länder som satsar mest på innovation av digitala och tekniska lösningar för personer med funktionsnedsättning är Israel. Det finns en tradition i Israel av satsningar på startups, inkubatorer och innovationer och landet är världsledande inom flera viktiga hightechområden, som till exempel IT-säkerhet. Mindre känt är att man också är framgångsrik inom hjälpmedelsområdet och att det är resultatet av en medveten satsning från israeliska staten. Ett särskilt innovationsprogram - Assistive Technology for the Disabled Incentive Program – möjliggör bidrag på upp till motsvarande 2.6 miljoner SEK för en 12 månaders period [212]. Det finns över 230 israeliska företag som inriktar sig på hjälpmedelsmarknaden. Flera rehabiliteringscentra har nära samarbete med innovationscentra,

vilket gör att företagen på ett enkelt sätt kan utveckla och testa lösningar för barn och vuxna med funktionsnedsättningar. Exempel är ALYnovation [213] och ARC Innovation Center [214]. Den s.k. Makerrörelsen, en community som skapar verkstadsliknande miljöer, med bland annat 3D-skrivare, där enskilda kan jobba med sina och andras projekt, är stark i Israel och en del av makerrörelsen är Tikkun Olam Maker (TOM) som syftar till att bland annat skapa prisvärda hjälpmedel för personer med funktionsnedsättningar. TOM startade 2015 och har spridits över världen och det finns idag 67 communities, dock ingen i Norden. På TOM:s webbplats finns en rad olika projekt och prototyper beskrivna [215]. Ett annat program är Carmel 6000 [216] som är ett alternativ för ungdomar som av olika skäl inte kan eller vill genomgå den annars obligatoriska värnplikten. Unga talanger handplockas till programmet Carmel 6000 och under två år får de en avancerad IT-utbildning och får arbeta med projekt som syftar till att lösa samhällsutmaningar med teknologiska lösningar, bland annat för personer med funktionsnedsättningar [217]. Enligt grundaren Yossi Tsuria är syftet med programmet "to position Israel as a significant player in the social-tech world similar to where we are in cyber. We need to grow a generation of people that can lead this revolution" [218].

USA

Inom IT-området dominerar USA med många välkända företag vars produkter ofta är standard i dagens arbetsliv. Med introduktionen av smarta telefoner och surfplattor har många tillgänglighetsprogram och lösningar förts över till appar eller blivit inkluderat i operativsystemen. Flertalet av de amerikanska IT-jättarna har idag såväl särskilda avdelningar som innovationsprogram för att utveckla teknik för personer med funktionsnedsättning.

De senaste åren har flera appar kommit som bygger på AI, till exempel tal till text eller objektigenkänningsprogram för synskadade. Därutöver finns flera olika företag som kommit med hjälpmedelslösningar som bygger på VR och AR.

I USA finns organisationen RESNA, Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America [219]. Organisationens mål är att "maximize the health and well-being of people with disabilities through technology". Organisationen ger ut den välrenommerade vetenskapliga tidskriften Assistive Technology [220]. En genomgång av de senaste utgåvorna visar att få artiklar har specifikt fokus på arbetsplatser eller arbetsmiljöer. Däremot finns artiklar som speglar den generella utvecklingen inom

hjälpmedelsområdet. Denna utveckling kan ha stor betydelse för hur vi ska tänka kring framtida utveckling av hjälpmedel. Ett sådant exempel är artikeln Exploring the use of smartphones and tablets among people with visual impairments: Are mainstream devices replacing the use of traditional visual aids?. Artikeln kommer fram till att på många områden kan vanliga konsumentprodukter ersätta de traditionella hjälpmedlen för blinda och synskadade men om man till exempel ska skriva stora mängder text så har de traditionella hjälpmedlen fortfarande stora fördelar.

I USA finns Job Accommodation Network, JAN [221], som är en resurs för både personer med funktionsnedsättning och arbetsgivare. Det finansieras av det amerikanska arbetsmarknadsdepartementet som också driver PEAT, Partnership on Employment & Accessible Technology. PEAT "promotes the employment, retention, and career advancement of people with disabilities through the development, adoption, and promotion of accessible technology". Man har ett särskilt fokus på att framväxande ny teknik också ska vara tillgänglig. Inom PEAT finns flera satsningar och två faller inom ramen för denna kunskapsöversikt; Peatworks [222] och Techcheck [223]. PEAT publicerar också regelbundet poddar om funktionsnedsättning och arbete [224]. De ger också råd om hur företag kan agera för att upphandla tillgängliga tekniska lösningar [225].

Australien

Job Access - Driving Disability Employment är en tjänst på webben som ger samlad information om rekrytering och anställning av personer med funktionsnedsättningar [226]. Det finns en särskild fond för anpassningar av arbetsplatser men den specifika informationen om hjälpmedel är knapphändig. Vid kontakt med forskare verksamma i Australien framkommer att hjälpmedelsområdet är eftersatt och att personer med funktionsnedsättning har svårt att få hjälpmedel.

Asien och Mellanöstern

Det förekommer en relativt omfattande forskning på experimentell nivå i Asien och Mellanöstern, särskilt Saudiarabien, särskilt inom AI och VR. Här ligger fokus ofta på att ersätta förmågan att se, med tekniska lösningar för orientering i tid och rum, eller för översättning av kommunikation med teckenspråk. Många projekt ger intrycket av att ha startat från grunden med en tanke som "det finns människor som inte kan se - vad ska vi göra åt det?", alternativt "hur skulle man kunna använda den här specifika digitala

koden/algoritmen/frekvensen etcetera. för att ge människor med funktionsnedsättning möjlighet att göra det alla andra gör, på (nästan) samma sätt?”.

Analys

I stort sett alla arbeten och arbetsplatser har inslag av tekniska och digitala lösningar. Den generella utvecklingen på detta område har gått mycket fort och kraven på teknisk och digital kompetens har höjts. På motsvarande sätt har den digitala kompetensen i befolkningen gått upp. När utvecklingen sköt fart fanns förhoppningar om att särskilt digitaliseringen skulle kunna ha en utjämnande effekt. Det vill säga att ett tidigare fysiskt otillgängligt samhälle skulle kunna bli ett mer jämlikt digitalt samhälle. Än så länge kan vi inte se några större sådana effekter av digitaliseringen. Vad gäller deltagande i arbetslivet var personer med funktionsnedsättning en missgynnad grupp före digitaliseringen och det finns inget som hittills tyder på att digitaliseringen på något avgörande sätt har förändrat denna situation. Den digitala kompetensen har naturligtvis också ökat i denna grupp men den har inte ökat på ett sätt som tycks ha gjort det möjligt för gruppen att hävda sig relativt sett bättre på arbetsmarknaden jämfört med hur det såg ut innan digitaliseringen. Det finns säkert flera förklaringar till det men en grundläggande förklaring verkar vara att eftersom alla andra grupper också ökat sin digitala kompetens har de relativa positionerna mellan grupper bibehållits. Detta förhållande har studerats på ett mer generellt plan av Andersen [227] i en studie där redan erfarna användare av IKT ser ut att gynnas av hur ny teknik introduceras och integreras i en arbetsorganisation medan oerfarna användare kan hamna i situationer av ofrivillig icke-användning.

Det sker en relativt omfattande utveckling av teknik som har potential att underlätta arbete för personer med funktionsnedsättning. Det finns stöd för att denna teknik fungerar genom enskilda fallbeskrivningar. Dessa får stöd av och erfarenheter från praktiker som i sina yrken ser att hjälpmedel fungerar för enskilda individer. Kunskapsöversikten kan inte visa att det finns evidens från forskning för att nya tekniska innovationer används för att personer med funktionsnedsättning får arbete, bibehåller arbete eller att nya tekniska innovationer underlättar övergång från utbildning till arbete. Det tycks till största delen bero på att sådan evidensinriktad forskning inte förekommer. Nya tekniska innovationer som onekligen tas fram når inte ut i arbetslivet som arbetshjälpmedel. Vi har funnit relativt få exempel på nya tekniska eller digitala produkter som tagit sig in i de sortiment av hjälpmedel som används på arbetsplatser.

Vad vi kan se saknas forskning och även praktiskt arbete som på ett mer systematiskt sätt tar den nya tekniken och sätter in den i en arbetskontext på ett sådant sätt att tekniken sedan kan komma alla som har behov av den till nytta. Ett exempel på en mer systematisk ansats, om än i liten skala, är det arbete som den svenska Arbetsförmedlingen gjort, där man utifrån grundläggande behovsanalyser medverkat till att både ta fram och introducera hjälpmedel som idag är etablerade produkter på marknaden.

En mycket stor andel av den forskning som vi hittar på området handlar om att med hjälp av teknik återskapa eller skapa en funktion som den anställde inte har. Det är ofta en viktig förutsättning för att kunna arbeta. Men det skulle ju också kunna tänkas att den tekniska utvecklingen används till att anpassa arbetsplatsen, så att den fungerar utan att anställdas nedsatta funktion behöver kompenseras med hjälpmedel. Även forskning som ramar in som arbetsplatsanpassning slutar ofta med individuella anpassningar. Ett exempel: när Sanchez-Gordon et al. använder en algoritm för att skapa ett beslutsträd för hur arbetsplatser kan anpassas för personer med syn- och hörselnedsättning, så slutar det med att algoritmen föreslår personliga hjälpmedel och den enda som behöver träning är personen som ska använda dessa hjälpmedel [228].

En relativt stor andel artiklar handlar om arbetsskaderehabilitering och det tyder eventuellt på att en person som har ett arbete och får en funktionsnedsättning på grund av en skada som uppstår i arbetet har lättare att få tillgång till tekniska hjälpmedel än en person med funktionsnedsättning som står utanför arbetsmarknaden och som är i behov av exakt samma hjälpmedel för att kunna få och utföra ett arbete.

Detta skulle kunna vara en följd av att arbetsgivare i regel har omfattande krav på att medverka till rehabilitering av den som skadar sig i arbetet.

Vi tycker oss se att den som redan har ett arbete och i detta arbete förlorar en funktion har lättare att få tillgång till nya tekniska lösningar för rehabilitering än den som inte har ett arbete och som är född med sin funktionsnedsättning. Vi har dock inte hittat några studier som närmare undersökt om så är fallet.

Det är naturligtvis inte fel att utveckla teknik som ersätter nedsatta funktioner men frågan är om det inte också behöver utvecklas teknik som anpassar arbete/arbetsmiljö till individen. När vi hittar sådan forskning så är den ofta inriktad på att intervensera i arbete genom organisationsförändringar, bygga upp kunskap om

funktionsnedsättning, testa stödsystem och ersättningsformer etcetera. och där har teknikutveckling en undanskymd roll.

Kunskapsöversikten visar att det sker forskning och utveckling som undersöker potentialen i att en viss teknik skulle kunna underlätta för en population med en viss diagnos eller svårighet och att resultatet av sådan forskning och utveckling mycket väl skulle kunna appliceras i en arbetskontext. Exempelvis skulle teknik som utvecklas för hem- och vårdmiljöer ofta också kunna användas på en arbetsplats. I vissa fall utvecklas tekniken i en arbetskontext men när den väl har funnits fungera går forskarlaget i regel vidare med nya tekniskt inriktade forskningsfrågor. Det är sällan som den typen av forskare går vidare och försöker få den framforskade tekniken att också bli brett använd.

När det gäller teknik som kan användas i personers hem, så kallad välfärdsteknologi, är det vanligare att investerare och entreprenörer tar vid och försöker introducera sådan ny teknik på en marknad. Här finns också en tydlig köpare i form av offentliga och privata aktörer som bedriver vård och omsorg i hemmen och som med hjälp av teknik möjligen kan effektivisera verksamheten och därmed minska personalkostnader.

Att så stora insatser görs på hjälpmedel och anpassningar av människors hem kanske indirekt avspeglar att det är där personer med funktionsnedsättning förväntas vara? Men inte minst Covid-19-pandemin har ju visat att hem också kan vara arbetsplatser och för personer med funktionsnedsättning bör detta kunna öppna nya möjligheter till arbete.

Dessa mekanismer tycks inte vara lika starka när det gäller hjälpmedel i arbetslivet. Många personer med funktionsnedsättning står utanför arbetslivet. Det gör att behovet av att introducera hjälpmedel och assisterande teknik ofta inte är lika tydligt. Det finns i en viss given stund kanske ingen på arbetsplatsen som skulle ha nytta av sådan teknik. Eller så ger sig dessa personer inte till känna. Det är inte självklart att man som anställd berättar om sina svårigheter eller är motiverad att lösa dem med hjälp av tekniska lösningar. Det är slående hur svag röst personer med funktionsnedsättning har i den teknikutveckling som sker. Det är mycket sällan tydliga behov, förmedlade av personer med en viss funktionsnedsättning, som ligger till grund för ett forskningsprojekt. Istället är det teknikerns nyfikenhet på om inte en viss teknik skulle kunna användas till ett visst ändamål som ofta startar processen. Till

denna process bjuds personer med den aktuella funktionsnedsättningen in som försöks- och testpersoner.

Erfarenheter tas inte tillvara – svag samverkan

Vi ser en klar potential för mer multidisciplinär forskning. Vi ser forskningsperspektiv som inte riktigt möts. Vi ser också tydliga behov av att personer med funktionsnedsättning behöver få ökat inflytande över teknikforskningens inriktning.

Det förefaller saknas en överlappning mellan olika forskare och forskningsområden där alla på något sätt sysslar med funktionsnedsättning, arbetsliv och teknikutveckling men sällan så att alla aspekter blir belysta i sammanhållna projekt.

Karaktären på de studier och projekt som genomförs är att de ofta är små, kvalitativa fallstudier. Att projekten är små och avgränsade kan ha stora fördelar då vad som är en tillgänglig arbetsmiljö och vilka hjälpmedel och anpassningar som fungerar är starkt kontextuellt och individuellt. Men projektens utformning kan också vara ett direkt resultat av att det är den typen av mindre projekt som kan få finansiering. Dessa mindre studier och projekt tycks sällan ingå i något övergripande program. Detta försvårar mer generella slutsatser och överföring av resultat från ett område till ett annat. Är det till exempel bättre om en person med funktionsnedsättning får arbetet först och därefter sker introduktion av hjälpmedel och anpassningar? Eller är det bättre om individen först tränar upp sin förmåga att använda hjälpmedel och sedan tar steget in i arbetslivet?

Det finns en grupp forskare som är engagerade i att undersöka teknikens potential men som inte är specifikt inriktade på att tekniken kommer till användning i en arbetslivskontext. De tänker sig snarare att den teknik de utvecklar kan användas lite var som helst. Just nu finns mer resurser för projekt som riktar sig mot hem- och vårdmiljöer och då förlägger dessa forskare sina projekt i där. Men vad de ofta utvecklar är grundläggande tekniska lösningar som skulle kunna appliceras på många olika områden. Emellertid finns forskare som intresserar sig för olika faktorer i arbetsmiljön, i rekryterings- och matchningsprocessen, i stöd och ersättningsformernas betydelse etcetera. I denna typ av forskning får den tekniska dimensionen ofta en liten plats.

En av de forskare som lämnat kommentarer under arbetet med kunskapsöversikten säger att den tekniska innovationstakten är så hög, att den övriga forskningen inte hinner anamma denna

utveckling. Vad vi kan se är att det inte tycks finnas aktörer som är ansvariga för helheten och att det heller inte finns sammanhållna program eller andra satsningar som utifrån en övergripande analys systematisk försöker ta fram kunskap om hur hela detta komplexa område egentligen skulle kunna fungera som bäst och där nya tekniska lösningar kontinuerligt bidrar till ökade möjligheter till arbete. Möjligen försvann denna överblickande nivå i och med avvecklingen av de särskilda hjälpmedelsinstitut som tidigare fanns i flera nordiska länder.

En norsk studie från 2016 [229] drog följande slutsatser om hjälpmedel i arbetslivet:

- det er funnet få studier som direkte måler effekt eller nytte av å formidle tekniske hjelpemidler for å øke sannsynligheten for yrkesdeltakelse for personer med en funksjonshemming
- likevel viser beregninger at slike tiltak er svært samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Erfarenheter från den svenska Arbetsförmedlingen säger att det inte är brist på ekonomiska resurser för att köpa in hjälpmedel. Bristerna ligger i att myndigheten inte har tillräckliga personella resurser att hjälpa alla som behöver hjälpmedel att få de hjälpmedel de behöver. Från flera håll framgår också att kompetensutvecklingen inom området i princip är obefintlig. Arbetsterapeuter, fysioterapeuter, psykologer med flera hänger inte med i den tekniska utvecklingen, vilket gör det mycket svårt att ge råd om det utbud som finns.

Samverkan mellan olika aktörer är svag. Det finns exempel på löst sammanhållna nätverk för att skapa arenor för informationsutbyte. Det kan ha funnits bättre samverkan och användbar metodik som av olika anledningar har tappats bort. Till exempel genomfördes under åren 1986–1991 programmet Teknikupphandling för funktionshindrade, TUFFA, och som var en framgångsrik svensk teknikutveckling i samverkan mellan forskare, dåvarande Arbetsmarknadsstyrelsen, Hjälpmedelsinstitutet, företag, användare och arbetsterapeuter. Detta resulterade i att flera produkter etablerades på marknaden.

Systemen för hjälpmedelsförsörjning bidrar inte till innovation och förnyelse av sortiment

Kontakter med försäljare och förskrivare av hjälpmedel liksom med entreprenörer antyder att de nordiska systemen för hjälpmedelsförsörjning inte främjar utveckling och introduktion av

nya tekniska lösningar. Även om dessa system har lite olika utformning tycks de konservera ett äldre sortiment och ett föråldrat sätt att se på hjälpmedel. Det verkar vara svårt att ta en innovativ teknisk idé till en produkt som etablerar sig som en produkt som efterfrågas som arbetshjälpmedel eller som en förskrivningsbar produkt i det godkända sortimentet av personliga hjälpmedel. Det kan i sin tur innebära att innovatörer och finansiärer riktar sitt intresse mot andra områden, där förutsättningarna att etablera nya produkter kan framstå som enklare. Det har blivit svårare att överblicka vilken teknisk utveckling som är önskvärd och att med olika initiativ och finansieringsstöd systematiskt introducera nya lösningar på områden där behov finns.

Synen på vad som är ett hjälpmedel har utmanats av den tekniska utvecklingen

- gränserna mellan vad som är hjälpmedel för daglig livsföring, utbildning, arbete etcetera. luckras upp. Samma lösningar kan användas i alla situationer. Detta gör silo-baserade hjälpmedelssystem, som de nordiska, föråldrade
- gränserna för vad som är hjälpmedel och konsumentprodukter förflyttas men behovet av information, utprovning och support består när personer med funktionsnedsättning slutar använda hjälpmedel och övergår till konsumentprodukter
- ett hjälpmedel kan inte längre alltid ses som individuellt. En hel grupp på en arbetsplats kan behöva använda en viss lösning för att en individ med funktionsnedsättning ska kunna fungera på arbetsplatsen.
- hjälpmedel övergår från att vara enskilda produktlösningar till att bli inbäddade funktioner i operativsystem, programvara eller tekniska apparater
- hjälpmedel som förr hade en tydlig funktion övergår till att hantera multipla funktioner i en produkt, vilket skapar svårigheter för den som ger råd om hjälpmedel.

En mycket stor del av deltagarna i undersökningen Svenskarna med funktionsnedsättning och internet 2019, säger att de ser sin smarta telefon, sin dator eller sin surfplatta som deras viktigaste hjälpmedel. Men så definieras inte hjälpmedel i något av de nordiska systemen. Det torde vara mycket svårt att hävda att exempelvis en smart telefon ska bekostas av samhället som ett hjälpmedel, även om en modern smart telefon redan i sitt operativsystem kan ha exempelvis skärmläsarstöd, stöd för hörapparater och andra funktioner som, om de skulle köpas in som separata hjälpmedel, skulle vida överstiga kostnaderna för telefonen.

Ett problem som påtalats från flera av de nordiska länderna är att arbetsgivare kan tycka att det är krångligt och att det kräver många kontakter med hjälpmedelssystemet för att få ett hjälpmedel på plats. Denna process äger ofta rum precis innan eller under processen då en individ ska anställas, vilket gör att individer med funktionsnedsättning kan tveka att ta upp behov av hjälpmedel och för arbetsgivare kan det vara lättare att begära olika ekonomiska stöd, snarare än att anpassa arbetsplatsen och introducera hjälpmedel.

Ett annat problem som påtalats är att hjälpmedel inte kan riktas till en hel arbetsplats. Exempel på sådana hjälpmedel kan vara en gemensam kalender, som till exempel visas på skärmar i arbetslokalen eller gemensamma manualer, på sociala företag eller arbetsplatser där många anställda har särskilda behov. Lagstiftningen ser hjälpmedel som något individuellt och medger därför inte hjälpmedel som är gemensamma för flera.

Från flera håll framkommer att det är stora problem för leverantörer av hjälpmedel att sälja tjänster kring hjälpmedlen. Det har traditionellt funnits visst utrymme att sälja tjänster för relativt dyra synhjälpmedel men för exempelvis billigare kognitiva hjälpmedel tycks det inte finnas fungerande affärsmodeller för att få betalt för utbildning och support. Varken köpare eller säljare har modeller för hur det ska gå till.

Ett exempel på en produkt som bryter mot ett tidigare mönster där hjälpmedel tydligt kunde placeras i särskilda fack på så sätt att de löste ett problem och riktade sig till en målgrupp är Orcam [230]. Hjälpmedlet kan identifiera och läsa upp text, känna igen ansikten och identifiera objekt. Produkten utmanar det rådande sortimentstänkandet inom hjälpmedelsförsörjningen. Produkten finns i Finland, Norge och Sverige. Men den har haft svårt att etablera sig på den nordiska marknaden, trots att den har en stor potential. Vi lyfter fram denna produkt som ett exempel på en tröghet i systemet för hjälpmedelsförsörjning. Systemet i sig tycks verka konserverande och har hinder för nya innovativa lösningar att etableras på marknaden.

App-teknologi är ett bra exempel på hur gränserna mellan hjälpmedel och programvara i konsumentprodukter löses upp. Vem som helst kan ladda ner dem och börja använda dem men för den som behöver många appar som hjälpmedel tycks det vara svårt att få dessa betalda genom systemen för hjälpmedelsförsörjning. Det tycks också vara svårt att få hjälp med urval, utprovning, anpassning

och träning i hur apparna kan användas. Appar är också ett bra exempel på att gränserna mellan hjälpmedel för hem, fritid, skola och arbete löses upp. En app som till exempel påminner om viktiga aktiviteter eller visar vägen till en plats kan användas i alla möjliga sammanhang. Den blir ett arbetshjälpmedel om den används i arbetet och ett fritidshjälpmedel om den används på fritiden.

Det systematiska arbetsmiljöarbetet fokuserar oftast på att skapa en god arbetsmiljö för de personer som redan är anställda. Eftersom så få personer med funktionsnedsättning är anställda skapas ingen efterfrågan på nya innovativa tekniska lösningar. Detta står i konflikt till samhällets politik för tillgänglighet genom universell utformning. Där ska saker göras rätt från början och krav på tillgänglighet ska möjliggöra exempelvis framtida anställning av medarbetare med funktionsnedsättningar. Att börja diskutera tillgänglighet, hjälpmedel och anpassningar först när en individ finns på plats innebär i många fall att kostnaderna för dessa insatser bedöms som oskäliga. Man byter till exempel inte ut organisationens system för ekonomiredovisning för att det inte går att använda tillsammans med en medarbetares tekniska hjälpmedel. Då avstår man hellre från att rekrytera en sådan medarbetare. Hade man i ett tidigare läge ställt krav på tillgänglighet vid upphandlingen av systemet hade det i ett senare skede varit enklare att göra rekryteringen.

Vi kan notera att flera av de nordiska länderna ungefär samtidigt avvecklade sina specialistcenter för hjälpmedel. De olika hjälpmedelsinstitut som tidigare bland annat varit nav i produktutveckling och för att kanalisera olika behov av teknisk utveckling lades ner och inget som systematiskt adresserar dessa behov tycks ha kommit i deras ställe. Vi tycker oss kunna se en framgångsrik utveckling av innovativa hjälpmedel som gick från idé till etablerad produkt på marknaden under 1980- och 1990-talen. Därefter tycks det successivt ha blivit svårare att få ut nya produkter. I avsaknad av mer permanenta produktionsstöd finns i dagsläget periodvisa och tillfälliga projekt, satsningar och utlysningar.

Mycket utveckling sker på engelska – och ibland bara där

En stor del av de tekniska och digitala innovationerna behöver ett språk för att kommunicera med användaren. Ibland är själva kärnan i innovationen baserad på språkteknologi. Nästan alla sådana produkter, både konsumentprodukter och hjälpmedel, har engelska som utgångspunkt. När tekniken kommersialiseras är det många språk som står före de nordiska språken när det gäller att göra

översättningar. Eftersom kunskaperna i engelska är höga i de nordiska länderna är det relativt vanligt att man inte gör någon språkversion på de nordiska språken. Detta drabbar de personer som talar dessa språk och som inte kan engelska. Det är vår erfarenhet att personer med funktionsnedsättning är överrepresenterade bland personer som inte kan engelska. Detta leder till att även om en intressant teknik finns så är den otillgänglig så länge inte tekniken finns på det egna språket. Kommersiellt sett är denna grupp kanske inte tillräckligt intressant för att marknaden ska driva fram lösningar på de nordiska språken.

I en finsk vitbok [231] över den språkteknologiska utvecklingen konstateras att finsk och nordisk språkteknologi låg i framkant 1980–90 men att därefter har finansiering uteblivit och mycket av de innovativa teknikerna togs över och vidareutvecklades i USA, där den långsiktiga forskningsfinansieringen gjorde detta möjligt. I denna vitbok presenteras en översikt där man hade hittat 971 publikation om språkteknologi på engelska, 10 på finska, 26 på danska, 19 på svenska och 2 på norska.

Hur ser personer med funktionsnedsättning på teknikutvecklingen?

En forskning som i stort sett saknas är hur personer med funktionsnedsättning själva ser på att använda avancerade tekniska och digitala lösningar i arbetslivet. Mycket av den forskning som har en teknisk eller medicinsk utgångspunkt tar ofta en positiv inställning från de berörda individerna för given. Men är det som exempel självklart att människor som inte kan gå vill låta sig bäras av ett exoskelett? Eller att människor som inte kan se vill få synförmåga med hjälp av en teknisk lösning? Det är svårt att hitta forskning som penetrerar dessa frågor utifrån användarens eget perspektiv. I utställningen Hyper Human [232] tar Tekniska museet i Stockholm upp de mer etiska aspekterna av denna utveckling. Bland annat tar utställningen upp Förstärkningar och utbytesdelar och där visas hur teknik och mänskliga kroppar kan samspela och allt mer smälta samman. Att det inte är självklart att personer med funktionsnedsättning är enbart positiva till denna utveckling framkom i ett inslag i radioprogrammet Funk i P1 [233].

Även om en teknisk lösning finns är det inte självklart att alla vill använda den och ett snävt fokus på teknik utan etiska överväganden riskerar att kännas förtryckande snarare än frigörande för de individer som per automatik förväntas vara positiva till tekniken. Av kommentarer från personer med praktisk erfarenhet av att

introducera hjälpmedel framkommer att individers inställning till teknik och intresse av att prova teknik har stor betydelse.

Fokus på teknik som kompenserar bristande funktionalitet hos individen kan tänkas förhindra mer genomgripande förändringar, som kanske kan skapa en välfungerande arbetsmiljö, där vi som individer kan finnas och vara verksamma med våra funktionsnedsättningar. En mycket stor andel av det material vi granskat utgår från att personer med funktionsnedsättningar kommer att vara positivt inställda, och kanske tacksamma, för att ett aktuellt forskningsprojekt tar sig an ett problem som med en teknisk lösning kan hjälpa dem. Det är mycket ovanligt med forskning där personer med funktionsnedsättning kritiskt granskar denna utveckling eller forskning som tar reda på om det är en teknisk lösning som dessa personer egentligen vill ha och i så fall hur den ska fungera. Den bilden är troligen inte entydig. När organisationen HSO Skåne på uppdrag av Region Skåne undersökte hur personer med funktionsnedsättning såg på utvecklingen inom området e-hälsa framom en mycket splittrad bild av hur personer med funktionsnedsättning såg på övervakande teknik, robotar som utförde hushållssysslor eller robotar som hjälpte till med personlig hygien. Det fanns grupper som var mycket positiva till sådan teknik men samtidigt stora grupper som var starkt negativa [234]. Personer med funktionsnedsättning tycks dock sällan ha inflytande över de grundläggande antaganden som leder fram till hur forskningen är inriktad och hur forskningsfrågorna är formulerade.

En insikt som också växer fram under vårt arbete med rapporten är att insatser av olika slag ofta handlar om att personer med funktionsnedsättning ska kunna få ett arbete men att det sällan handlar om att dessa personer sedan ska kunna göra en yrkeskarriär och vidareutvecklas i sitt arbete.

Det saknas ofta forskningsbar data om funktionsnedsättning

Ett grundläggande problem för den forskning som försöker undersöka arbetsförhållanden både i Sverige och internationellt är att förekomst av funktionsnedsättning nästan aldrig återfinns i det datamaterial som forskare har tillgång till. Ofta återfinns en rad olika bakgrundvariabler såsom kön, ålder, utbildning, inkomst etcetera. Men det finns sällan möjlighet att se om individer i de undersökta populationerna också hade funktionsnedsättning och än mindre vilken karaktär denna funktionsnedsättning hade. Ett aktuellt exempel är artikeln *Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new*

digital divide? [235]. Här går forskare igenom den data som finns över hur arbete från hemmet såg ut innan pandemin och hur det har förändrats under pandemin. De presenterar bland annat uppgifter om vilka arbeten som är möjliga göra på distans. Men här finns ingenting om hur funktionsnedsättning påverkar situationen.

Funktionsnedsättning är nästan alltid en osynlig variabel. Eftersom så få undersökningar ställer frågor om funktionsnedsättning så finns heller inte sådana uppgifter i det datamaterial som analyseras. I det aktuella exemplet är det troligen omöjligt för forskarna att säga något om hur covid-19 påverkat arbete och arbetsmöjligheter för personer med funktionsnedsättning, även om de skulle vilja ställa den forskningsfrågan.

Våra rekommendationer och förslag

Även om evidensen via forskning är svag finns det ingen anledning att tvivla på att tekniska och digitala hjälpmedel kan spela en stor roll för att personer med funktionsnedsättning ska kunna arbeta. Vad vi tycker framgår av denna kunskapsöversikt är att det finns mycket teknik och att det utvecklas mycket teknik som i högre utsträckning än idag borde kunna göra nytta. Förutsättningarna för att åstadkomma denna ökade nytta är att

- inblandade aktörer känner till vilka tekniska och digitala möjligheter som står till buds och vet hur de kan användas och i vilka situationer de fungerar
- den som ska använda de tekniska och digitala lösningarna får lära sig hur de ska användas och får löpande support och stöd
- den som ska använda de tekniska och digitala lösningarna får ett större inflytande över vilka lösningar som ska utvecklas
- den som utvecklar och säljer dessa produkter och tjänster kan verka på en marknad som är öppen för förändring, så att nya och innovativa produkter och tjänster löpande kan utvecklas och introduceras.

Återuppliva och utveckla metoder för samverkan

En mer sammanhållen modell för att identifiera behov av hjälpmedel, utveckla sådana och bidra till att produkter etableras på marknaden har tidigare funnits och haft framgång. Ett mer sammanhållet samarbete mellan brukarorganisationer, arbetsgivarorganisationer, forskare, innovatörer, arbetsmarknadsmyndigheter och finansiärer förefaller vara en modell som kan leverera resultat.

Samverkan på nordisk nivå skulle kunna föra samman de relativt få forskare, forsknings- och utvecklingsprojekt, innovatörer, intresseorganisationer etcetera som finns i de nordiska länderna. Var för sig är de nordiska länderna för små och en större samverkan kan leda till bättre användning av resurser. Här kan det också uppstå konstellationer som tillsammans har kapacitet att ansöka om och utföra exempelvis större EU-finansierade projekt.

Finansieringsstöden behöver vara långsiktiga och utgå från av parterna identifierade behov

Nuvarande modell med innovationstävlingar och periodvisa särskilda och ofta tematiska utlysningar behöver kompletteras med ett mer permanent och långsiktigt produktionsstöd som gör det möjligt att vid rätt tidpunkt i en produktutvecklingscykel få stöd för produktutveckling av hjälpmedel som identifierats kunna uppfylla behov på arbetsplatser. En sådan utveckling kan inte invänta ett lämpligt tema i innovationstävlingar eller utlysningar. Stödet behöver kunna sättas in med precision. Produktionsstödet behöver stärka möjligheten att introducera färdiga produkter på marknaden. Det skulle på så sätt komplettera de mer explorativa ansatser som finns idag och som ofta syftar till att ta fram prototyper eller undersöka potentialer.

Överför tekniker och erfarenheter från andra områden

Det sker omfattande utveckling av teknik på andra områden, särskilt i hemmen och inom hälso- och sjukvård. En del av denna teknik kan också användas i en arbetskontext. Dessutom har vi sett att en hemmiljö också kan vara en arbetsmiljö och där finns förutsättningar att skapa möjligheter till arbete för personer som har en fungerande hemmiljö och som med modern teknologi också kan använda denna som en arbetsmiljö.

Det sker också en teknikutveckling som är neutral, så till vida att den utvecklar grundläggande teknik som potentiellt kan appliceras på vilket område som helst.

I båda dessa fall tycks det inte automatiskt ske en överföring av teknik så att den blir introducerad i en arbetskontext. Här behövs aktörer som har ansvar för att denna överföring blir av och att potentialen i detta utforskas och att erfarenheter sprids.

Publicera best practice

Det finns ett stort antal fall-beskrivningar av hur teknik används för en viss individ i en viss situation. Det finns sannolikt också en omfattande praktisk kunskap bland rådgivare, hjälpmedelsförskrivare, arbetsterapeuter, försäljare av hjälpmedel (som ofta också sköter mycket av den praktiska träningen i att använda hjälpmedlen. Inte minst finns det sannolikt en omfattande kunskap bland användare av hjälpmedel. Dessa erfarenheter behöver tas tillvara på ett mer övergripande och systematiskt sätt.

Ett sätt kan vara att publicera översiktlig kunskap om vad som kan sägas vara best practice. Vilken metodik för introduktion, implementering, träning och anpassning fungerar bäst? Hur ska samspelet se ut mellan olika kompetenser, tidsåtgång och ekonomi? Kan det rent av utvecklas standardiserade metoder för hur introduktion av tekniska lösningar ska gå till? Eftersom de nordiska länderna är relativt lika kan troligen mycket av best practice användas i alla länderna.

Modernisera hjälpmedelssystemen

Det finns en tendens att snäva in hjälpmedel, exempelvis genom att definiera dem som medicintekniska produkter. Vår genomgång av området tyder på att hjälpmedel kan vara nästan vad som helst och allt oftare är hjälpmedlet en konsumentprodukt. För snäva definitioner av hjälpmedel kommer enligt vår bedömning att motverka syftet att skapa bättre möjligheter till arbete för personer med funktionsnedsättning.

I ett modernt hjälpmedelssystem behöver det också finnas resurser för att informera arbetstagare och arbetsgivare om vilket utbud som finns, ge stöd vid utprovning och för att erbjuda träning och support. Det gäller även billiga hjälpmedel och hjälpmedel som individen eller arbetsgivaren betalar för själva. Även om ett hjälpmedel i sig är billigt, som till exempel många appar, så försvinner inte behovet av att arbetstagare och arbetsgivare behöver omfattande stöd att hitta rätt lösning och att med framgång introducera denna på arbetsplatsen.

Hjälpmedel ses idag nästan alltid som ett individuellt problem, frikopplat från resten av arbetsplatsen. Ett reformerat hjälpmedelssystem bör erkänna att ett hjälpmedel kan göra stor nytta också om det introduceras för en hel arbetsgrupp, en hel arbetsplats eller som en komponent i ett på arbetsplatsen gemensamt använt system.

Samhällets behov av att definiera tydliga gränser för vilken del av den offentliga budgeten som ska betala för hjälpmedel tycks utgöra motkrafter till ett inflöde av nya tekniska och digitala lösningar. Även uppdelningen i hjälpmedel för personligt bruk, arbete och utbildning tycks skapa svårigheter. Det skapar allt större problem i människors vardag då de gränser som systemen anser finns mellan olika företeelser i livet i praktiken blir alltmer uppluckrade.

Ett hjälpmedel kan idag vara något som en individ bär med sig i alla situationer i livet. Det kan också vara en funktion som är integrerad i

en annan produkt, till exempel i en telefon eller en dator. Det blir allt svårare att skilja ut hjälpmedel från konsumentprodukter. Det är till exempel tänkbart att ungdomar som går från studier till arbete skulle ha nytta av att behålla hjälpmedel de haft under studietiden och kanske även de kontakter de har med habiliteringen. Ett hjälpmedelssystem som sätter individen i centrum skulle troligen inte organisera hjälpmedelssystemen så som de ser ut idag.

Det fungerar inte att samhället i ena änden ser potentialen i den tekniska utvecklingen och vill ha en ökad grad av innovation och samtidigt håller sig med system som behåller status quo eller att i varje separat budget noga pröva vem som ska ha rätt att få sitt hjälpmedel betalat ur just den budgeten. Vi vill därför betona vikten av att dessa system är generösa.

Multidisciplinära forskningsprogram

Det är troligen svårt att i enstaka forskningsprojekt arbeta med den bredd som krävs att både utveckla teknik, introducera denna i arbetslivet och undersöka om det finns evidens för att lösningen kommer till en bredare användning. Här anser vi att det behövs bredare forskningsprogram, gärna på nordisk nivå. Dessa program kan då innehålla portföljer av forskningsprojekt som tillsammans ger en bättre bild av vad som fungerar.

Gör det möjligt att experimentera och testa

Det finns behov av att kunna testa olika arbetsformer och organisationsformer och hur teknik kan understödja att det blir enklare för personer med funktionsnedsättning att arbeta och vidareutvecklas i sitt arbete. Inte minst pandemin visar ju potentialen i att arbeta från våra hem. Det kanske är bättre att skapa högspecialiserade arbetsplatser där organisation och arbetsuppgifter är utformade för maximalt stöd och där dessa sedan på konsultbasis eller som externa leverantörer samarbetar med större organisationer. Är det bäst att ha ett arbete först och sedan träna på att använda tekniska lösningar eller är det bättre om man redan har dessa kunskaper och sedan blir anställd. Hur ändrar vi bästa hindrande attityder och påverkar normer? Hur skapar vi bäst det långsiktiga stöd som både arbetstagare och arbetsgivare kan behöva för att anställningar ska bli vanligare och hur kan tekniska och digitala lösningar spela en roll i detta?

Skapa bättre statistiska underlag

Som ett komplement till de kvalitativa studier som vi gett exempel på i denna kunskapsöversikt finns behov av bättre statistik över antalet och vilka arbetshjälpmedel som används. Det behövs också statistik över hur användare och arbetsgivare tycker att de fungerar och även hur själva systemen för att få hjälp att hitta och införskaffa hjälpmedel fungerar. Vi vet dessutom mycket lite om vilka hjälpmedel individer har innan de får ett arbete och därmed inte heller om det skulle vara klokt att förse arbetslösa personer med funktionsnedsättning med fler hjälpmedel som ett sätt att öka den egna anställningsbarheten.

Det finns enstaka exempel av statistik över enskilda myndigheters bidrag till hjälpmedel, till exempel i norska och svenska arbetskraftsundersökningar etcetera, men här skulle det behövas en mycket mer sammanhållen bild.

Om vi tror att teknik och digitala lösningar gör nytta i arbetslivet för personer med funktionsnedsättning så förefaller det klokt att ha koll på i vilken utsträckning dessa faktiskt finns ute på våra arbetsplatser.

Referenser

- [1] "Socialstyrelsen Termbank", *Socialstyrelsen.se*.
<https://termbank.socialstyrelsen.se/#results> (granskad 2020-09-18).
- [2] J. Grue, *Disability and Discourse Analysis*. Farnham, England: Ashgate Publishing Company, 2015.
- [3] A. Gustavsson, Red., *Delaktighetens språk*, 1:11. Lund: Studentlitteratur, 2004.
- [4] M. Larsdotter, "Discursive (dis)orders of Disability Research", Master Thesis, Halmstad University, School of Social and Health Sciences, Halmstad, 2018.
- [5] M. Hersh och M. A. Johnson, *Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People*. Dordrecht: Springer, 2010.
- [6] G. Michelsen och I. B. Moser, "Forbruksteknologi som hjelpemiddel og velferdsteknologi for mennesker med nedsatt funksjonsevne", i *Velferdsteknologi: en ressursbok*, Cappelen Damm Akademisk, 2019, s. s. 173-190.
- [7] N. Stacey, P. Ellwood, S. Bradbrook, J. Reynolds, och H. Williams, "Key trends and drivers of change in information and communication technologies and work location", European Agency for Safety and Health at Work, 2017.
- [8] "Digitaliseringen ökar kompetenskraven och hotar att skapa digitala klyftor", *Arbetshälsoinstitutet*, maj 19, 2020.
<https://www.ttl.fi/sv/undersokning-digitaliseringen-okar-kompetenskraven-och-hotar-att-skapa-digitala-klyftor/> (granskad 2020-09-18).
- [9] S. Tromel, J. Menze, P. Torres Fremlin, C. Bonino, och M. Tussy, "Making the future of work inclusive of people with disabilities", Global Business and Disability Network, ILO & Fundación ONCE, 2019. http://www.businessanddisability.org/wp-content/uploads/2019/11/PDF_acc_FoW_PwD.pdf (granskad 2020-09-18).
- [10] C. Nilholm, *SMART - ett sätt att genomföra forskningsöversikter*. Lund: Studentlitteratur, 2017.

- [11] R. E. Gewurtz, S. Langan, och D. Shand, "Hiring people with disabilities: A scoping review.", *Work*, vol. 54, nr 1, s. 135–148, maj 2016, doi: 10.3233/WOR-162265.
- [12] S. Shahin, M. Reitzel, B. Di Rezze, S. Ahmed, och D. Anaby, "Environmental factors that impact the workplace participation of transition-aged young adults with brain-based disabilities: A scoping review", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, nr 7, 2020, doi: 10.3390/ijerph17072378.
- [13] Jayden Khakurel, Helinä Melkas, och Jari Porras, "Tapping into the wearable device revolution in the work environment: a systematic review", *Information Technology & People*, vol. 31, nr 3, s. 791–818, juni 2018, doi: 10.1108/ITP-03-2017-0076.
- [14] L. Bozgeyikli, E. Bozgeyikli, A. Raij, R. Alqasemi, S. Katkooi, och R. Dubey, "Vocational Rehabilitation of Individuals with Autism Spectrum Disorder with Virtual Reality", *ACM Transactions on Accessible Computing*, vol. 10, nr 2, s. 1–25, apr. 2017, doi: 10.1145/3046786.
- [15] M. J. Smith *m.fl.*, "Brief Report: Vocational Outcomes for Young Adults with Autism Spectrum Disorders at Six Months After Virtual Reality Job Interview Training", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 45, nr 10, s. 3364–3369, okt. 2015, doi: 10.1007/s10803-015-2470-1.
- [16] D. Damianidou, M. Arthur-Kelly, G. Lyons, och M. L. Wehmeyer, "Technology Use to Support Employment-Related Outcomes for People with Intellectual and Developmental Disability: An Updated Meta-Analysis", *International Journal of Developmental Disabilities*, vol. 65, nr 4, s. 220–230, jan. 2019.
- [17] L. L. Weaver, "Effectiveness of Work, Activities of Daily Living, Education, and Sleep Interventions for People With Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review", *American Journal of Occupational Therapy*, vol. 69, nr 5, s. p1–p11, okt. 2015, doi: 10.5014/ajot.2015.017962.
- [18] H. Lindstedt och O. Umb-Carlsson, "Cognitive assistive technology and professional support in everyday life for adults with ADHD.", *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, vol. 8, nr 5, s. 402–8, sep. 2013, doi: 10.3109/17483107.2013.769120.
- [19] Alexandre Bissoli, Daniel Lavino-Junior, Mariana Sime, Lucas Encarnação, och Teodiano Bastos-Filho, "A Human–Machine

Interface Based on Eye Tracking for Controlling and Monitoring a Smart Home Using the Internet of Things”, *Sensors*, vol. 19, nr 4, s. 859–859, feb. 2019, doi: 10.3390/s19040859.

[20] G. Janeslätt, H. Lindstedt, och P. Adolfsson, “Daily time management and influence of environmental factors on use of electronic planning devices in adults with mental disability”, *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 10, nr 5, s. 371–377, sep. 2015, doi: 10.3109/17483107.2014.917124.

[21] S. Aly, G. Kbar, M. Abdullah, och I. Al-Sharawy, “Modeling the interaction and control of smart universal interface for persons with disabilities”, i *12th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction, UAHCI 2018 Held as Part of HCI International 2018*, 2015, vol. 9194, s. 388, doi: 10.1007/978-3-319-20913-5_35.

[22] A. Alkhanifer och S. Ludi, “Towards a situation awareness design to improve visually impaired orientation in unfamiliar buildings: Requirements elicitation study”, i *2014 IEEE 22nd International Requirements Engineering Conference (RE), Requirements Engineering Conference (RE), 2014 IEEE 22nd International*, aug. 2014, s. 23–32, doi: 10.1109/RE.2014.6912244.

[23] A. J. Ramadhan, “Wearable Smart System for Visually Impaired People”, *Sensors*, vol. 18, nr 3, s. 843, mar. 2018, doi: 10.3390/s18030843.

[24] R. V. Burke, K. D. Allen, M. R. Howard, D. Downey, M. G. Matz, och S. L. Bowen, “Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism.”, *Journal of Vocational Rehabilitation*, vol. 38, nr 1, s. 1–14, feb. 2013, doi: 10.3233/jvr-120616.

[25] “Specialisterne”. <https://specialisterne.com/> (granskad 2020-09-17).

[26] M. Linden och K. Milchus, “Teleworkers with disabilities: Characteristics and accommodation use”, *Work-a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, vol. 47, nr 4, s. 473–483, 2014, doi: 10.3233/WOR-141834.

[27] N. Denny-Brown, B. O’Day, och S. McLeod, “Staying Employed: Services and Supports for Workers With Disabilities”, *Journal of Disability Policy Studies*, vol. 26, nr 2, s. 124, sep. 2015.

- [28] T. Gentry, S. Lau, A. Molinelli, A. Fallen, och R. Kriner, "The Apple iPod Touch as a vocational support aid for adults with autism: Three case studies.", *Journal of Vocational Rehabilitation*, vol. 37, nr 2, s. 75–85, okt. 2012, doi: 10.3233/jvr-2012-0601.
- [29] S. M. Branham och S. K. Kane, "The invisible work of accessibility: How blind employees manage accessibility in mixed-ability workplaces", i *ASSETS 2015 - Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 2015, s. 163–171, doi: 10.1145/2700648.2809864.
- [30] L. C. Miller, M. Gottlieb, K. A. Morgan, och D. B. Gray, "Interviews with employed people with mobility impairments and limitations: Environmental supports impacting work acquisition and satisfaction.", *Work*, vol. 48, nr 3, s. 361, juli 2014.
- [31] A. Graser *m.fl.*, "A Supportive FRIEND at Work: Robotic Workplace Assistance for the Disabled", i *IEEE Robotics & Automation Magazine, Robotics & Automation Magazine, IEEE, IEEE Robot. Automat. Mag.*, dec. 2013, vol. 20, s. 148–159, doi: 10.1109/MRA.2013.2275695.
- [32] L. E. Powell *m.fl.*, "Systematic instruction of assistive technology for cognition (ATC) in an employment setting following acquired brain injury: A single case, experimental study.", *NeuroRehabilitation*, vol. 37, nr 3, s. 437–447, okt. 2015, doi: 10.3233/NRE-151272.
- [33] R. Babu och D. Heath, "Mobile assistive technology and the job fit of blind workers", *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, vol. 15, nr 2, s. 110–124, 2017, doi: 10.1108/JICES-10-2016-0041.
- [34] V. Morash-Macneil, F. Johnson, och J. B. Ryan, "A Systematic Review of Assistive Technology for Individuals With Intellectual Disability in the Workplace.", *Journal of Special Education Technology*, vol. 33, nr 1, s. 15, mar. 2018.
- [35] T. Gentry, R. Kriner, A. Sima, J. McDonough, och P. Wehman, "Reducing the Need for Personal Supports Among Workers with Autism Using an iPod Touch as an Assistive Technology: Delayed Randomized Control Trial.", *Journal of Autism & Developmental Disorders*, vol. 45, nr 3, s. 669–684, mar. 2015, doi: 10.1007/s10803-014-2221-8.

[36] J. C. Collins och L. Collet-Klingenberg, "Portable electronic assistive technology to improve vocational task completion in young adults with an intellectual disability: A review of the literature", *Journal of Intellectual Disabilities*, vol. 22, nr 3, s. 213–232, sep. 2018, doi: 10.1177/1744629516689336.

[37] S. Söderström, "Digital Differentiation in Young People's Internet Use—Eliminating or Reproducing Disability Stereotypes", *Future Internet*, vol. 5, nr 2, Art. nr 2, juni 2013, doi: 10.3390/fi5020190.

[38] S. Johansson, J. Gulliksen, och C. Gustavsson, "Disability digital divide: the use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden", *Universal Access in the Information Society*, mar. 2020, doi: 10.1007/s10209-020-00714-x.

[39] K. Mavrou, M. Meletiou-Mavrotheris, A. Kärki, M. Sallinen, och E.-J. Hoogerwerf, "Opportunities and challenges related to ICT and ICT-AT use by people with disabilities: An explorative study into factors that impact on the digital divide", *Technology & Disability*, vol. 29, nr 1/2, s. 63–75, jan. 2017, doi: 10.3233/TAD-170174.

[40] H. Park, J.-S. Lee, och J. Ko, "Achieving Real-Time Sign Language Translation Using a Smartphone's True Depth Images", i *2020 International Conference on COMMunication Systems & NETWORKS (COMSNETS), COMMunication Systems & NETWORKS (COMSNETS), 2020 International Conference on*, jan. 2020, s. 622–625, doi: 10.1109/COMSNETS48256.2020.9027420.

[41] T. MeeraDevi och K. M. S. Raju, "Portable Communication Aid for Specially Challenged : Conversion of Hand Gestures into Voice and ViceVersa", i *2018 International Conference on Intelligent Computing and Communication for Smart World (I2C2SW), Intelligent Computing and Communication for Smart World (I2C2SW), 2018 International Conference on*, dec. 2018, s. 306–310, doi: 10.1109/I2C2SW45816.2018.8997140.

[42] J. Dammeyer, K. Crowe, M. Marschark, och M. Rosica, "Work and Employment Characteristics of Deaf and Hard-of-Hearing Adults.", *Journal of Deaf Studies & Deaf Education*, vol. 24, nr 4, s. 386–395, Oktober 2019.

[43] L. Gastaldi *m.fl.*, "Mapping ICT access and disability in the workplace: An empirical study in Italy", *Work*, vol. 51, nr 2, s. 293–300, 2015, doi: 10.3233/WOR-141868.

- [44] Ø. Spjelkavik, "Supported Employment in Norway and in the other Nordic countries", *Journal of Vocational Rehabilitation*, vol. 37, nr 3, s. 163–172, dec. 2012, doi: 10.3233/jvr-2012-0611.
- [45] J. Gustafsson, J. Peralta, och B. Danermark, "Supported Employment and Social Inclusion – Experiences of Workers with Disabilities in Wage Subsidized Employment in Sweden", *Scandinavian Journal of Disability Research*, vol. 20, nr 1, feb. 2018, doi: 10.16993/sjdr.36.
- [46] G. Östlund och G. Johansson, "Remaining in Workforce – Employment Barriers for People with Disabilities in a Swedish Context", *Scandinavian Journal of Disability Research*, vol. 20, nr 1, feb. 2018, doi: 10.16993/sjdr.4.
- [47] "AI Solutions for the Deaf and Blind", *Sensor-tech*, 2020. <https://sk.ru> (granskad 2020-09-10).
- [48] "OrCam", 2020. <https://www.orcam.com> (granskad 2020-09-08).
- [49] "AI for Accessibility - Microsoft AI", 2020. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility> (granskad 2020-09-13).
- [50] A. R. Givens och M. R. Morris, "Centering Disability Perspectives in Algorithmic Fairness, Accountability, & Transparency", i *FAT* '20: Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, New York, jan. 2020, s. 1.
- [51] A. Guo, E. Kamar, J. W. Vaughan, H. Wallach, och M. R. Morris, "Toward Fairness in AI for People with Disabilities: A Research Roadmap", 2019.
- [52] M. Whittaker, M. Alper, O. College, L. Kaziunas, och M. R. Morris, "Disability, Bias, and AI", presenterad vid MSR-TR-2019-38, 2019.
- [53] M. R. Morris, "AI and Accessibility: A discussion of ethical considerations", *Communications of the ACM*, vol. 63, nr 6, s. 35–37, juni 2020, doi: 10.1145/3356727.
- [54] "Protecting People with Disabilities Against Discrimination with AI in Employment", *Peatworks*. <https://peatworks.org/podcast-protecting-people-with-disabilities-against-discrimination-with-ai-in-employment> (granskad 2020-09-08).

[55] "CSUN Assistive Technology Conference", *www.csun.edu*, 2019.
<https://www.csun.edu/cod/conference/2019/sessions/index.php>
(granskad 2020-09-08).

[56] "Artificiell Intelligens", *Funktionsrätt Sverige*.
<https://funktionsratt.se/funktionsratt-ratten-att-fungera-i-samhallet-pa-lika-villkor/ett-samhalle-for-alla/1148-2/artificiell-intelligens/> (granskad 2020-09-25).

[57] J. Novak, "Making the cut when applying for jobs online", *Journal of Vocational Rehabilitation*, vol. 46, nr 3, s. 293–299, maj 2017, doi: 10.3233/JVR-170864.

[58] "Appar - Habilitering och hjälpmedel", *Region Skåne*, *Vard.skane.se*. <https://vard.skane.se/habilitering-och-hjalpmedel/mottagningar/dumle/appar> (granskad 2020-09-08).

[59] "Appbiblioteket". <http://appbiblioteket.no> (granskad 2020-09-17).

[60] "Bioservo Technologies - Keeping people strong healthy and motivated", *Bioservo.com*. <https://www.bioservo.com> (granskad 2020-09-08).

[61] B. A. C. Osuagwu *m.fl.*, "Home-based rehabilitation using a soft robotic hand glove device leads to improvement in hand function in people with chronic spinal cord injury: a pilot study", *Journal of NeuroEngineering & Rehabilitation (JNER)*, vol. 17, nr 1, s. 1–15, mar. 2020, doi: 10.1186/s12984-020-00660-y.

[62] S. Palmcrantz, J. Plantin, och J. Borg, "Factors affecting the usability of an assistive soft robotic glove after stroke or multiple sclerosis", *Journal of Rehabilitation Medicine*, s. 0, 2020, doi: 10.2340/16501977-2650.

[63] B. Radder *m.fl.*, "Home rehabilitation supported by a wearable soft-robotic device for improving hand function in older adults: A pilot randomized controlled trial", *PLoS ONE*, vol. 14, nr 8, s. 1–19, aug. 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0220544.

[64] A. S. Koopman, I. Kingma, G. S. Faber, M. P. de Looze, och J. H. van Dieën, "Effects of a passive exoskeleton on the mechanical loading of the low back in static holding tasks", *Journal of Biomechanics*, vol. 83, s. 97–103, jan. 2019, doi: 10.1016/j.jbiomech.2018.11.033.

- [65] "The Ultimate Exoskeleton for Overhead Work", *Skelex*.
<https://www.skelex.com> (granskad 2020-09-09).
- [66] "Bionicyantra", 2020. <https://www.bionicyantra.com> (granskad 2020-09-09).
- [67] "More than 3.5 million people sustain an acquired brain injury every year", *Ekso Bionics*, 2020. <https://eksobionics.com/eksohealth> (granskad 2020-09-09).
- [68] "WearRA", *Wearablerobotics.com*, 2020.
<http://www.wearablerobotics.com> (granskad 2020-09-09).
- [69] "Mind-controlled prosthetic arms that work in daily life are now a reality". <https://www.chalmers.se/en/news/Pages/Mind-controlled-prosthetic-arms-that-work-in-daily-life-are-now-a-reality.aspx> (granskad 2020-09-16).
- [70] "Scientific data & resources", *Integrum*.
<https://integrum.se/scientific-data-resources/> (granskad 2020-09-16).
- [71] O. Korn, M. Funk, S. Abele, T. Hörz, och A. Schmidt, "Context-Aware Assistive Systems at the Workplace: Analyzing the Effects of Projection and Gamification", New York, NY, USA, 2014, doi: 10.1145/2674396.2674406.
- [72] O. Korn, A. Schmidt, och T. Hörz, "The Potentials of In-Situ-Projection for Augmented Workplaces in Production: A Study with Impaired Persons", i *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, 2013, s. 979–984, doi: 10.1145/2468356.2468531.
- [73] O. Korn, M. Funk, och A. Schmidt, "Towards a Gamification of Industrial Production: A Comparative Study in Sheltered Work Environments", i *Proceedings of the 7th ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems*, New York, NY, USA, 2015, s. 84–93, doi: 10.1145/2774225.2774834.
- [74] M. Funk, A. Bächler, L. Bächler, O. Korn, C. Krieger, T. Heidenreich, A. Schmidt, "Comparing projected in-situ feedback at the manual assembly workplace with impaired workers", i *Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments - PETRA '15*, Corfu, Greece, 2015, s. 1–8, doi: 10.1145/2769493.2769496.

- [75] "Virtual reality skal få velfærdsteknologi ud til borgerne", *Teknologisk.dk*, 2020. <https://www.teknologisk.dk/ydelser/virtual-reality-skal-faa-velfaerdesteknologi-ud-til-borgerne/38796?cms.query=Center+for+Velf%2D+og+Interaktionsteknologi> (granskad 2020-09-18).
- [76] "Framtidens rum", *Ågrenska*, 2017. <https://www.agrenska.se/om-oss/stenhuset/framtidens-rum> (granskad 2020-09-09).
- [77] V. Paneva, S. Seinfeld, M. Kraiczi, och J. Müller, "HaptiRead: Reading Braille as Mid-Air Haptic Information", i *Proceedings of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference*, Eindhoven Netherlands, juli 2020, s. 13–20, doi: 10.1145/3357236.3395515.
- [78] "Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies", *European Parliament*, 2016. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj> (granskad 2020-09-13).
- [79] "European accessibility act", *European Commission*, 2020. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1202> (granskad 2020-09-09).
- [80] D. Plummer, F. Karamouzis, G. Alvarez, J. Hill, R. Sallam, och T. Yamasaki, "Predicts 2020: Barriers Fall as Technology Adoption Grows — A Gartner Trend Insight Report", Gartner, ID: G00465972, dec. 2019.
- [81] "Kolonial.no inngår samarbeid med Norges Blindforbund", *Kolonial.no-bloggen*, 2017. <https://blogg.kolonial.no/post/166105859390/kolonialno-inngår-samarbeid-med-norges> (granskad 2020-09-09).
- [82] M. Holm, "Distracted and disabled: Designing our internal tools in an inclusive way", *Medium*, juni 24, 2020. <https://medium.com/colonial-no-product-tech/distracted-and-disabled-designing-our-internal-tools-in-an-inclusive-way-71ce6e67a742> (granskad 2020-09-13).
- [83] N. M. Williams, "When healthcare devices go over the counter", *MedCity News*, juli 25, 2018. <https://medcitynews.com/2018/07/when-healthcare-devices-go-over-the-counter/> (granskad 2020-09-13).

- [84] M. Evans, "Which Is the Best Automatic Captioning Tool for Video Calls?", *Meryl Evans*, apr. 22, 2020. <https://meryl.net/best-automatic-captioning-tool-for-video-calls/> (granskad 2020-09-13).
- [85] "Integrating a third-party closed captioning service", *Zoom Help Center*, 2020. <http://support.zoom.us/hc/en-us/articles/115002212983> (granskad 2020-09-13).
- [86] "Fair Recruiting", *Fair Recruiting*. <https://fairrecruiting.se/sv/> (granskad 2020-09-13).
- [87] "Testhub – Equality as a standard", 2020. <https://www.testhub.tech/> (granskad 2020-09-13).
- [88] "Eightfold Transforming Recruiting, Talent Acquisition & Management with AI". <https://eightfold.ai/> (granskad 2020-09-16).
- [89] "Jobbra - en enkel match". <https://www.jobbra.se/#/> (granskad 2020-09-13).
- [90] "InnArbeid Behovsdrevet innovasjon for inkludering av personer med utviklingshemming i arbeidslivet ved bruk teknologi", *InnArbeid*, 2020. <<https://innarbeid.uia.no>> (granskad 2020-09-09).
- [91] "Hanke – Duunimentori", *Duunimentori.fi*, 2014. <<https://www.duunimentori.fi/hanke/>> (granskad 2020-09-09).
- [92] "KLAPjob - Job til mennesker med kognitive handicap", *KLAPjob*. <https://klapjob.dk/> (granskad 2020-09-25).
- [93] "Jobnet", *www.job.Jobnet.dk*. <https://job.jobnet.dk/CV> (granskad 2020-09-25).
- [94] K.-E. Westman, R. Dahlberg, och O. Balke, "Kultur på distans – Redovisning av ett pilotprojekt med telepresence-robot på museum", *Myndigheten för Delaktighet, Stockholm*, 2017:24, 2017. <https://www.mfd.se/contentassets/2d4beca15e6c49de8355becee6aa17fd/2017-24-kultur-pa-distans.pdf> (granskad 2020-09-09).
- [95] "AV1 – barnets øyne, ører og stemme i klasserommet", *No Isolation*. <https://www.noisolation.com/no/av1/> (granskad 2020-09-25).
- [96] "Ny velfærdsteknologi skal testes til at hjælpe handicappede borgere". <https://www.teknologisk.dk/ydelser/ny-velfaerdsteknologi-skal-testes-til-at-hjaelpe-handicappede-borgere/34397> (granskad 2020-09-17).

[97] "Intelligent Systems Center". <https://www.jhuapl.edu/isc> (granskad 2020-09-16).

[98] "Playing piano with a mind-controlled robotic arm", *YouTube.com*, juni 01, 2018. https://www.youtube.com/watch?v=DP677IA_DEA&feature=youtu.be (granskad 2020-09-16).

[99] "APL Retinal Prosthetics Tech Offers Blind Patients a New Outlook", *YouTube.com*, mar. 02, 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=4R1pGbkabbw&feature=youtu.be> (granskad 2020-09-16).

[100] V. Agrawal, "WWDC20: What's Changed in Accessibility on iOS", *Medium*, juni 25, 2020. <https://heartbeat.fritz.ai/wwdc20-whats-changed-in-accessibility-on-ios-33e0f144e075> (granskad 2020-09-17).

[101] "Orden på jobbet", *Dyslexiförbundet.org*, 2019. <https://www.dyslexi.org/forbundet/orden-pa-jobbet?page=1> (granskad 2020-09-08).

[102] "Begriplig text", 2020. <https://begripligtext.se> (granskad 2020-09-08).

[103] Dyslexiförbundet och Begripsam, "Text och siffror i arbetslivet", Dyslexiförbundet, Stockholm, 2018. https://www.dyslexi.org/sites/default/files/bifogade_filer/analysrapport_opj.pdf.

[104] S. Johansson, M. Larsdotter, och T. Hagström, "Dyskalkyli och räknesvårigheter i arbetslivet", Dyslexiförbundet, Stockholm, 2019. https://www.dyslexi.org/sites/default/files/bifogade_filer/orden_pa_jobbet_dyskalkylierapport.pdf (granskad 2020-09-09).

[105] META Multilingual Europe Technology Alliance, "Introducing META-NET", 2017. <http://www.meta-net.eu> (granskad 2020-09-09).

[106] G. Rehm och H. Uszkoreit, "STRATEGIC RESEARCH AGENDA FOR MULTILINGUAL EUROPE 2020", META Technology Council, 2012. http://www.meta-net.eu/vision/reports/meta-net-sra-version_1.0.pdf (granskad 2020-09-08).

[107] META Multilingual Europe Technology Alliance, "META-NET White Paper Series", 2014. <http://www.meta-net.eu/whitepapers/overview> (granskad 2020-09-09).

[108] "BETÄNKANDE om likabehandling av språk i den digitala tidsåldern.", *European Parliament*, 2018.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0228_SV.html (granskad 2020-09-09).

[109] "Arbetsgruppen för språkteknologi i Norden (Astin) - Institutet för språk och folkminnen", *Isof.se*, 2020.

<https://www.isof.se/sprak/sprak-och-it/sprakteknologi/arbetsgruppen-for-sprakteknologi-i-norden-astin.html> (granskad 2020-09-09).

[110] "Dansk Sprogteknologi i verdensklasse – rapport fra sprogteknologiudvalget – SPROGTEK 2018", *www.sprogtek2018.dk*, 2018. <https://sprogtek2018.dk/?p=409> (granskad 2020-09-16).

[111] A. B. Nikulásdóttir *m.fl.*, "Language Technology Programme for Icelandic 2019-2023", *arXiv:2003.09244 [cs]*, 2020,

<http://arxiv.org/abs/2003.09244>. (granskad 2020-09-16)

[112] "Lov om språk (språklova)", Det Kongelige Kulturdepartement, Oslo, Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak) Prop. 108 L(2019 – 2020), maj 2020.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/92c0cb2b20ba4d2aac3c397c54046741/nn-no/pdfs/prp201920200108000dddpdfs.pdf> (granskad 2020-09-16).

[113] "Språkbanken | Kielipankki".

<https://www.kielipankki.fi/sprakbanken/> (granskad 2020-09-16).

[114] "Språkbanken". <https://www.nb.no/sprakbanken/> (granskad 2020-09-16)

[115] "Vi bygger infrastruktur för framtidens forskning", *Språkbanken.se*.

<https://sprakbanken.se/2.b86c4c173e68e512a3736.html> (granskad 2020-09-16).

[116] "FriendlyReader - IDA", *FriendlyReader*, nov. 27, 2014.

<https://www.ida.liu.se/projects/friendlyreader/> (granskad 2020-09-25).

[117] "Prova Easy Reading", *Västra Götalandsregionen*, maj 06, 2020.

<https://www.vgregion.se/ov/dart/easy-reading/prova-easy-reading/> (granskad 2020-09-16).

[118] "Easy Access for Social Inclusion Training (EASIT)".

<https://pagines.uab.cat/easit/en> (granskad 2020-09-16).

- [119] "Adgang for alle, online oplæsning". <https://www.adgangforalle.dk/> (granskad 2020-09-16).
- [120] "Dolphin Computer Access". <https://yourdolphin.com/en-gb/about> (granskad 2020-09-16).
- [121] "Dictus - tale til tekst". <https://www.dictus.dk/> (granskad 2020-09-16).
- [122] "Med ny taleteknologi slipper plejehjemsansatte for at skrive". <https://www.teknologisk.dk/ydelser/med-ny-taleteknologi-slipper-plejehjemsansatte-for-at-skrive/32302> (granskad 2020-09-16).
- [123] "Textify". <https://textify.cc/> (granskad 2020-09-16).
- [124] P. Krantz, "Texta mig!" <https://www.textamig.se/> (granskad 2020-09-16).
- [125] "Manöverkontakter", *Papunet*. <https://papunet.net/svenska/information/manoverkontakter> (granskad 2020-09-16).
- [126] L. N. S. Andreasen Struijk, L. Lindhardt Egsgaard, B. Bentsen, och M. Gaihede, "Wireless intraoral tongue control of an assistive robotic arm for individuals with tetraplegia", *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol. 14, nr 1, 06 2017, doi: 10.1186/s12984-017-0330-2.
- [127] L. N. S. Andreasen Struijk, E. R. Lontis, M. Gaihede, H. A. Caltenco, M. Enemark Lund, H. Schioeler & B. Bentsen., "Development and functional demonstration of a wireless intraoral inductive tongue computer interface for severely disabled persons", *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 12, nr 6, s. 631–640, 18 2017, doi: 10.1080/17483107.2016.1217084.
- [128] S. Muus, "Produkter – TKS Technology", *TKS-technology*. <https://tk-technology.dk/produkter/> (granskad 2020-09-17).
- [129] "Modern miracles with Itongue and medical robotic arm", *YouTube.com*, apr. 03, 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=BN9JvCMXDM8&feature=youtu.be> (granskad 2020-09-16).
- [130] "Tongue-controlled wheelchair", *YouTube.com*, feb. 02, 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=YQitEbzulvY&feature=youtu.be> (granskad 2020-09-16).

- [131] "The World's First Eye-Controlled Wheelchair", *YouTube.com*, juni 11, 2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=ncwJ4NzbQiU&feature=youtu.be> (granskad 2020-09-16).
- [132] "Tobii.com - världsledaren inom eyetracking", *Tobii.com*, sep. 16, 2015. <https://www.tobii.com/sv/> (granskad 2020-09-16).
- [133] "Tekniska hjälpmedel för alternativ kompletterande kommunikation/AKK", *Tobii.com*. <https://www.tobiidynavox.com/sv/> (granskad 2020-09-16).
- [134] M. Linden, "Telework research and practice: Impacts on people with disabilities", *Work*, vol. 48, nr 1, s. 65–67, 2014, doi: 10.3233/WOR-141857.
- [135] N. W. Moon, M. A. Linden, J. C. Bricout, och P. M. A. Baker, "Telework rationale and implementation for people with disabilities: Considerations for employer policymaking", *Work*, vol. 48, nr 1, s. 105–115, 2014, doi: 10.3233/WOR-131819.
- [136] "Välkommen till Bildtelefoni.net", *Post- och Telestyrelsen, PTS*. <https://www.bildtelefoni.net/> (åtkomstdatum sep. 25, 2020).
- [137] "ASLens - Community Project", *Amazon Web Services, Inc*. <https://aws.amazon.com/deeplens/community-projects/ASLens/> (granskad 2020-09-16).
- [138] M. Ghahremani Honarvar och M. Latifi, "Overview of wearable electronics and smart textiles", *The Journal of The Textile Institute*, vol. 108, nr 4, s. 631–652, apr. 2017, doi: 10.1080/00405000.2016.1177870.
- [139] "Wear&Care Technologies | A Change for the Better". <https://www.wearcaretech.com> (granskad 2020-09-17).
- [140] O. Korn, R. Holt, E. Kontopoulos, A. M. L. Kappers, N.-K. Persson, och N. Olson, "Empowering Persons with Deafblindness: Designing an Intelligent Assistive Wearable in the SUITCEYES Project", i *Proceedings of the 11th Pervasive Technologies Related to Assistive Environments Conference*, New York, NY, USA, 2018, s. 545–551, doi: 10.1145/3197768.3201541.
- [141] "Uppdrag systemutveckling. Bäst på programmering, testautomatisering och QA.", *Unicus*. <https://www.unicus.com/sv/> (granskad 2020-09-17).

- [142] G. R. Scott, "Workplace accommodation for autistics: Autistic autobiography and technology-enabled prosthetic environments", i *AHFE International Conferences on Usability and User Experience and Human Factors and Assistive Technology, 2018, 2019*, vol. 794, s. 981, doi: 10.1007/978-3-319-94947-5_96.
- [143] G. Michelsen, T. Slettebø, och I. B. Moser, "INCLUSIVE PHYSICAL, SOCIAL AND DIGITAL SPACES IN VOCATIONAL REHABILITATION", *Nordic Journal of Science and Technology Studies*, vol. 7, nr 1, s. 10, 2019.
- [144] "Velfærdsfabrikken.dk". <http://velfaerdsfabrikken.dk/> (granskad 2020-09-25).
- [145] "PTS innovationstävling", *Post- och Telestyrelsen, PTS*, okt. 14, 2016. www.pts.se (granskad 2020-09-17).
- [146] "Tillgänglighetsdesign", *Vinnova.se*. <https://www.vinnova.se/m/smarta-stader/tillganglighetsdesign/> (granskad 2020-09-17).
- [147] "The Frist Center for Autism and Innovation", *Vanderbilt University*. <https://my.vanderbilt.edu/autismandinnovation/> (granskad 2020-09-17).
- [148] Jobcenter København, "Råd og vejledning om mulighed for kompensation", Københavns kommune, København. https://www.kk.dk/sites/default/files/uploaded-files/raad_og_vejledning_nyt_design_fd.pdf (granskad 2020-09-25).
- [149] "Indsatser og ordninger/handicapområdet", *Styrelsen for Arbejdsmarked og Rekruttering*. <https://star.dk/indsatser-og-ordninger/handicapområdet/> (granskad 2020-09-25).
- [150] "Online-netværk — Socialstyrelsen - Viden til gavn", *Socialstyrelsen.dk*. <https://socialstyrelsen.dk/tvaergaende-omrader/hjaelpemidler-og-velfaerdsteknologi/om-hjaelpemidler/online-netvaerk> (granskad 2020-09-17).
- [151] "Hjælpemiddelbasen - Forside". <https://hmi-basen.dk/> (granskad 2020-09-17).
- [152] "SURVEYUNDERSØGELSE AF VELFÆRDSTEKNOLOGI", Dansk Handicap Forbund, 2019. https://danskhandicapforbund.dk/files/7515/6093/9675/SURVEYUNDERSØGELSE_AF_VELFAERDSTEKNOLOGI_-_JUNI_2019.pdf (granskad 2020-09-17).

[153] "Forskningscenter for Handicap og Beskæftigelse (FHB)".
<https://www.fhb.aau.dk/> (granskad 2020-09-17).

[154] "Et bedre match imellem personer med bevægelseshandicap og arbejdsmarkedet", *Aalborg Universitets forskningsportal*.
<https://vbn.aau.dk/da/projects/et-bedre-match-imellem-personer-med-bev%C3%A6gelseshandicap-og-arbejds> (granskad 2020-09-17).

[155] "UNEQUAL? Testing the recruitment practices of employers towards jobseekers with disabilities", *Aalborg Universitets forskningsportal*. <https://vbn.aau.dk/da/projects/unequal-testing-the-recruitment-practices-of-employers-towards-jo> (granskad 2020-09-17).

[156] F. Ambly, S. Brendstrup, J. Kjærgaard Thodsen, och S. Tram Pedersen, "Hovedresultater fra registeranalyse Fra uddannelse til første job –med handicap", Pluss Leadership & VIAUniversity College, 2019.
https://pluss.dk/sites/default/files/pictures/hovedresultater_fra_registeranalyse.pdf (granskad 2020-09-17).

[157] "CareNet". <https://www.carenet.nu/> (granskad 2020-09-17)

[158] Sonja, "Technology leaving no one behind", *Bevica Fonden*.
<https://bevica.dk/projekter/technology-leaving-no-one-behind> (granskad 2020-09-18).

[159] Bevica, "UDHub", *Universal Design Hub*.
<https://universaldesignhub.dk/udhub/> (granskad 2020-09-18).

[160] "Danish.Care - Brancheforeningen for hjælpemidler og velfærdsteknologi". <https://www.danish.care/> (granskad 2020-09-17).

[161] "Medlemmer Danish.care".
<https://www.danish.care/medlem/medlemmer/> (granskad 2020-09-17).

[162] "Hjælpemiddelbranchens samfundsbidrag", *Danish Care*, apr. 2019. https://issuu.com/kimbruhn/docs/28s_rapport_press/1 (granskad 2020-09-17).

[163] "Tikoteket", *Vasa centralsjukhus*.
<https://www.vaasankeskussairaala.fi/sv/for-vardgivare/for-vardgivare/medicinsk-rehabilitering/hjalpmedelstjanster/tikoteket/> (granskad 2020-09-17).

[164] "Hjälpmedel", *kela.sv*. <https://www.kela.fi/web/sv/hjalpmedel> (granskad 2020-09-25).

[165] "Arbetsgivare - Hitta medarbetare - stöd för rekrytering-stöd för specialarrangemang", *Tepalvelut*. https://www.tepalvelut.fi/te/sv/arbetsgivare/hitta_medarbetare/stod_for_rekrytering/stod_for_specialarrangemang/index.html (granskad 2020-09-20).

[166] "Den pluralistiska arbetsgemenskapen - Suomi.fi". <https://www.suomi.fi/foretag/att-vara-arbetsgivare/arbetsgemenskapens-valmaende/guide/den-pluralistiska-arbetsgemenskapen> (granskad 2020-09-17).

[167] "Funktionshindrad - kela.fi". <https://www.kela.fi/web/sv/funktionshindrad> (granskad 2020-09-17).

[168] "Hyteairo Programmet för artificiell intelligens och robotik i välfärden", *Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö*. <https://stm.fi/sv/hyteairo-programmet-for-artificiell-intelligens-och-robotik-i-valfarden> (granskad 2020-09-25).

[169] J. Tøssebro, S. E. Wik, och T. H. Molden, "Arbeidsgivere og arbeidsinkludering Ringer i Vannet – et bidrag til økt rekruttering av personer med nedsatt funksjonsevne", NTNU Samfunnsforskning Mangfold og inkludering, Trondheim, 2017. https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2471613/Arbeidsgivere%20og%20barbeidsinkludering_041217.pdf?sequence=1&isAllowed=y (granskad 2020-09-25).

[170] "Hva har du vansker med?", NAV. <https://www.nav.no/no/person/hjelpemidler/hva-har-du-vansker-med> (granskad 2020-09-17).

[171] "Hjelpemiddeldatabasen - Søk på hjelpemidler". <https://www.hjelpemiddeldatabasen.no/> (granskad 2020-09-17).

[172] "KUNNSKAPSBANKEN". <http://www.kunnskapsbanken.net/> (granskad 2020-09-17).

[173] "Dyscalculator", *Appbiblioteket*. <http://appbiblioteket.no/dyscalculator/> (granskad 2020-09-17).

[174] "UnIKT- universell IKT", *Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet, bufdir.no*. <https://bufdir.no/uu/UnIKT/> (granskad 2020-09-25).

- [175] "Karde AS | Innovasjon Rådgivning Ledelse Velferdsteknologi for mennesker med demens eller utviklingshemning, E-helse". <https://www.karde.no/> (granskad 2020-09-25).
- [176] "Støtte til vanlig arbeid". <https://www.xn--laboris-sttte-knb.no/> (granskad 2020-09-25).
- [177] "Senter for e-helse", *Universitetet i Agder*. <https://www.uia.no/forskning/toppforskningssentre-ved-uia/senter-for-e-helse> (granskad 2020-09-17).
- [178] "Barrierer for deltakelse i arbeidslivet", *Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet, bufdir.no*. https://bufdir.no/Statistikk_og_analyse/Nedsatt_funksjonsevne/Arbeid/Barrierer_for_deltakelse_i_arbeidslivet/ (granskad 2020-09-17).
- [179] "Digitale hindre for økt sysselsetting.", *bufdir.no | Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet*. <https://bufdir.no/bibliotek/Dokumentside/?docId=BUF00003511> (granskad 2020-09-25).
- [180] "Flere funksjonshemmede har fått jobben tilrettelagt", *ssb.no*. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/flere-funksjonshemmede-har-fatt-jobben-tilrettelagt> (granskad 2020-09-17).
- [181] I. Skarpaas och H. Svare, "Rekruttering av personer med nedsatt funksjonsevne – på ordinær måte. Sammen om Delmål 2.", Arbeidsforskningsinstituttet, Oslo, AFI-Rapporter AFI-rapport 2014:9, 2014. doi: 10.7577/afi/rapport/2014:9.
- [182] L. Bakke, "Den skjulte virkeligheten En kvalitativ studie av funksjonshemmedes egenopplevelse av seg selv som ressurs på arbeidsmarkedet", Master Thesis, NTNU Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap, Trondheim, 2012.
- [183] S. G. A. Helseth, K.H. Almenningen, A. K. B. Andersen, I-M Hølmekbakk, K. R. Hjortdahl, P. Botheim, T. A. Larsen, "Universell utforming - tilstandsanalyse og kunnskapsstatus", Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet (Bufdir), Oslo, 2020. https://bufdir.no/globalassets/global/nbbf/universell_utforming/universell-utforming---tilstandsanalyse-og-kunnskapsstatus_uu.pdf (granskad 2020-09-17).
- [184] B. Ravneberg och S. Söderström, *Disability, society and assistive technology*. Abingdon: Routledge, 2017.

[185] G. Michelsen, "Introduksjon av kompenserende teknologi i arbeidsrettet rehabilitering: Verdier som former praksis", VID Specialized University, 2019.

[186] M. I. Frovik, "I arbeid på egne premisser? Opplevelse av medvirkning i en prosess", Master Thesis, Høgskolen i Sørøst-Norge, 2017.

[187] "Pathways to work | Velkommen til Kompetansesenter for arbeidsinkluderingVelkommen til Kompetansesenter for arbeidsinkludering", *INTEGRATE*.
<https://blogg.hioa.no/kompetansesenter/2017/05/16/integrate-pathways-to-work/> (granskad 2020-09-25).

[188] "Prosjektbanken", *Forskningsrådet*.
<https://prosjektbanken.forskningsradet.no/#/project/NFR/256646>
(granskad 2020-09-25).

[189] "HIRE? A mixed-method examination of disability and employers inclusive working life practices",
www.prosjektbanken.forskningsradet.no.
<https://prosjektbanken.forskningsradet.no/#/project/NFR/273745>
(granskad 2020-09-25).

[190] "Sustained employment of hard-to-place citizens in small and medium sized enterprises: A mixed-method study in Norway and the Netherlands", *Forskningsrådet.no*.
<https://prosjektbanken.forskningsradet.no/#/project/NFR/301045>
(granskad 2020-09-25).

[191] "Sites of access: Innganger til arbeidslivet for mennesker med funksjonsnedsettelse", *OsloMet - Storbyuniversitetet*.
<https://www.oslomet.no/forskning/forskningsprosjekter/innganger-til-arbeidslivet> (granskad 2020-09-25).

[192] "Research Centre for Habilitation and Rehabilitation Models and Services (CHARM 2)", *Forskningsrådet*.
<https://prosjektbanken.forskningsradet.no/#/project/NFR/272789>
(granskad 2020-09-25).

[193] "DigRehab", *Arbeid og Helse*.
<https://arbeidoghelse.no/prosjekter/digrehab/> (granskad 2020-09-25).

- [194] "HelseSamArbeid - Helsefremmande samarbeid for å styrke arbeidsdeltaking", *Arbeid og Helse*.
<https://arbeidoghelse.no/prosjekter/helsefremmande-samarbeid-for-a-styrke-arbeidsdeltaking/> (granskad 2020-09-25).
- [195] "STAiR-prosjektet", *Arbeid og Helse*.
<https://arbeidoghelse.no/prosjekter/stair-prosjektet/> (granskad 2020-09-25).
- [196] "Hjälpmedel på arbetsplatsen", *Arbetsförmedlingen*.
<https://arbetsformedlingen.se/for-arbetssookande/extra-stod/stod-a-o/hjalpmedel-pa-arbetsplatsen> (granskad 2020-09-25).
- [197] "Arbetshjälpmedel", *Försäkringskassan.se*.
<https://www.fk.se/privatpers/funktionsnedsattning/arbetshjalpmedel> (granskad 2020-09-25).
- [198] D. Castillo, "Fler vägar in-breddad rekrytering. Möjligheter, förutsättningar och utmaningar för att tillvarata kompetensen hos personer med funktionsnedsättning", Sveriges Kommuner och Landsting, SKL, Stockholm, 2016.
<https://skr.se/download/18.68983e2b15f70186c7c7a671/1509703329379/Kunskaps%C3%B6versikt%20utmaningar,%20f%C3%B6ruts%C3%A4ttningar%20och%20hinder%20f%C3%B6r%20att%20tillvarata%20kompetensen%20hos%20personer%20med%20funktionsneds%C3%A4ttning.pdf> (granskad 2020-09-25).
- [199] Arbetsförmedlingen, "Bra ljus på arbetet!", Arbetsförmedlingen, mars 2014. www.arbetsformedlingen.se (granskad 2020-09-18).
- [200] J. B. (ILO) Mariya Aleksynska (ILO), "Working conditions in a global perspective", Publications Office of the European Union, Luxembourg, and International Labour Organization, Geneva, Report, 2019.
http://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_696174/lang--en/index.htm (granskad 2020-09-18).
- [201] "PETRA'20 @ Corfu, Greece.", *PETRA'20*, 2020.
<https://www.petrae.org/past.html> (granskad 2020-09-08)
- [202] "Live transcription and captioning in Android are a boon to the hearing-impaired", *TechCrunch*.
<https://social.techcrunch.com/2019/05/07/live-transcription-and-captioning-in-android-are-a-boon-to-the-hearing-impaired/> (granskad 2020-09-17).

- [203] "iOS 14 is filled with accessibility improvements", *The Verge*, juni 25, 2020. <https://www.theverge.com/21302891/ios-14-accessibility-improvements-disabilities-hearing-blindness-motor-control> (granskad 2020-09-17).
- [204] "AI for Accessibility Projects - Microsoft AI". <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility-projects?activetab=pivot1%3aprimar2> (granskad 2020-09-17).
- [205] "Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe". <https://aaate.net/> (granskad 2020-09-17).
- [206] Department for Work and Pensions och Department of Health, "Improving lives: the future of work, health and disability", London, 2017.
- [207] "All-Party Parliamentary Group for Assistive Technology", www.policyconnect.org.uk. <https://www.policyconnect.org.uk/appgat/> (granskad 2020-09-17).
- [208] "AT2030 Programme". <https://at2030.org/> (granskad 2020-09-17).
- [209] "Global Disability Innovation Hub". <https://www.disabilityinnovation.com/> (granskad 2020-09-17).
- [210] "Inclusive Technology Prize", *nesta*. <https://www.nesta.org.uk/project/inclusive-technology-prize/> (granskad 2020-09-17).
- [211] "Technology", *BDF*. <https://businessdisabilityforum.org.uk/knowledge-hub/resource/category/technology/> (granskad 2020-09-17).
- [212] "Assistive Technology for the Disabled Incentive Program", *Israel Innovation*. <https://innovationisrael.org.il/en/program/assistive-technology-disabled-incentive-program> (granskad 2020-09-17).
- [213] "Innovation Space", *ALYN Woldenberg Family Hospital*. <https://www.alyn.org/innovation> (granskad 2020-09-17).
- [214] "Arc Sheba". <https://arc.sheba.co.il/> (granskad 2020-09-17).
- [215] "TOM". <https://tomglobal.org/search> (granskad 2020-09-17).

- [216] "Carmel6000". <https://www.english.hilma.tech/carmel6000> (granskad 2020-09-17).
- [217] "Projects", *Hilma*. <https://www.english.hilma.tech/projects> (granskad 2020-09-17).
- [218] A. K. Leichman, "Technology meets philanthropy in Israeli social-tech hub", *ISRAEL21c*, dec. 30, 2018. <https://www.israel21c.org/technology-meets-philanthropy-in-israeli-social-tech-hub/> (granskad 2020-09-17).
- [219] "Resna". <https://www.resna.org/> (granskad 2020-09-17).
- [220] "Assistive Technology", *Assistive Technology*. <https://www-tandfonline-com.ludwig.lub.lu.se/toc/uaty20/current> (granskad 2020-09-17).
- [221] "About JAN". <https://askjan.org/about-us/index.cfm> (granskad 2020-09-17).
- [222] "Peatworks". <https://peatworks.org/futureofwork/podcast/2020/04/EightfoldAI> (granskad 2020-09-16).
- [223] "TechCheck", *Peatworks*. <https://peatworks.org/digital-accessibility-toolkits/techcheck/> (granskad 2020-09-17).
- [224] Ikagan, "Podcast: Accessibility, Training and Job Creation", *Peatworks*, juni 10, 2020. <https://peatworks.org/podcast-accessibility-training-and-job-creation/> (granskad 2020-09-17).
- [225] "Buy IT!—Your Guide for Purchasing Accessible Technology", *Peatworks*. <https://peatworks.org/digital-accessibility-toolkits/buy-it/> (granskad 2020-09-17).
- [226] "Job Access". <https://www.jobaccess.gov.au/home> (granskad 2020-09-17).
- [227] T. K. Andersen, "Beyond Acceptance and Resistance: A Socio-Technical Approach to the Exploration of Intergroup Differences in ICT Use and Non-use at Work", *Systemic Practice and Action Research*, vol. 29, nr 3, s. 183–213, 2016, doi: 10.1007/s11213-015-9360-5.
- [228] S. Sanchez-Gordon, M. Mejia, och S. Lujan-Mora, "Model for adjusting workplaces for employees with visual and hearing disabilities", i *2017 Fourth International Conference on eDemocracy &*

eGovernment (ICEDEG), eDemocracy & eGovernment (ICEDEG), 2017 Fourth International Conference on, apr. 2017, s. 240–244, doi: 10.1109/ICEDEG.2017.7962542.

[229] K.-G. Hem och Ø. Dale, "Nyttekostnadsanalyse av hjelpemidler", SINTEF Teknologi og samfunn, Avdeling Helse, Oslo, SINTEF A27934, 2016. Åtkomstdatum: sep. 26, 2020. [Online]. <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2569599/Rapport%2bA27934%2bNytte-kostnadsanalyse%2bav%2bhjelpemidler.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

[230] "Hjälp personer som är helt eller delvis blinda", *OrCam*. <https://www.orcam.com/sv/> (granskad 2020-09-17).

[231] K Koskeniemi, G Rehm, H Uszkoreit, "The Finnish Language in the Digital Age", 2012. <http://www.meta-net.eu/whitepapers/e-book/finnish.pdf> (granskad 2020-09-05).

[232] "Hyper Human", *Tekniska museet*. <https://www.tekniskamuseet.se/upplev/utställningar/hyper-human/> (granskad 2020-09-17).

[233] "'Jag vill inte ha protes' - Funk i P1", *Sveriges Radio*. <https://sverigesradio.se/avsnitt/1526784> (granskad 2020-09-17).

[234] S. Johansson och R. Hansen, "Skåningar med funktionsnedsättning och e-hälsa", HSO Skåne, 2018. <https://funktionsrattskane.se/wp-content/uploads/2019/01/2018-Rapport-Ska%CC%8Aningar-med-funktionsnedsa%CC%88tning-och-e-halsa.pdf> (granskad 2020-09-17).

[235] M. Sostero, S. Milasi, J. Hurley, E. Fernandez-Macías, och M. Bisello, "Teleworkability and the COVID-19 crisis: a new digital divide?", European Commission & Eurofound, Seville, Spain, JRC121193, 2020. <https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc121193.pdf> (granskad 2020-09-18).

Nordens välfärdscenter
Box 1073, SE-101 39 Stockholm
Slupskjulsvägen 30
Tel: +46 8 545 536 00
info@nordicwelfare.org

Nordens välfärdscenter
c/o Folkhälsan
Topeliusgatan 20
FI-00250 Helsingfors
Tel: +358 20 741 08 80
info@nordicwelfare.org



Nordens
välfärdscenter