



SAHLGRENKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Sektionen för hälsa och rehabilitering
Enheten för logopedi

338

ATT GÖRA SIN RÖST HÖRD

Hur fungerar tal-till-text-verktyg som skrivhjälpmedel för personer med afasi?

Magdalena Andersson
Hanna Hansson

Examensarbete i logopedi
30 högskolepoäng
Vårterminen 2020

Handledare
Ingrid Henriksson
Jens Edlund

ATT GÖRA SIN RÖST HÖRD

Hur fungerar tal-till-text-verktyg som skrivhjälpmedel för personer med afasi?

Magdalena Andersson
Hanna Hansson

Sammanfattning. Studien undersökte om användning av tal-till-text-verktyg hade effekt på skrivförmågan hos personer med afasi, samt om skillnader i dikteringskorrekthet uppstod mellan personer med afasi och en referensgrupp bestående av två personer utan känd neurologisk sjukdom. Med dikteringskorrekthet menas hur korrekt tal-till-verktyget skrev ner det som talats in. Deltagarna var två personer med afasi som upplevde större svårigheter med skrift än med tal. Resultatet visade att skillnader uppstod mellan texter skrivna med tangentbord jämfört med texter skrivna med tal-till-text-verktyg avseende textproduktion, narrativ förmåga samt lexikala drag. Tal-till-text-verktyget gjorde att antalet ord per minut ökade, men textlängden minskade. Texterna blev mindre beskrivande och narrativ förmåga poängsattes lägre i berättelserna skrivna med tal-till-text-verktyg. En av deltagarna fick lägre dikteringskorrekthet än referenspersonerna, den andra fick liknande korrekthet. Studiens resultat indikerar att tal-till-text-verktyget kan vara ett funktionellt hjälpmedel vid snabb textbaserad kommunikation, såsom skrivande av e-post och användande av sociala medier, för personer med afasi.

Nyckelord: afasi, automatisk taligenkänning, skrivande, tal-till-text-verktyg, digitala hjälpmedel

TO MAKE ONE'S VOICE HEARD

How can speech-to-text-technology facilitate writing for people with aphasia?

Abstract. This study aimed to investigate if speech-to-text-technology could facilitate writing for people with aphasia, and if there was a difference in dictation accuracy between two persons with aphasia and two persons without known neurological disease. Dictation accuracy is how correctly the speech-to-text-technology transcribed what was spoken. The participants were two persons with aphasia who experienced greater difficulties with writing than with speech. Results showed differences between texts written with keyboard compared to texts written with speech-to-text-technology regarding text production, narrative ability and lexical features. Number of words per minute increased, however text length decreased. The texts produced with speech-to-text-technology became less descriptive and the narrative ability was scored lower. One participant had lower dictation accuracy than the reference group, the other received similar accuracy. The study's results indicate that this technology can be a functional assessment for fast text-based communication, such as e-mail and social media, for persons with aphasia.

Key words: aphasia, automatic speech recognition, writing, speech-to-text-technology, digital assistive technology

Afasi är en vanlig funktionsnedsättning som drabbar cirka 21 - 38% av alla patienter som insjuknar i akut stroke (Laska, Hellblom, Murray, Kahan, & Von Arbin, 2001). Nedsättning av skrivförmågan är ett av symtomen vid afasi, och ofta förekommer en samtidig nedsättning av andra språkliga modaliteter (Thiel, Sage & Conroy, 2015). Skrivprocessen kan påverkas avseende planering och utförande av skrivande där arbetsminne är en viktig förutsättning (Estes & Bloom, 2011). Automatisk taligenkänning har lyfts fram som ett potentiellt funktionellt verktyg för att underlätta skrivande för personer med förvärvade skrivsvårigheter då talet kan kompensera för den nedsatta skrivförmågan (Thiel et al., 2015).

Automatisk taligenkänning kan liknas vid den mänskliga auditiva perceptionen. Den ska kunna avkoda den inkommande talsignalen och få ut vilka ord den innehåller. Detta ska sedan omvandlas till text (O'Shaughnessy, 2003). Mänskligt tal låter aldrig identiskt vid repetition och alla människor har olika uttal av fonem och ord. Människor hanterar detta så kallade invariansproblem genom kategorisk perception, förmågan att se förbi olikheterna och uppfatta ljud som akustiskt är mycket varierade som ett och samma fonem. Automatisk taligenkänning efterliknar denna process genom att bortse från vissa aspekter i den inkommande talsignalen. För att ge en mer korrekt tolkning och minimera variationen komprimeras talsignalen i kortare episoder. Därefter extraheras de akustiska särdragen och en sökning görs i en referensmodell för att omvandla talsignalen till text (för en översikt, se O'Shaughnessy, 2003). Automatisk taligenkänning har utvecklats mycket de senaste åren och ger allt bättre resultat gällande dikteringskorrekthet. Användningsområdena inom vården är många och det används i allt högre grad av både vårdpersonal och patienter (Uddin et al., 2015). Användandet av automatisk taligenkänning för att producera skriven text kommer hädanefter kallas för tal- till-text-verktyg (TTV). Ett sätt att mäta hur väl ett dikteringsverktyg fungerar är att mäta så kallad dikteringskorrekthet. Med det menas hur väl det som TTV skriver överensstämmer med vad personen som dikterar säger.

Arbetsminnet är en viktig förutsättning för ett brett spektrum av komplexa kognitiva förmågor och det är en viktig komponent i både skriv- och läsprocessen. Arbetsminnet består enligt en modell av Baddeley och Hitch (1974) av den centrala exekutiva funktionen, fonologiska loopen och det visuospatiala skissblocket. Ytterligare har ett fjärde system föreslagits ingå i modellen, den episodiska bufferten (Baddeley, 2003). Den centrala exekutiva funktionen utgör ett styrsystem som reglerar uppmärksamhet samt kontrollerar övriga system. Fonologiska loopen utgör ett subsystem av arbetsminnet som bearbetar akustiska och verbala stimuli. Ytterligare finns ett subsystem som bearbetar visuella stimuli, det visuospatiala skissblocket. Dessa två underordnade system interagerar med hjälp av det tredje subsystemet, den episodiska bufferten. Arbetsminnet har en begränsad kapacitet hos alla individer, men för personer med afasi till följd av stroke är det vanligt att denna kapacitet minskar (Salis, Kelly & Code, 2015). Vid begränsningar i fonologiska loopen, samt inom andra system av arbetsminnet, om än i mindre grad, kan förmågan att bearbeta språk vara nedsatt (Baddeley, 2003).

Att skriva är en komplex process som är beroende av både lingvistiska, spatiala och perceptuella processer (Rapp & Kane, 2002). Det finns flertalet modeller som beskriver skrivprocessen. I "The simple view of writing" beskrivs skrivprocessen utifrån tre komponenter, där arbetsminnet är den miljö i vilken alla dessa tre samspelar (Berninger, Vaughan, Abbott, Begay, Coleman, Curtin & Graham, 2002). De två första delarna,

transkription och självreglerande exekutiva funktioner möjliggör utförandet av den tredje, själva textgenereringen. I transkriptionsprocessen sker omvandlingen från språklig representation till symbol, vilket resulterar i förmågan att skriva och stava (Berninger et al., 2002). Med exekutiva funktioner menas planering, ändringar och utvärdering av texten (Johansson-Malmeling, Hartelius, Wengelin & Henriksson, in press). Vanligtvis är transkriptionsprocessen samt självreglerande exekutiva funktioner till stor del automatiserade. Automatiserade processer tar mindre arbetsminne i anspråk. När en delkomponent är påverkad och således inte längre automatiserad i lika hög grad tar det mer arbetsminne i anspråk vilket påverkar textgenereringen (Johansson-Malmeling et al., in press). Värt att notera är att den här modellen delar upp exekutiva funktioner och arbetsminne som två olika komponenter. Vanligen brukar det istället beskrivas som att arbetsminne är en av flera exekutiva funktioner. Modellen visar trots det tydligt arbetsminnets stora roll i skrivprocessen (Hebert, Kearns, Hayes, Bazis & Cooper, 2018).

I transkriptionsprocessen ingår även stavning (Berninger et al., 2002). Rapp och Kane (2002) beskriver stavning utifrån två autonoma processer, en lexikal och en sublexikal. Den lexikala processen aktiveras för ord som redan är kända och finns lagrade i långtidsminnet. Den sublexikala processen aktiveras för ord som är okända och inte finns lagrade i långtidsminnet. Vid denna process används istället inlärd regler för hur ljud och bokstäver är relaterade till varandra enligt modersmålet (Rapp & Kane, 2002). Den lexikala processen inleds i det semantiska systemet där lagrade representationer av ords betydelse finns. Denna representation aktiverar i sin tur en komponent i långtidsminnet, "ortographic output lexicon", där representationer av stavning av kända ord är lagrade och ordet får en ortografisk representation. Denna ortografiska representation lagras därefter tillfälligt i en komponent av arbetsminnet (graphemic buffer) samtidigt som varje respektive bokstav i ordet tilldelas rätt grafem. Slutligen utförs själva motoriska rörelsen i att skriva ner de korrekta bokstäverna i ordet. I den sublexikala processen aktiveras istället "graphemic buffer" direkt eftersom ordet är okänt och inte har någon lagrad stavningsrepresentation. Därefter följer samma steg som i den lexikala processen. Vid en stroke kan de olika komponenterna i denna process bli skadade selektivt och då ge olika svårigheter (Rapp & Kane, 2002). Den muntliga processen i läsning speglar inte skrivprocessen helt, men enligt Kay, Lesser & Coltheart (1996) delar båda det semantiska systemet men har olika lexikon för output.

För att producera en text krävs läsförmåga, både för utvärdering av texten men även för att detektera eventuella stavfel (Wengelin, Leijten, Van Waes, 2010). En modell som förklarar läsprocessen är "The simple view of reading". I den beskrivs att läsning möjliggörs av avkodningsförmåga och språkförståelse. Båda delarna påverkar varandra och båda krävs för att kunna möjliggöra läsning (Hoover & Gough, 1990). Läsprocessen är även beroende av arbetsminnet. För en ny läsare används arbetsminnet för både avkodning av grafem och för att koda det till ett fonem. För en van läsare är det bland annat nödvändigt för mer komplicerad läsförståelse (Fischbach, Könen, Rietz & Hasselhorn, 2014). Caspari, Parkinson, Lapointe & Katz (1998) fann starka positiva korrelationer mellan arbetsminne och läsförmåga hos personer med afasi. De deltagare som uppvisade minst svårigheter med läsförståelse var de som hade störst kapacitet i arbetsminne. Den positiva korrelationen gällande läsförmåga och arbetsminne har även observerats i en population av unga vuxna utan känd neurologisk sjukdom (Caspari et al., 1998).

I texter producerade av personer med afasi återfinns ett antal generella drag. Texterna tenderar att vara korta, konstruerade av satser med enkel syntax och med innehåll som förser läsaren med knapphändig information (Behrns, Ahlsen & Wengelin, 2010). Även stavningssvårigheter är vanligt förekommande (för en översikt se Beeson & Rapsack, 2015). I en studie av Mortensen (2005) ledde detta till att skribenter med afasi uppfattades som mindre engagerade av sina läsare. I en studie av Ulatowska, Hilebrand & Haynes (1978) sågs svårigheter med semantik där skribenter med afasi hade fler semantiska fel än en referensgrupp. I texterna bedömdes även narrativ diskurs, i studien refererat till som "communicative adequacy", där förmågan till att skapa en helhet av skeenden och sekvensera dessa korrekt, samt hur tydligt berättelsens budskap förmedlades bedömdes. Personerna med afasi producerade texter som bedömdes vara av lika hög kommunikativ nivå som referensgruppen men det var mer tidskrävande för personerna med afasi att skriva. Personerna med afasi tenderade att göra samma sorts fel i både tal och skrift avseende ordklass och syntax (Ulatowska et al., 1978). Resultaten visar att texter skrivna av personer med afasi generellt har en god struktur men bedöms ha sämre koherens och röd tråd jämfört med texter skrivna av en referensgrupp (Behrns et al., 2010). Även Lock & Armstrong (1997) fann att personer med afasi vid skrivande av en längre text hade större svårigheter med kohesion än grammatik och struktur. Förmågan att ta läsarens perspektiv, sammanlänka och sekvensera skeenden samt hålla en röd tråd kommer hädanefter refereras till som narrativ förmåga.

I föreliggande studie undersöks den text som produceras vid användandet av tal-till-text-verktyg, vilken kan kallas för talad text. Den innebär en egen kategori då den är en blandning av tal och skrift. Talad text har sitt ursprung i tal men får sin slutprodukt i form av text (Tännander & Edlund, 2019). Tal och text kan delas upp i fyra olika kategorier (se Tabell 1) beroende på hur det produceras, den ursprungliga formen, och vilken den slutgiltiga produkten blir, den studerade formen. De fyra kategorierna är; talat tal, talad text, skrivet tal och skriven text. Talat tal lärs från födseln, är anpassningsbart och direkt då mottagaren finns tillgänglig om förtydliganden skulle behövas och har därför inte samma krav på kontext som skriven text. Talat tal tenderar också att vara av mer ostrukturerad karaktär än skriven text. Att skriva lärs istället under ordnade former och tenderar att vara mer strukturerat. Tabell 1 nedan visar de variationer av tal och text som förekommer med exempel för respektive kategori (Tännander & Edlund, 2019).

Tabell 1

Variationer av tal och text

Studerad form	Ursprungsform	
	<i>Tal</i>	<i>Text</i>
<i>Tal</i>	Talat tal (spontantal, ex i samtal)	Skrivet tal (skriven text som upplevs i talform, ex ljudbok)
<i>Text</i>	Talad text (text som har ursprung i tal, ex diktering och TTV)	Skriven text (skrivet för att vara text, ex böcker)

Tal och text har generellt visat sig ha skillnader gällande vissa lexikala aspekter i en normalpopulation för personer utan känd neurologisk sjukdom. Lexikal diversitet är ett mått på lexikal variation, det vill säga hur många olika ord som förekommer i en text. Desto högre variation desto högre diversitet. Lexikal densitet är ett mått på hur orden i texten fördelar sig mellan ordklasserna (Johansson, 2009). En vanlig klassificering av ordklasser är den mellan öppna och slutna. I den öppna ordklassen ingår alla innehållsord

i ordklasserna substantiv (där egennamn men inte pronomen ingår), verb, adjektiv och adjektivavledda adverb. Resterande (exempelvis prepositioner och konjunktioner) räknas till den slutna ordklassen, alltså som funktionsord (Halliday, 1990; Johansson, 2009; Kraft, Thurffjell, Rack & Wengelin, 2019; Johansson-Malmeling, Wengelin & Henriksson, in press). Öppna ordklasser ses som informationsbärande och vara av lexikal tyngd medan de slutna ordklasserna anses ha en mer grammatisk funktion. Hög densitet innebär hög andel ord med lexikal tyngd (Halliday, 1990). Lexikal diversitet och lexikal densitet anses komplettera varandra då de undersöker två olika aspekter av text och tenderar att samvariera (Johansson, 2009). Både lexikal diversitet och lexikal densitet har visat sig vara högre i skrift än i tal. Att den lexikala densiteten är högre i skriften text än i tal tros bero på att i skriften text faller sociala uttryck vars syfte är att underlätta samspelet bort. Att använda den typen av uttryck i text skulle vara oekonomiskt då det är tidskrävande och saknar funktion i texten. Diversiteten i text anses öka då det krävs mer beskrivningar för att läsaren ska få tillräckligt med kontext för att förstå utan förtydliganden. Det är också enklare att variera sig i text än i tal då man i skrift själv disponerar över sin tid och kan använda denna till att fundera över hur man vill uttrycka sig och söka efter synonymer (Johansson, 2009).

Gällande lexikala aspekter för personer med afasi visar resultat (Behrns, Wengelin, Broberg & Hartelius, 2009) att personer med afasi producerar skriftliga berättelser med en högre lexikal densitet än i en muntlig version av samma berättelse. Vid en jämförelse med skattningar, gjorda av naiva bedömare, av skriftliga och muntliga berättelser visade resultaten att de skriftliga berättelserna skattades som enklare att förstå än de muntliga. Detta skilde sig mot referensgruppens resultat. Trots en mindre komplex syntax hos personerna med afasi jämfört med kontrollgruppen, bibehölls ändå den förväntade skillnaden i komplexitet mellan skrift och tal. Den skrivna berättelsen hade mer komplex syntax än den muntliga (Behrns et al., 2009). Vid en skrivningsättning har lågfrekventa, långa och abstrakta ord visat sig vara mer påverkade än högfrekventa, korta och konkreta ord (Behrns et al., 2010).

Det är ännu ett tämligen outforskat område hur TTV fungerar för att facilitera skrivande vid afasi, men studier har visat på goda resultat för personer med inlärningssvårigheter och dyslexi. (Estes & Bloom, 2011). Thiel et al. (2015) sammanställde behandlingsmetoder för funktionellt skrivande vid förvärvade skrivsvårigheter och fann endast tre studier som använde TTV (Bruce, Edmundson & Coleman, 2003; Estes & Bloom, 2011; Manasse, Hux, Rankin-Erickson, 2000). Samtliga studier var fallstudier med en deltagare vardera. Deltagarna hade lätt till måttlig afasi, endast lätta lässvårigheter samt svårare att skriva än att uttrycka sig muntligt. Antalet träningstillfällen varierade från 10 till 17 sessioner. I samtliga studier lades mycket tid på de tekniska aspekterna innan skrivandet kunde komma igång, exempelvis att starta upp datorn samt öppna och navigera i programmet för TTV självständigt. Detta beskrevs vara ett hinder i användandet för vissa av deltagarna (Manasse et al, 2000). Studierna visade positiva resultat i form av ökad textmängd, större ordförråd och förbättrad syntax i de texter som producerats med hjälp av TTV. Studiernas resultat visade att framförallt stavningen underlättades av TTV (Manasse et al., 2000; Estes & Bloom, 2011; Bruce et al., 2003). Samtliga använde sig av tal-till-text-verktyget Dragon Naturally Speaking, som lär sig användarens talmönster och taligenkänningen ska förbättras ju mer programmet används (Estes & Bloom, 2011). I samtliga artiklar beskrevs svårigheter med inlärningsprocessen för tal-till-text-verktyget. Både Bruce et al. (2003) och Estes &

Bloom (2011) fann en funktionell effekt, då deltagarnas skrivande i vardagen, i form av e-post och liknande, underlättades. Deltagaren i studien av Manasse et al. (2000) skiljde sig från de andra. Deltagaren var yngre än de i övriga studier och fick sin afasi efter en traumatisk hjärnskada. Hon hade även mild dysartri som försvårade taligenkänningen. Resultaten i denna studie var mindre positiva än de andra två och fann enbart en liten förbättring gällande stavning, grammatik och punktuering. Deltagaren beskrevs bli uttröttad och uppleva mängden fel som uppkom på grund av TTV som frustrerande, vilket påverkade den totala textmängden som blev kortare när TTV användes (Manasse et al., 2000). I de två andra studierna var deltagarna väldigt positiva till verktyget när de lärt sig hantera det på ett funktionellt sätt (Estes och Bloom, 2011; Bruce et al., 2003).

Då tekniken förbättras i snabb takt är alla dessa studier i dagsläget något daterade. Programvaran som användes i ovanstående tre studier kräver licens samt beskrivs ha en lång inlärningsperiod (Manasse et al., 2000; Estes & Bloom, 2011; Bruce et al., 2003). I sin sammanställning av behandlingsmetoder uttrycker Thiel et al. (2015) ett behov av att vidare undersöka hur olika skrivhjälpmedel som redan finns lättillgängliga och gratis kan underlätta för personer med förvärvade skrivsvårigheter. Därav valdes i föreliggande studie tal-till-text-verktyget Dictation.io, som baseras på Googles automatiska taligenkänning, som just är kostnadsfritt och lättillgängligt. Mycket kommunikation är idag textbaserad och en stor del äger rum på internet. Personer med afasi tillhör den grupp som rapporterar störst svårigheter i att använda sig av internet och det är främst läs- och skrivsvårigheter som utgör ett hinder för deltagande (Internetstiftelsen, 2018). Således riskerar personer med förvärvade skrivsvårigheter att gå miste om dessa möjligheter till kommunikation om funktionella verktyg för skrivande saknas.

Denna studie syftar till att undersöka om tal-till-text-verktyg med Googles automatiska taligenkänning har effekt på skrivförmågan hos personer med afasi och om det finns någon skillnad i dikteringskorrekthet i talad text mellan personer med afasi och personer utan känd neurologisk sjukdom.

Forskningsfrågor:

- Uppstår det skillnader i texter skrivna med tangentbord (skriven text) jämfört med texter skrivna med tal-till-text-verktyg (talad text) avseende textproduktion, narrativ förmåga, syntax och lexikala drag?
 - Hur påverkas skrivandet av e-post av användandet av tal-till-text-verktyget?
 - Hur påverkas skrivandet av berättelser av användandet av tal-till-text-verktyget?
- Uppstår det skillnader i dikteringskorrekthet i talad text mellan personer med afasi och personer utan känd neurologisk sjukdom?

Metod

Deltagare

Två deltagare med afasi (A1 och A2) rekryterades via Afasiföreningen i Göteborg. Inklusionskriterier var följande (1) afasi till följd av stroke, (2) ett resultat på över 2,5 i deltestet för hörförståelse (motsvarande förmågan att förstå talade meningar (Johansson-Malmeling et al., in press) på A-ning (Lindström & Werner 1995), (3) minst

sex månader sedan stroke och (4) svenska som ett av personens starkaste språk. Exklusionskriterier var (1) syn- och hörselnedsättning som ej kunde kompenseras för, (2) uttalad dysartri, (3) uttalade läs- och skrivsvårigheter och (4) självrapporterad uttalad "fatigue". (2) och (3) bedömdes i samband med samtal med intressenter, då dessa aspekter var avgörande för deltagande i studien. Uttalad dysartri hade kunnat påverka dikteringskorrektheten negativt, och hade då blivit ytterligare en parameter som eventuellt kunde påverka resultatet. För att kunna utföra den utvärderande uppgiften på tangentbord krävdes ett funktionellt skrivande, och läsförmåga var av vikt för att kunna redigera och kontrollera de skrivna texterna, både de producerade med TTV och de producerade med tangentbord.

Ytterligare rekryterades en referensgrupp bestående av två personer som var matchade till deltagarna med afasi avseende kön, ålder samt utbildningsnivå. Exklusionskriterie för referensgruppen var känd neurologisk sjukdom.

A1 är en 69-årig man som fick en stroke för sju år sedan. Han ankom med högersidig pares och afasi, CT-hjärna visade embolisk stroke frontalt. Ingen logopedanteckning från akutskedet finns. Vid utskrivning beskrevs förbättring av pares men kvarstående afasi. A1 är flerspråkig med engelska som modersmål men har bott i Sverige större delen av sitt vuxna liv. Han har studerat 5 år på högskolenivå i Sverige varav ett halvår var en kurs i svenska. I sitt arbete använde han dator regelbundet och både läste och skrev mycket. A1 uppger att han läser och skriver dagligen men inte alls i samma utsträckning som innan sin stroke. Han är aktiv i flera föreningar. A1 upplever idag fortfarande vissa ordfinnandesvårigheter samt att omgivningen stundtals har svårt att förstå honom. A1 berättar att han är lättare uttröttbar när det kommer till läsning än innan sin stroke och att han därför måste prioritera vad han väljer att läsa, helst blir det därför skönlitteratur. Han läser och skriver dagligen. A1 uppger att det i dagsläget är svårt att stava samt att han har svårt att skriva för hand och därför föredrar att använda sig av tangentbord. Han e-postar regelbundet. A1 är högerhänt.

A2 är en 76-årig man som fick en stroke för tolv år sedan. CT-hjärna visade vänstersidig infarkt i närheten av fissura sylvius bakre omfång samt två mindre vänstersidiga infarkter subkortikalt frontalt samt parietalt. Logopedanteckningar från dagen efter ankomst till sjukhus beskrev grav afasi och svårigheter inom samtliga språkliga modaliteter. A2 kunde vid detta tillfälle endast kommunicera med Ja och Nej. A2 uppvisade även en diskret högersidig kraftnedsättning. Han har gått i behandling hos logoped i sin tidigare hemkommun. A2 har svenska som modersmål men talar även engelska. Han har studerat 5 år på högskolenivå. I sitt arbete använde sig A2 regelbundet av dator och skrev och läste mycket. A2 uppger att han läser dagligen men inte alls i samma utsträckning som innan sin stroke. Han skriver sällan, varken för hand eller på tangentbord. A2 upplever i dagsläget att hans skrivförmåga är påverkad och att det är lättare att prata än att skriva. Han är aktiv i föreningar. A2 upplever idag stundtals ordfinnandesvårigheter, men inga svårigheter för omgivningen att förstå honom. Han berättar att den största utmaningen med skrivande är att han gör det väldigt sällan och inte har ett större intresse för skrivande i dagsläget. A2 använder dator regelbundet men inte för att e-posta eller använda sociala medier. A2 är högerhänt.

R1 matchades mot A1 och R2 matchades mot A2 avseende kön, ålder och utbildningsnivå. Enbart R1 hade tidigare erfarenhet av diktering, men ingen hade någon erfarenhet av diktering med tal-till text-verktyg.

Urval och bakgrundsbedömning

Tre intressenter till studien bjöds in till ett första samtal för att få utökad information om deras läs- och skrivförmåga samt eventuell "fatigue". I detta samtal utfördes även en första bedömning av förståelighet i spontantal, språkförståelse samt självrapporterad läs- och skrivförmåga. Därefter bjöds två intressenter in till deltagande i studien då dessa uppfyllde inklusionskriterierna. Efter det att deltagarna med afasi hade rekryterats, rekryterades även referenspersoner som matchade dessa. Referenspersonerna rekryterades med hjälp från handledare.

Bakgrundsbedömningen syftade till att kartlägga deltagarnas språkliga och kognitiva förmågor och få en "baseline" över dessa. En intervju med frågor rörande läs- och skrivförmåga innan och efter stroke, utbildning och arbetsliv samt kommunikativ förmåga i vardagen genomfördes. Deltagarna bedömdes med A-ning - Neurolingvistisk afasiundersökning (Lindström & Werner, 1995, 2000) för att kartlägga typ samt grad av afasi. Visuospatialt arbetsminne bedömdes med Corsi block tapping test (Corsi, 1972). Fonologiskt arbetsminne bedömdes med Digit Span ur Clinical Evaluation of Language Fundamentals - Fourth Edition (Semel, Wiig & Secord, 2003). Båda testen för arbetsminne genomfördes utifrån instruktioner från artikeln "The Backward Span of the Corsi Block-Tapping Task and Its Association With the WAIS-III Digit Span." (Kessels, Van Den Berg, Ruis, and Brands, 2008), där även normeringen hämtades. Ytterligare gjordes delar av Hartelius & Svenssons Dysartritest (Hartelius & Svensson, 1990), deltest 1A, 1B, 1C samt 2A (enbart högläsning av "Ett svårt fall"). Se Tabell 2 för översikt på utförda tester i bakgrundsbedömningen. Båda författarna medverkade under samtliga tillfällen. En författare utförde A-ning och den andra författaren utförde resterande tester, båda medverkade i bedömning och analys av resultaten.

Deltagare A1

A1 fick höga resultat på A-ning och erhöll ett A-ning index på 4,6 av maximalt 5,0. Resultaten visade god språkförståelse. Vid skrivande hade A1 vissa svårigheter med stavning avseende dubbelteckning vilket drog ner resultatet inom den skrivna modaliteten till 4,5 av totalt 5,0, men han erhöll maxpoäng i uppgiften informativ skrift där ett inbjudningskort skulle besvaras. Vid bedömning av läsförståelse fick A1 ett resultat på 4,8 av totalt 5,0. A1 uppvisade genomgående vissa ordfinnandesvårigheter. Vid bedömning med delar ur Dysartritestet uppvisade A1 en något förlångsammad talhastighet vid högläsning och diadokokinesi, men klarade övriga uppgifter utan anmärkning. A1 hade en accent som stundtals gav en avvikande vokalkvalitet och ett avvikande uttal av sje- och tje-ljud jämfört med den som återfinns inom ramen för svenskan. Vid Corsi block-tapping test erhöll A1 ett resultat inom genomsnittet för sin åldersgrupp för både resultat framlänges och baklänges. Digit span framlänges gav resultat inom genomsnittet. Digit span baklänges gav ett resultat på span som var en standardavvikelse lägre än genomsnittet men råpoäng samt totalpoäng inom genomsnittet. Resultaten visade sammanfattningsvis på lätt afasi, inga tecken på dysartri samt visuospatialt arbetsminne inom genomsnittet och fonologiskt arbetsminne något lägre än genomsnittet. Se Tabell 2 för sammanställning av resultaten från bakgrundsbedömningen.

Deltagare A2

A2 fick genomgående höga resultat på A-ning och ett sammanlagt A-ning index på 4,5 av maximalt 5,0. Generellt visade A-ning att A2 hade en god förmåga att skriva och läsa, inga större stavningssvårigheter och en god språkförståelse. Han erhöll ett något lägre resultat på delen Informativ skrift (3,8 poäng) då slutprodukten var något kortfattad. De uppgifter som innehöll repetition av bokstavssekvenser, ord eller meningar var generellt de som var svårast. Även under Dysartritestet krävdes flera repetitioner från testledaren, men det slutgiltiga resultatet visade ingen dysartri eller nedsatt talmotorik. På Corsi block-tapping test fick A2 resultat långt över medelvärdet för sin åldersgrupp. Digit span framlänges var en hel standardavvikelse över medel och hans råpoäng låg mer än 3 standardavvikelser över genomsnittet. Även baklänges fick han resultat på en standardavvikelse över gällande span och över 2 standardavvikelser gällande råpoäng. På Digit span erhöll A2 poäng på en standardavvikelse under medel både gällande span och råpoäng. Resultaten visade sammanfattningsvis på lätt afasi, inga tecken på dysartri samt visuospatialt arbetsminne över genomsnittet och fonologiskt arbetsminne en standardavvikelse under genomsnittet. Se Tabell 2 för sammanställning av resultaten från bakgrundsbedömningen.

Tabell 2

Testresultat från bakgrundsbedömning

Test	A1	A2
A-ning		
A-ning index	4,6/5,0	4,5/5,0
Informativ skrift (A-ning)	4,5/5,0	3,8/5,0
Läsförståelse (A-ning)	4,8/5,0	4,6/5,0
Delar ur dysartritestet		
Beskrivning	Inga tecken på dysartri	Inga tecken på dysartri
Ålder (åldersgrupp för normering)	69 år (60–69)	72 år (70–79)
Corsi block- tapping test		
Framlänges: span	5 (M: 5,0, SD: 0,8)	6 (M: 5,2, SD: 0,8)
Framlänges: råpoäng	8 (M: 7,3, SD: 1,5)	12 (M: 7,4, SD: 1,4)
Framlänges: totalpoäng	40 (M: 37,7, SD: 12,0)	72 (M: 39,4, SD: 13,7)
Baklänges: span	5 (M: 5,1, SD: 1,1)	6 (M: 4,9, SD: 1,1)
Baklänges: råpoäng	7 (M: 7,1, SD: 1,8)	11 (M: 6,8, SD: 1,9)
Baklänges: totalpoäng	35 (M: 38,1, SD: 15,5)	66 (M: 35,0, SD: 16,2)
Digit span (CELF-4)		
Framlänges: span	5 (M: 5,7, SD: 1,2)	5 (M: 5,5, SD: 1,1)
Framlänges: råpoäng	6 (M: 8,4, SD: 2,0)	7 (M: 8,0, SD: 1,8)
Framlänges: totalpoäng	30 (M: 49,7, SD: 22,7)	35 (M: 45,9, SD: 19,6)
Baklänges: span	3 (M: 4,3, SD: 1,2)	4 (M: 4,0, SD: 1,2)
Baklänges: råpoäng	4 (M: 5,7, SD: 2,1)	4 (M: 5,2, SD: 2,0)
Baklänges: totalpoäng	12 (M: 27,2, SD: 17,0)	16 (M: 23,2, SD: 16,7)

Material

Tal-till-text-verktyget som användes var Dictation.io (Agarwal, 2020), vilket använder sig av Googles taligenkänning och finns tillgängligt gratis online. Dictation.io adapteras inte efter användarens talmönster och blir därför inte mer precist vid ökad användning. Dictation.io har flertalet kortkommandon som kan användas för olika tecken och symboler, men inga andra kommandon som "radera" eller liknande finns. Det som talas in i mikrofonen kommer direkt upp som text på datorskärmen och eventuella

korrigeringar kan göras med hjälp av tangentbord eller genom att tala in de önskade orden på nytt. TTV startar med ett knapptryck och måste stängas av mellan dikteringsomgångarna för att enbart det önskade talet ska bli text. Att korrigera texten i efterhand fungerar som ett vanligt ordbehandlingsprogram, och även om de görs med TTV måste användaren navigera till det ställe i texten som ska korrigeras med hjälp av muspekaren.

En laptop (Acer Swift 3, 15” skärm) med Windows samt den inbyggda webbkameran och extern mus användes. Skärmverktöget Open Broadcaster Software (OBS) användes tillsammans med externt headset av märket Creative för ljudupptagning. Detta användes även för ljudupptagning för Dictation.io. Ytterligare användes en videokamera av märket Panasonic hdc-sd60 för videoinspelning som backup.

För den utvärderande bildeliciterade skrivuppgiften, där deltagarna skulle skriva en berättelse till en bok med enbart bilder, användes boken Resan (Becker, 2015). Vid träningstillfällena användes Nisse hos frisören (Landström & Landström, 1995) samt Nisse går till posten (Landström & Landström, 1996). Resan (Becker, 2015) valdes efter inrådan av bibliotekarie utifrån kriterierna; tydlig berättelse som kunde utläsas enbart från bilderna, tydlig dramaturgisk struktur samt att den skulle vara passande för en äldre målgrupp. Nisse-böckerna (Landström & Landström, 1995; Landström & Landström, 1996) valdes då dessa hade liknande dramaturgisk struktur då de ingår i samma serie. För undersökande av dikteringskorrekthet användes texten Nordanvinden och solen.

Ett formulär för bedömning av narrativ förmåga utarbetades av författarna till föreliggande studie utifrån Narrative Scoring Scheme (NSS) - Scoring Guide (Salt Software, 2017). Formuläret var ursprungligen på engelska och anpassat för muntligt berättande, därför översattes det och vissa kriterier som ej var relevanta för skrivna berättelser togs bort. Formuläret anpassades sedan för boken Resan (Becker, 2015). Formuläret bestod av tre beskrivna poängnivåer, (5,3 och 1) som kunde uppfyllas i sju olika kategorier. Dessa kategorier var följande; (1) miljö och karaktärer, (2) karaktärsutveckling, (3) känslolägen, (4) medvetenhet om läsaren, (5) konflikter/lösningar och händelser/reaktioner, (6) kohesion och (7) avslutning. Det utarbetade formuläret undersökte således deltagarens förmåga till att beskriva både miljöer och karaktärer samt skeenden och placera dessa i rätt ordning med för berättelsen relevanta detaljer. För (4) krävdes nödvändig bakgrund för användandet av pronomen samt tydliga referenser till tidigare händelser. Specifika detaljer ur boken som skulle uppfyllas på varje poängnivå formulerades utifrån de allmänna beskrivningar som fanns i NSS. Formuläret användes på två berättelser skrivna av personer utan afasi och reviderades därefter av författarna. Se exempel ur formuläret i Figur 1.

Kategorier	5 poäng	3 poäng	1 poäng
3. Känsloläge <i>Bedöms utifrån vokabulär som används för att beskriva känslolägen/processer</i>	- Känslolägen för karaktärer uttrycks när det är nödvändigt för berättelsens utveckling. - Minst två skilda känslolägen beskrivs.	- Ett känsloläge beskrivs.	- Inget känsloläge beskrivs.

Figur 1. Exempel ur Formulär för bedömning av narrativ förmåga

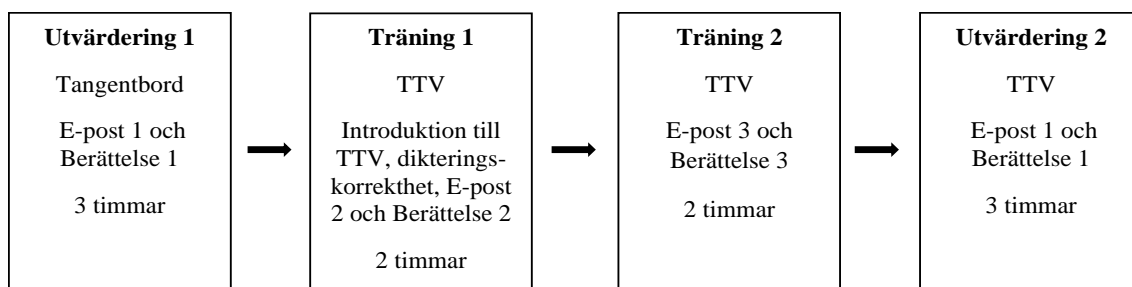
Två visuella analoga skalor (VAS) skapades för att undersöka deltagarens egen upplevelse av skrivförmåga på tangentbord respektive skrivförmåga med hjälp av TTV.

0 mm motsvarade “Svårt, blir mycket fel och tar tid” och 100 mm motsvarade “Lätt, blir som jag tänkt mig och är effektivt”.

Tillvägagångssätt

Då genre och typ av uppgift har visat sig påverka utkomsten av skrivuppgifter gällande bland annat ordvariation och struktur (Biber, 1986; Yu, 2010; Kraft et al., 2019) valdes två olika skrivuppgifter för att få en större bredd. En längre bildeliciterad skrivuppgift där deltagarna skrev en berättelse till en bok med enbart bilder, samt en kortare skrivuppgift där deltagarna skrev ett e-post med ett tema. Bildeliciterade skrivuppgifter har använts i tidigare studier (Behrns et al., 2010) för att undersöka skrivande av texter och afasi, varför detta valdes även här. En bildeliciterad uppgift är användbar för att jämföra texter producerade av två olika personer, både individuellt med skillnaden mellan TTV och tangentbord, samt mellan deltagarna. Detta då skribenterna utgår från samma tema i skrivandet då bilderna är desamma. E-post valdes för att undersöka ett mer funktionellt skrivande som kan förkomma i vardagen (Thiel, Sage & Conroy, 2017).

A1 och A2 kom sammanlagt fyra gånger för träning och utvärdering, två halvdagar i veckan under två veckors tid. Detta upplägg bedömdes vara genomförbart inom ramen för en magisteruppsats och samtidigt ge möjlighet för deltagarna att få öva på att använda TTV mellan utvärderingstillfällena. Det var även denna tidsåtgång som passade deltagarna då båda hade en aktiv vardag. Alla tillfällen skedde enskilt i lokaler på Göteborgs universitet. Båda författarna deltog vid samtliga tillfällen. Deltagarna kom först på ett utvärderingstillfälle (Utvärdering 1) där tangentbord användes för att skriva E-post 1 (tema: anmälan till målerikurs) samt en bildeliciterad berättelse med Resan (Berättelse 1). Deltagarna fick även fylla i en VAS-skala för att skatta sitt skrivande med tangentbord. Träning 1 inleddes med en introduktion till Dictation.io. Därefter undersöktes dikteringskorrekthet med en inläsning av Nordanvinden och solen. Deltagarna använde TTV för att skriva E-post 2 (tema: boka bord på restaurang) samt en bildeliciterad skrivuppgift med Nisse går till posten (Berättelse 2). Vid Träning 2 användes TTV för att skriva E-post 3 (tema: bjuda in till födelsedagskalas) samt en bildeliciterad skrivuppgift med Nisse går till frisören (Berättelse 3). A1 och A2 dikterade Berättelse 3 två gånger med olika dikteringsstrategier. Dikteringsstrategierna var att antingen diktera en mening i taget och korrigera eventuella fel direkt, eller att diktera stora delar av eller hela texten först och korrigera eventuella fel sist. Vid Utvärdering 2 användes TTV för att skriva E-post 1 (tema: anmälan till kurs i måleri) samt bildeliciterad berättelse med Resan (Berättelse 1). Deltagarna fick själva välja dikteringsstrategi. Under Utvärdering 2 fyllde deltagarna i en VAS-skala för att skatta sitt skrivande med TTV. Se Figur 2 för flödesschema över studiens tillvägagångssätt.



Figur 2. Flödesschema över tillvägagångssätt

Referenspersonerna R1 och R2 kom enskilt en halvdag för att få introduktion till Dictation.io och genomföra inläsningsuppgiften Nordanvinden och solen. Introduktionen och inläsningsuppgiften instruerades på samma sätt som för deltagargruppen med afasi. Referensgruppen fick samma möjlighet att bekanta sig med Dictation.io som afasigruppen. Referenspersonerna blev tillfrågade om eventuell erfarenhet av diktering men utöver detta skedde ingen informationsinsamling.

Instruktion till deltagarna

Inför varje uppgift fick deltagarna en kort instruktion, både muntligt och skriftligt. För e-posten gavs instruktionen: "Tänk att du ska skriva ett e-post för att..." samt att ett visst innehåll utifrån temat, nedskrivet i punktform, skulle finnas med, men att de också fick skriva mer än det. Denna information fanns tillgänglig under hela skrivuppgiften. För de bildelicerade skrivuppgifterna gavs instruktionen: "Tänk att du berättar för ett barn. Skriv lite om varje bild.". Innan de började skriva fick de titta igenom boken och tillfälle att ställa frågor gavs. Vid Träning 1 och 2 kunde deltagarna få hjälp och stöttning i skrivandet. Under Utvärdering 1 och 2 gavs ingen hjälp. Vid inläsning av Nordanvinden och solen med hjälp av TTV gavs först en övergripande introduktion i Dictation.io. Denna bestod av genomgång av kortkommandon, hur dikteringen startades, samt att verktyget fungerade som bäst med längre sekvenser av talad text, minst en mening i taget. Samtliga deltagare fick först öva på att diktera genom att berätta hur de tog sig till testlokalen och läsa några meningar ur Ett svårt fall två gånger. Vid inläsning av Nordanvinden och solen, för undersökning av dikteringskorrekthet, instruerades de att inte redigera eventuella fel efteråt.

Båda författarna deltog i bedömning, utvärdering samt träning i användandet av TTV. Om något tekniskt problem uppstod vid träningstillfällena eller utvärderingstillfällena fick deltagarna hjälp av författarna som vid samtliga tillfällen satt avsidet i rummet.

Etiska aspekter

Denna studie har en godkänd etikansökan från Etikprövningsmyndigheten (diarienummer 2019-04762). Deltagarna gavs både muntlig och skriftlig information för att säkerställa förståelse. Samtliga gav sitt skriftliga samtycke till att delta i studien. Innan studien startade blev varje deltagares namn utbytt till en kod för att säkerställa anonymitet. Deltagarna fick information om att deltagande i studien var frivilligt och att de när som helst kunde avbryta sitt deltagande utan att det skulle påverka den fortsatta kontakten med logoped.

Databearbetning

Studien är en fallstudie av beskrivande kvalitativ karaktär. Inhämtad data analyserades utifrån både kvalitativa och kvantitativa parametrar. Interbedömarreliabilitet undersöktes för bedömning av narrativ förmåga, då en logopedstudent bedömde en berättelse. Författarna gav en genomgång av formuläret för bedömning av narrativ förmåga samt de regler som skulle utgå från vid rättningen. Logopedstudenten fick öva på att bedöma två berättelser tillsammans med författarna, sedan poängsätta en berättelse själv där resultatet diskuterades, för att slutligen bedöma en berättelse helt på egen hand. Denna bedömning jämfördes med författarnas för att mäta interbedömarreliabilitet. Interbedömarreliabiliteten uppgick till 71,43% vilket enligt Landis & Koch (1977) ses

som god överensstämmelse. Resterande data analyserades med deskriptiv statistik utifrån nedanstående rubriker. Se Tabell 3 för en översikt över vilka analyser som användes.

Bearbetning av texter inför analys av lexikala drag

Samtliga texter korrigerades för eventuella stavfel innan analys på nedanstående punkter genomfördes, med undantag för analys av felstavningar som räknades innan bearbetningen skedde. Korrigeringar utgick från Svenska Akademiens Ordlista (SAOL). Endast uppenbara stavfel korrigerades för, eventuella felstavningar som gav upphov till ett i svenskan förekommande ord korrigerades ej. Ingen hänsyn togs till kontext vid bedömningen. Utbyten, strykningar av grafem samt omkastningar av grafem korrigerades för. Även särskrivningar räknades som stavfel och korrigerades. Grammatiska fel korrigerades ej.

Tabell 3

Sammanfattande förklaring av variabler

Variabel	Beskrivning	Mått
Skrivtid	Mättes från det att uppgiften började skrivas tills att deltagaren förklarade sig klar	Längd i minuter
Textlängd	Antal ord	Totalt antal ord
Ord per minut	Antal skrivna ord per minut	Antal ord delat på tid i minuter
Felstavningar	Ord som bryter mot svenskans stavningsregler	Antal felstavningar av antalet totalt skrivna ord
Narrativ förmåga (enbart berättelse)	Beskrivningar, koherens och kohesion samt förmåga att ta läsarens perspektiv undersöktes i berättelserna	Antal poäng utifrån formulär baserat på NSS
Meningsstruktur	Undersökte mängden komplexa meningar (innehållande bisats)	Andel komplexa meningar av totala antalet meningar
Syntax	Undersökte hur väl texterna följer svenskans syntax	Beskrevs kvalitativt
Genomsnittlig meningslängd	Genomsnittlig meningslängd, för att räknas som en mening krävdes inledande stor bokstav och avslutade punkt	Antal ord genom antal meningar
Lexikal densitet	Fördelning av funktionsord respektive innehållsord	Andel innehållsord av totala antalet ord
Lexikal diversitet (enbart berättelse)	Vilken diversifiering som fanns i en text, mängden unika ord	Ordvariationsratio (OVR) med formeln $\log(\text{types})/\log(\text{tokens})$
Frekvens	Hur vanligt förekommande ord i en text var. Jämfördes med ordlistan Bloggmix 2012	Textens fördelning av frekvens räknat i procent
Antal adjektiv	Beskrivande förmåga	Antal adjektiv
Långa ord	Andel långa ord	Antal ord över 6 bokstäver
Punktuering	Hur tecken användes i texten, samt vilka tecken som förekom.	Beskrevs kvalitativt
VAS	Deltagarens egen skattning av skrivande med tangentbord respektive TTV	Markeringens placering i millimeter
Dikteringskorrekthet	Hur väl den talade texten överensstämde med det deltagaren sade	Andel av TTV korrekt dikterade ord i procent

Textproduktion

Tid mättes i sekunder från det inspelade materialet. Avbrott i skrivandet uteslöts, exempelvis om en deltagare behövde svara på ett telefonsamtal. Textlängd analyserades som antal ord och räknades med hjälp av hemsidan lix.se. Antal ord per minut beräknades genom att dela antalet ord med tid i minuter. Felstavningar var ord som bröt mot svenskans stavningsregler och räknades manuellt. Se Tabell 3 för en översikt.

Narrativ förmåga

Narrativ förmåga bedömdes genom att båda författarna läste de rättade texterna och sedan diskuterade sig fram till konsensus angående poängsättning utifrån kriterierna från det utarbetade formuläret. En av de fyra texterna lästes och poängsattes först enskilt för att sedan diskuteras gemensamt tills konsensus uppnåddes.

Beskrivning av syntax

Meningsstruktur analyserades genom att antalet enkla (endast huvudsats) respektive komplexa (huvud- och bisats) satser räknades manuellt, se Tabell 3. Syntax beskrevs kvalitativt. Genomsnittlig längd på meningar beräknades med hjälp av lix.se.

Beskrivning av lexikala drag

Lexikal densitet analyserades genom att alla ord i texterna producerade av A1 och A2 kategoriserades efter ordklass med hjälp av annotationsprogrammet Sparv från forskningsenheten Språkbanken (Borin, Forsberg, Hammarstedt, Rosén, Schäfer & Schumacher, 2016) och klassificerades sedan manuellt som öppen eller sluten ordklass utifrån beskrivning av Halliday (1990) och som även beskrivs i Johansson (2009), Kraft et al. (2019) samt Johansson-Malmeling, Wengelin & Henriksson (in press). Därefter delades antalet ord i den öppna ordklassen med det totala antalet ord i texten (Johansson, 2009). Lexikal diversitet beräknades med måttet OVR (ordvariationsratio), även kallat Logaritmisk typ token ratio (TTR) i Lix.se. Lexikal diversitet undersöktes enbart för berättelserna, då det för e-post fanns teman med exempel på innehåll vilket skulle kunna påverka ordvariationen.

Då personer med påverkat skrivande ofta har svårare för lågfrekventa, långa och abstrakta ord (Behrns, Ahlsen & Wengelin, 2010) undersöktes även detta. Adjektiv är beskrivande och mer abstrakta än konkreta ord som substantiv och sågs därför som ett mått för att undersöka abstrakta ord. Antal adjektiv beräknades manuellt. Frekvens beräknades genom att texterna jämfördes med en balanserad korpus (ordlista) med de 5000 vanligaste orden (baserat på skrift). För studiens syfte delades dessa upp i hög-, medium-, och lågfrekventa. Frekvensbandsanalysen utfördes med programmet AntWordProfiler (Anthony, 2013) och jämfördes med korpusen Blogmix 2012. Andel långa ord, ord med mer än 6 bokstäver (Björnsson, 1968), räknades i Lix.se.

Användande av TTV

Efter varje utvärderings- och träningstillfälle sammanfattade författarna kommentarer från deltagarna, egna iakttagelser av hur deltagarna hanterade verktyget samt eventuell utveckling i självständigt användande. Dessa aspekter beskrevs kvalitativt. Punktuering analyserades manuellt. Andel av TTV inkorrekt dikterade ord beräknades

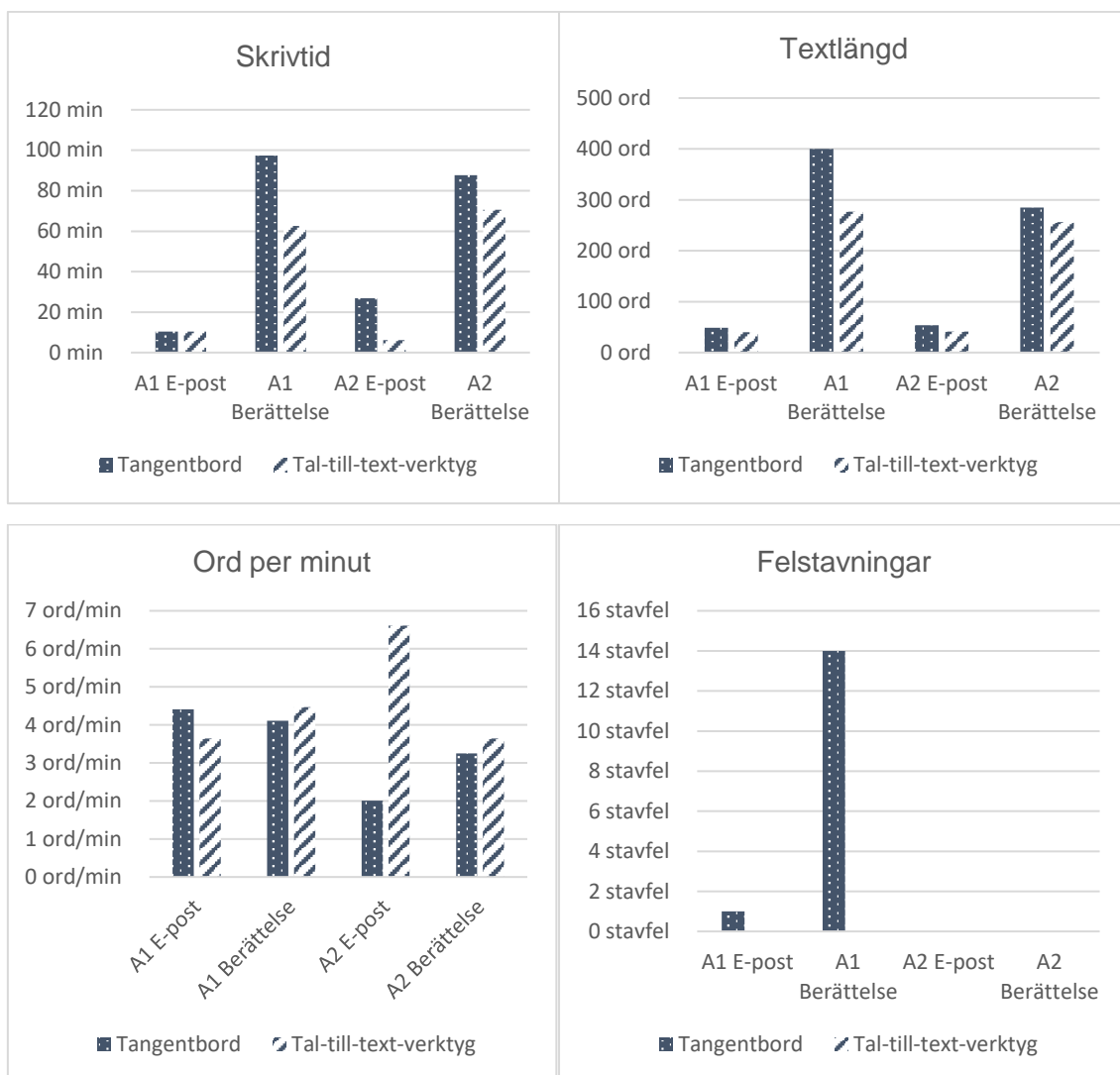
utifrån måttet Word Error Rate (WER) som bygger på formeln $WER = (\text{utbyten} + \text{tillägg} + \text{deletioner}) / \text{antal talade ord}$ (Koo, 2019). Antal fel räknades manuellt genom att jämföra den producerade texten med det sagda ordet i filmerna inspelade med OBS. Antal sagda ord beräknades manuellt. WER räknades sedan om i dikteringskorrekthet, andel % som blev rätt i dikteringen. VAS-skalar mättes i millimeter och poängsattes. 0 mm motsvarade "Svårt, blir mycket fel och tar tid", 100 mm motsvarade "Lätt, blir som jag tänkt mig och är effektivt".

Resultat

Textproduktion

A1 minskade sin skrivtid vid skrivande av berättelse med talad text (62,65 min), jämfört med skriven text (97,35 min). Dock minskade antal ord i berättelsen med TTV, från 400 ord med tangentbord till 277 ord med TTV. Antal ord per minut i berättelserna ökade något vid användning av TTV, från 4,11 till 4,47 ord per minut. Skrivtiden för e-post producerat med TTV (10,45 min) var snarlik den för e-post producerat med tangentbord (10,43 min). Ord per minut för e-post minskade vid användning av TTV från 4,41 till 3,64 ord per minut. Antalet ord i e-posten minskade med användandet av TTV, från 49 till 40 ord. Det förekom inga felstavade ord i de talade texterna. Berättelsen skriven på tangentbord innehöll 14 felstavningar och e-posten 1 felstavning. För översikt se Figur 3. I sina texter använde sig A1 av ord som var semantiskt närliggande det tänkta målordet men samtidigt acceptabelt i kontexten. A1 uppvisade även vissa svårigheter i användning av å, ä, ö.

A2 minskade sin skrivtid för både skrivandet av e-post och berättelse i produktionen av den talade texten, 26,86 minuter till 6,20 minuter för e-post och 87,68 minuter till 70,55 minuter för berättelsen. Antalet ord per minut ökade även det med användandet av TTV. Detta var mest markant vid skrivandet av e-post med en ökning från 2,01 till 6,61 ord per minut. Vid skrivandet av berättelsen var ökningen mindre, 3,25 till 3,64 ord per minut. Textlängden minskade däremot när TTV användes, från 54 ord till 41 ord vid skrivandet av e-post och från 285 ord till 256 ord vid skrivandet av berättelsen. Inga felstavningar förekom, varken i skriven eller talad text. För översikt se Figur 3.



Figur 3. Textproduktion

Beskrivning av narrativ förmåga

Vid bedömning av narrativ förmåga i A1s berättelser blev det en minskning med 1 poäng när TTV användes, från 23/35 poäng till 22/35 poäng, se Tabell 4. I berättelsen skriven med tangentbord återfanns samtliga karaktärer och miljöer. A1 presenterade samtliga karaktärer och refererade till dem på ett korrekt sätt. Händelserna följde en logisk ordning men övergångarna var generellt otydliga och få detaljer gavs för kritiska händelser. Berättelsen skriven med TTV var överlag av liknande karaktär, men var mer kortfattad och viktiga delar av händelser saknades vilket resulterade i en något lägre poängsumma.

Exempel från berättelserna:

Skriven text

“Plotigt såg hon med någon rött bredvid där katten låg och det var som pojke hade med sig i tidigare bild”.

Talad text

“Anna går till rum med katten och hon lägger sig i sängen. Hon ser pennan istället för katten.”

Skriven text

“Anna ritade en cykel åt de och far iväg och fågeln efter de”

Talad text

“Anna ritade en tvåhjulning och de åker iväg. Duvan är med dem.”

I bedömningen av A2s narrativa förmåga fick den talade texten lägre poäng än den skrivna, från 28/35 poäng till 25/35 poäng. Den talade texten blev mer kortfattad och innehöll färre beskrivningar av miljö och karaktärer, samt färre detaljer än den skrivna texten. Den skrivna texten var mer tydligt skriven som en berättelse riktad till ett barn och innehöll fler beskrivningar och kommentarer än berättelsen skriven med TTV. För en översikt se Tabell 4.

Exempel från berättelserna:

Skriven text

“Plötsligt så såg flickan en penna. Och pennan var röd, och hon ritade en dörr med pennan. Och flickan gick ut genom dörren?! Det var roligt och underligt.”

Talad text

“Där hittar hon en krita. Hon börjar rita en dörr. Hon går ut genom dörren, och hamnar i en skog.”

Skriven text

“Flickan och pojken ritade några hjul till en cykel, som de kan cykla tillsammans med. Plötsligt var de två barnen glada och trevliga!”

Talad text

“Flickan och pojken ritade några hjul. Hjulen använder de till en cykel. Flickan och pojken cyklar, och fågeln flyger själv. Slut!”

Tabell 4

Bedömning av narrativ förmåga utifrån NSS

Variabel	A1		A2	
	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg
Narrativ förmåga	23/35	22/35	28/35	25/35

Beskrivning av syntax

A1s talade texter innehöll färre meningar (33) än de skrivna texterna (47). Antalet komplexa meningar ökade från 1 i berättelsen skriven med tangentbord till 2 i TTV-berättelsen. E-posten innehöll inga komplexa meningar. Den genomsnittliga längden på

meningar var snarlik i samtliga texter men något lägre i de talade texterna, se Tabell 5. I A1s skrivna texter noterades svårigheter med tempus, neutrum och utrum. Ytterligare kunde funktionsord uteslutas samt vissa omkastningar av subjekt och predikat förekomma. Dessa svårigheter sågs även i de talade texterna om än i mindre utsträckning vilket ökade tydligheten något, se exempel från berättelserna ovan.

För A2 minskade antalet meningar i skrivandet av e-post något i användandet av TTV, från totalt 7 till 6 meningar, men ökade något, från 30 till 32 meningar, för berättelsen skriven med talad text. Antalet komplexa meningar var 1 per skrivuppgift förutom i berättelsen skriven på tangentbord där det förekom 2 komplexa meningar. A2 använde generellt syntax som följer svenskans regler, både i talad och skriven text. För en översikt, se Tabell 5.

Tabell 5

Beskrivning av syntax

Variabel	A1		A2	
	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg
Meningsstruktur e-post (andel komplexa meningar)	0% (0/7)	0% (0/6)	14,29% (1/7)	16,67% (1/6)
Meningsstruktur berättelse (andel komplexa meningar)	2,13% (1/47)	6,06% (2/33)	6,67% (2/30)	3,13% (1/32)
Meningslängd e-post (genomsnittlig)	7 ord	6,67 ord	7,71 ord	6,83 ord
Meningslängd berättelse (genomsnittlig)	8,51 ord	8,39 ord	9,5 ord	8 ord

Beskrivning av lexikala drag

I A1s berättelser minskade antalet adjektiv när TTV användes. Från 15 adjektiv i berättelsen skriven med tangentbord till 4 adjektiv i berättelsen producerad med TTV. Den lexikala densiteten var något högre i e-post skriven med TTV (58,06%) jämfört med e-post producerad med tangentbord (53,85%). Det var en minimal skillnad i lexikal densitet mellan berättelsen skriven med tangentbord (50,50%) jämfört med TTV (50,54%). Den lexikala diversiteten i berättelsen blev något lägre (84,83%) i den skriven med TTV jämfört med berättelsen skriven med tangentbord (85,72%). Antalet långa ord var detsamma för e-post men berättelsen skriven på tangentbord innehöll fler (39) långa ord jämfört med berättelsen skriven med TTV (26 långa ord). För en översikt, se Tabell 6. Andelen högfrekventa ord ökade i e-post skriven med TTV jämfört med e-post skriven med tangentbord. Andelen medium-frekventa samt lågfrekventa ord minskade i e-post skriven med TTV. Även i berättelserna sågs en förändring i frekvens där antalet högfrekventa ord minskade marginellt i texten skriven med TTV. Däremot skedde en ökning i andelen lågfrekventa ord i berättelsen producerad med TTV jämfört med berättelsen producerad med tangentbord. För vidare beskrivning och sammanfattning av frekvens se Tabell 7.

För A2 skedde en liten ökning i lexikal densitet i användandet av TTV, både för e-post och berättelser. E-posten från 48,14% till 48,83% och berättelserna från 51,74% till 53,69%. Den lexikala diversiteten i berättelserna gick från 86,11% i berättelsen skriven på tangentbord till 84,93% i berättelsen skriven med TTV, en något större variation på

ord som användes fanns alltså i den första. Antalet långa ord minskade med 1 i användandet av TTV, både gällande e-post och berättelse. Antal adjektiv minskade i användandet av TTV i skrivandet av berättelsen, från 12 adjektiv i skrivandet med tangentbord till 8 adjektiv med TTV. För en översikt, se Tabell 6. I e-post skrivet på tangentbord användes en högre andel lågfrekventa ord än i det skrivet med TTV. För berättelserna blev det istället tvärtom, något fler låg- och medium-frekventa användes i det skrivet med TTV än det med tangentbord. För vidare beskrivning och sammanfattning av frekvens se Tabell 7.

Tabell 6

Beskrivning av lexikala drag

Variabel	A1		A2	
	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg
Lexikal densitet e-post	53,85%	58,06%	48,14%	48,83%
Lexikal densitet berättelse	50,50%	50,54%	51,74%	53,69%
Lexikal diversitet berättelse	85,72%	84,83%	86,11%	84,93%
Långa ord e-post	10	10	3	2
Långa ord berättelse	39	26	36	35
Antal adjektiv e-post	0	0	0	0
Antal adjektiv berättelse	15	4	12	8

Tabell 7

Frekvens

Variabel	A1		A2	
	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg	Tangentbord	Tal-till-text-verktyg
Hörfrekventa (1000 vanligaste) e-post	65,79 %	75,86%	76,92%	80,49%
Hörfrekventa (1000 vanligaste) berättelse	69,75%	68,95%	67,37%	64,84%
Mediumfrekventa (1000–5000) e-post	18,86%	10,35%	7,69%	9,76%
Mediumfrekventa (1000–5000) berättelse	14,5%	9,03%	18,6%	19,15%
Lågfrekventa (under topp 5000) e-post	15,79%	13,79%	15,38%	9,76%
Lågfrekventa (under topp 5000) berättelse	15,75%	22,02%	14,04%	16,02%

Användande av TTV

A1 var noggrann vid produktionen av sina texter och ägnade mycket tid åt att korrekturläsa. A1 hade inledningsvis svårt att navigera i programmet självständigt, framförallt att starta och stänga av dikteringsfunktionen. Detta bemästrade A1 dock vid Utvärdering 2. TTV uppfattade inte alltid kortkommandot "punkt" då A1 dikterade detta. I många fall producerades istället ett fonetiskt närliggande ord. Flertalet ord uppfattades fel eller uteslöts av TTV. Då det uppkom fel i dikteringen fick A1 lägga mycket tid till att korrigera sin text. Inledningsvis korrigerade han varje mening efter att den var dikterad men fick i instruktion under Träning 2 att prova att diktera hela texten först och sedan korrigera. A1 föredrog att korrigera mening för mening och valde därför denna taktik vid Utvärdering 2. Vid Utvärdering 2 ägnade A1 mindre tid till genomläsning av texten än vid Utvärdering 1 då text producerades med tangentbord. A1 uttryckte under träningsstillfällena frustration över antalet fel som TTV gav upphov till.

VAS för skrivande på tangentbord placerades på 81mm av A1 (0 mm motsvarade “Svårt, blir mycket fel och tar tid”, 100 mm motsvarade “Lätt, blir som jag tänkt mig och är effektivt”). VAS för skrivande med tal-till-text-verktyget placerades på 28 mm.

A2 utvecklades i användandet av TTV och hittade en metod under träningsstillfällena som passade honom vilket ledde till att han vid Utvärdering 2 var självgående och snabb i användandet av programmet. Han var genomgående noggrann med att det skulle bli rätt och speciellt vid skrivande på tangentbord lades mycket tid på att korrekturläsa i efterhand. Då TTV inte alltid reagerade på kortkommandon valde A2 att vid Utvärdering 2 inte använda sig av dessa utan satte ut tecken manuellt med tangentbord. I berättelsen med talad text användes enbart punkter och kommatecken, i berättelsen med skriven text användes utöver detta även frågetecken och utropstecken. Vid Utvärdering 2 valde A2 att korrigera direkt efter varje dikterad mening och berättade att han upplevde det som enklare och att texten blev mer korrekt då. A2 beskrev att det svåraste med alla uppgifterna var att komma på vad han skulle skriva. Han beskrev själv att TTV var delvis svåränvänt då det krävde mycket korrigeringar i efterhand och att han med största sannolikhet inte kommer använda sig av detta verktyg i sin vardag efter studien. Han kommenterade dock vid sista tillfället att han var förvånad av hur mycket mer korrekt dikteringen blivit.

VAS för skrivande på tangentbord placerades på 49 mm av A2. VAS för skrivande med tal-till-text-verktyget placerades på 31mm.

Dikteringskorrekthet

Vid inläsning av Nordanvinden och solen fick A2, R1 och R2 en liknande dikteringskorrekthet. A1 erhöll en lägre dikteringskorrekthet, 69,23%. R1 som var matchad mot A1 erhöll ett resultat på 80,83%. A2 fick en dikteringskorrekthet på 77,78%, vilket var på liknande nivå som R2s resultat på 78,54%. Se Tabell 8 för en översikt. Specifika ord-kombinationer tycktes speciellt känsliga för fel, till exempel “kappan om sig” som aldrig skrevs ut korrekt. Andelen sagda ord varierade mellan deltagarna då en del valde att använda kortkommandon eller stakade sig.

Tabell 8

Dikteringskorrekthet

Variabel	A1	A2	R1	R2
Dikteringskorrekthet (Andel rätt i %)	69,23%	77,78%	80,83%	78,54%

Diskussion

Studiens syfte var att undersöka om användning av TTV hade effekt på skrivförmågan hos personer med afasi och om det uppstod någon skillnad i dikteringskorrekthet i talad text mellan personer med afasi och en referensgrupp utan känd neurologisk sjukdom. Resultatet visar att det uppstod skillnader i texter skrivna med tangentbord jämfört med texter skrivna med TTV avseende några aspekter inom textproduktion, narrativ förmåga samt lexikala drag.

De aspekter av textproduktion som påverkades var bland annat skrivtid och textlängd. Vid användning av TTV kunde deltagarna få ner texten mer direkt och behövde inte fokusera på exempelvis stavning vilket kan vara en anledning till att det gick snabbare att skriva med TTV. Det kan även vara påverkat av att det var andra gången de såg berättelsen och därför hade viss förkunskap. Textlängden minskade i de talade texterna, framförallt i berättelserna men även något i e-postmeddelandet. Även Manasse et al. (2000) såg liknande resultat med kortare text när TTV användes, detta då deltagaren blev uttröttad och frustrerad av det höga antalet fel som uppkom i dikteringen. Samtliga studier som tidigare undersökt talad text och afasi (Manasse et al., 2000; Estes & Bloom, 2011; Bruce et al., 2003) såg förbättrad stavning, vilket även framkom i resultat i denna studie. När TTV används så uppkommer dock inga stavfel, utan det är istället hela ord som dikteras fel, varför det ej är förvånande att dessa resultat uppstod. De stavfel som skulle kunna förekomma med TTV är de som skribenten själv producerar när den korrigerar texten med tangentbord. Istället för stavfel uppkom därför i denna studie dikteringsfel i form av att TTV skrev ett annat ord än det personen sagt, och istället för stavfel blev det hela ord som behövde korrigeras i efterhand. Dock blev slutprodukten mer felfri med talad text än skriven text då deltagarna korrigerade dikteringsfel i efterhand korrekt och utan stavfel. Då en text med mycket felstavningar tenderar att bedömas som sämre än en text utan felstavningar är detta en fördel med att använda TTV (Graham, Harris & Hebert, 2011). Utifrån ”The simple view of writing” (Berninger et al., 2002) hade det kunnat antas att talad text skulle minska belastningen på arbetsminnet då transkriptionsprocessen och stavningen bortgår. Det tycks istället ha blivit en belastning på arbetsminnet i form av rättning och korrigering i efterhand som antagligen påverkade den funktionella aspekten, framförallt för A1. Belastningen på arbetsminnet kvarstår dock även i form av den genomläsning som krävdes för korrigeringar, utifrån ”The simple view of reading” (Hoover & Gough, 1990).

Deltagarna med afasi föredrog att skriva med hjälp av tangentbord och var osäkra på om de skulle använda sig av diktering i framtiden. Detta visade VAS-skalorna där båda skattade skrivande med TTV som svårare än skrivande med tangentbord. Båda deltagarna hade redan ett funktionellt skrivande med tangentbord vilket kan ha bidragit till att skrivandet med TTV inte upplevdes som tillräckligt bra för att ersätta tangentbord. Deras skrivande på tangentbord var automatiserat, då de har lång erfarenhet av detta och deras afasi inte heller påverkade skrivförmågan i så stor utsträckning. Då studien var såpass kort, endast två träningstillfällen, hann inte användandet av TTV bli automatiserat. Att det inte blivit automatiserat kan ha gett en ökad belastning på arbetsminnet (Kraft et al., 2019) både i administrerandet av verktyget samt mängden korrigeringar i efterhand. Även Kraft et al. (2019) såg liknande resultat då deltagarna inte ännu automatiserat användningen av verktyget. Den höga andelen korrigeringar som krävdes i efterhand tog kapacitet från arbetsminnet som annars kunnat gå till narrativ och beskrivningar. Precis

som att skrivande behöver automatiseras för att fungera funktionellt behöver även dikteringsprocessen göra det. Användande av talad text är alltså ingen snabb lösning utan kan mer ses som ett hjälpmedel som behöver tid för att automatiseras samt kräver stöttning och regelbunden utvärdering.

Då talad text är en blandning av talat tal och skriven text fanns en risk att både e-post och berättelser skrivna med TTV skulle bli talspråkliga och då ha lägre lexikal densitet och lexikal diversitet än den skrivna texten. Något som tydde på detta syntes inte i resultatet, då de talade texterna hade liknande värden som de skrivna texterna. Förmågan att använda abstrakta ord är ofta påverkad hos personer med en skrivnedsättning (Behrns, Ahlsén & Wengelin, 2010), vilket även sågs i denna studie. Antalet abstrakta ord (adjektiv) minskade än mer när TTV användes. Även användandet av långa ord har visat sig vara påverkat (Behrns, Ahlsén & Wengelin, 2010) och en hypotes i föreliggande studie var att dessa skulle öka vid användandet av TTV då deltagarna inte behövde lägga kognitiva resurser på stavning. Dock sågs en minskning i användandet av långa ord vid skrivande med TTV, framförallt i berättelsen och för A1. A2 hade ett snarlikt antal både med tangentbord och TTV. Däremot använde A1 och A2 ett högre antal ovanliga ord (lågfrekventa ord) i berättelserna skrivna med TTV. Detta är positivt då personer med påverkat skrivande främst använder sig av högfrekventa ord (Behrns, Ahlsén & Wengelin, 2010). Mellan de två olika skrivuppgifterna, mejl och berättelse, sågs en skillnad i frekvens för båda deltagarna oavsett talad eller skriven text. E-posten hade högre förekomst av högfrekventa ord med TTV medan berättelserna hade något högre andel lågfrekventa ord med TTV. Då genrer och typ av skrivuppgift kan påverka texter avseende ordvariation och struktur (Kraft et al., 2019) är det möjligt att skrivandet av e-post påverkades då dessa hade ett bestämt tema som gav tydligare ramar än den bildeliciterade berättelsen. Det är möjligt att deltagarna upplevde det som mer funktionellt och realistiskt att skriva e-post än att skriva berättelser och därför engagerade sig mer i skrivandet av dessa. Berättelserna var dessutom längre och ställde högre textmässiga krav än e-posten, vilket kräver mer kognitivt arbete.

Ytterligare undersöktes dikteringskorrekthet då även två referenspersoner deltog utöver A1 och A2. Både personerna med afasi och referenspersonerna fick en dikteringskorrekthet på en liknande nivå förutom A1 som fick en högre andel feldikteringar. Resultatet på dikteringskorrektheten kan tyda på att enbart lätt afasi (som hos deltagarna i denna studie) inte behöver påverka tal-till-text-verktygets förmåga att uppfatta vad personen säger, då A2 fick liknande resultat som referenspersonerna. A2s högre dikteringskorrekthet kan ha bidragit till att han fick en mer positiv påverkan avseende skrivtiden för sin talade text än vad A1 fick. De aspekter som kan ha påverkat dikteringskorrektheten negativt hos A1 var flerspråkighet och mer uttalade ordfinnandesvårigheter. En något förlångsammad talhastighet noterades även i dysartritestet men inte i spontantal, vilket kan ha haft påverkan på hur väl den automatiska taligenkänningen fungerade. Hur och i vilken utsträckning dessa aspekter kan ha påverkat dikteringskorrektheten är något som behöver undersökas vidare och i en större grupp. Jämfört med tidigare studier i området fick samtliga deltagare, inklusive R1 och R2, lägre dikteringskorrekthet än de slutresultat dessa visade (Bruce et al., 2003; Estes & Bloom, 2011; Manasse et al., 2000). Värt att notera är att samtliga av dessa använde sig av ett tal-till-text-verktyg som förbättrades med en ökad användning. Estes & Bloom (2011) la dessutom mycket tid på att öva uttal för att förbättra dikteringskorrektheten. Det är på grund av detta svårt att jämföra föreliggande studies resultat med tidigare

studiers. Den ungefärliga dikteringskorrektheten som ses som god och eftersträvas är på 90–100%, 60–70% korrekthet ses som sämre. Detta gäller dock för engelska som är det språk som tekniken främst är utvecklat för. För svenskan förväntas därför något sämre dikteringskorrekthet (J. Edlund, personlig kommunikation, 5 mars, 2020).

Hög socioekonomisk status och hög utbildningsnivå har visat sig vara skyddsfaktorer för att bibehålla kognitiva funktioner (Inouye, Mohs, Sun & Berkman, 1993). Båda deltagarna i studien har gått långa utbildningar och i sitt arbete skrivit och läst mycket. Deltagarna fick höga resultat på A-ning samt resultat inom normalvariationen eller högre vid testning av visuospatialt arbetsminne, men något under medel på fonologiskt arbetsminne. Det är dock viktigt att ha i åtanke att det är svårt att bedöma arbetsminne på ett reliabelt sätt hos personer med afasi då testerna som mäter arbetsminne nästan alltid har en inbyggd lingvistisk komplexitet. Många tester baseras på benämning och återkallning av information från fonologiska looperna, förmågor som vanligtvis är nedsatta vid afasi. I ett visuospatialt test testas inte den fonologiska looperna, men de verbala instruktionerna kan påverka utfallet om språkförståelsen är påverkad (Mayer & Murray, 2012). I denna studie fick båda deltagarna med afasi höga resultat på testet av visuospatialt arbetsminne varför även det fonologiska arbetsminnet undersöktes, vilket visade sig vara något under medel. Det visar, som väntat, att den fonologiska looperna är nedsatt, men att deras arbetsminne i övrigt var mycket bra.

Föreliggande studie visar inga entydiga resultat utan resultat beror på individ samt typ av uppgift. Då både antalet felstavningar och tidsåtgången minskade kan TTV vara ett relevant hjälpmedel för personer med afasi vid snabb textbaserad kommunikation så som sms, e-post och inlägg på sociala medier. Om verktyget får högre dikteringskorrekthet och blir lättare använda finns goda förutsättningar för att TTV ska bli ett bra hjälpmedel. Enkla saker som layout på sidan, hur dikteringen startas och stängs av samt att göra det mer lättmanövrerat att göra rättningar och ändra i texten hade ökat användarvänligheten markant. Bättre möjligheter att korrigera snabbt och enkelt i TTV kan leda till mindre frustration och att personer faktiskt vill använda verktyget.

Begränsningarna i föreliggande studie, som beskrivs nedan, hade varit intressanta att kompensera för och undersöka i vidare studier. Förslagsvis är det relevant att undersöka TTV på ett större antal deltagare och då även inkludera deltagare med större språkliga svårigheter än A1 och A2. Detta då dessa endast hade lätt afasi och ett funktionellt skrivande på tangentbord. För att få användandet av TTV automatiserat bör även mer tid läggas på träning än vad som var möjligt att genomföra i denna studie. A1s flerspråkighet och accent kan som nämnt ovan påverka dikteringskorrektheten negativt och att endast ha deltagare med svenska som modersmål hade kunnat resultera i en mer likvärdig dikteringskorrekthet mellan afasigruppen och referensgruppen. Dock är 37% av Göteborgs befolkning utrikesfödda (Statistiska centralbyrån, 2018) vilket innebär en hög andel flerspråkiga och för att få resultat som speglar verkligheten valde författarna att inte exkludera personer som inte har svenska som modersmål ur studien. I vidare studier är det även av relevans att involvera deltagare med annan socioekonomisk bakgrund och utbildningsnivå än deltagarna i denna studie.

I vidare studier hade det även varit intressant att se en kombination med andra hjälpmedel, då den positiva inverkan av TTV skulle kunna öka ytterligare. Positiva resultat har visats för personer med afasi som använt ordprediktion samt stavningskontroll som hjälpmedel i skrivandet av texter (Behrns, Hartelius & Wengelin, 2009). Resultat visar att

ordprediktion bidragit till ökad textlängd och ett rikare innehåll (Thiel et al., 2017). Om det även ges möjlighet att få texten uppläst minskar kravet på avkodning, sett utifrån ”The simple view of reading” (Hoover & Gough, 1990), vilket kan underlätta och ytterligare minska arbetsminnets belastning, särskilt för personer med afasi som har stark korrelation mellan arbetsminne och läsförmåga (Caspari et al., 1998). Även bilder har visat sig vara gynnsamt för att underlätta skrivandet vid icke-flytande afasi (Thiel et al., 2017).

Tal-till-text-verktygets potential i att användas för snabb textbaserad kommunikation, såsom e-post och inlägg på sociala medier, kan underlätta internetanvändningen för personer med afasi. Trots att tillgång till internet lyfts fram som en viktig aspekt för jämlikhet exkluderas personer med nedsatt kognitiv och kommunikativ förmåga från användning då anpassningar och fokus på denna patientgrupp saknats (Egan, Worrall & Oxenham, 2005). Detta trots att tillgång och användande av internet hade kunnat erbjuda bättre tillgång till information samt fler tillfällen att kommunicera för denna grupp. I sin tur hade detta kunnat leda till förbättrad livskvalitet då ensamhet, depression samt social isolering är vanligt förekommande bland personer med hjärnskador (Thiel et al., 2017). Då framförallt nedsatt läs-och skrivförmåga är det som begränsar personer med funktionsnedsättning från att aktivt delta på internet bör fokus ligga på att kompensera för dessa svårigheter samt att göra verktyget mer lättnavigerat (Internetstiftelsen, 2018). Gruppen personer med förvärvade skrivsvårigheter är inte homogen och olika individer har olika behov av anpassningar i verktyget, därför är det bra att designa så brett som möjligt. Att utgå från universell design vid utformandet av digitala tjänster gör att fler människor kan ta del av dessa självständigt (Morris, Mueller & Jones, 2010). Denna utveckling leder förhoppningsvis till att även den automatiska taligenkänningen förbättras i sin förmåga att avkoda en ökad variation av tal. Internetanvändning är idag för många inorporerat i vardagen och är enligt Equality and Human Rights Commission en viktig komponent för att säkerställa jämlik ekonomisk, social och politisk inkludering (Thiel et al., 2017). Även svenska Afasiförbundet lyfter vikten av delaktighet på internet för personer med språkliga svårigheter som en av sina huvudfrågor (Afasiförbundet, u.å). Om personer med afasi i ökad utsträckning kunde ta del av teknikens utveckling och anpassningar skulle detta kunna ha stora positiva effekter på delaktighet samt ge ökade möjligheter till att kommunicera och interagera i det textbaserade samhället.

Referenser

- Afasiförbundet. (u.å). Digital delaktighet. Hämtad: 2020-05-19 från <https://www.afasi.se/vi-paverkar/digital-delaktighet/>
- Agarwal, A. (2020). Dictation [Tal-till-text-mjukvara]. Hämtad från <https://dictation.io/>
- Anthony, L. (2013). AntWordProfiler (Version 1.4.0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Hämtad från <https://www.laurenceanthony.net/software/antwordprofiler/>
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208.
- Baddeley, A., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Becker, A. (2015). *Resan*. (1. uppl.) Lund: ABC forlag.
- Beeson, P.M, & Rapsack, S. Z (2002). Clinical diagnosis and treatment of spelling disorders. *The Handbook of Adult Language Disorders*. (s 101 - 120). Psychology Press.
- Behrns, I., Hartelius, L., & Wengelin, A. (2009). Aphasia and computerised writing aid supported treatment. *Aphasiology*, 23(10), 1276-1294.
- Behrns, I., Ahlsen, E., & Wengelin, A. (2010). Aphasia and text writing. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 45(2), 230–243.
- Behrns, I., Wengelin, &., Broberg, M., & Hartelius, L. (2009). A comparison between written and spoken narratives in aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(7), 507-528.
- Berninger, V., Vaughan, K., Abbott, R., Begay, K., Coleman, K., Curtin, G., Graham, S. (2002). Teaching spelling and composition alone and together: Implications for the simple view of writing. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 291-304.
- Biber, D. (1986). *On the investigation of spoken/written differences*. *Studia Linguistica*, 40(1), 1-21.
- Björnsson. C-H. (1968). *Läsbarhet*. Stockholm. Liber
- Borin, L., Forsberg, M., Hammarstedt, M., Rosén, D., Schäfer, R., Schumacher, A. (2016): Sparv: Språkbanken's corpus annotation pipeline infrastructure, i SLTC 2016. The Sixth Swedish Language Technology Conference, Umeå University, 17-18 November 2016.
- Bruce, C., Edmundson, A., & Coleman, M. (2003). Writing with voice: An investigation of the use of a voice recognition system as a writing aid for a man with aphasia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(2), 131-148.
- Caspari, I., Parkinson, S., Lapointe, L., & Katz, R. (1998). Working memory and aphasia. *Brain and Cognition*, 37(2), 205-223.
- Corsi, P. M., (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34, 819B.
- Egan, J., Worrall, L., & Oxenham, D. (2005). An Internet training intervention for people with traumatic brain injury: Barriers and outcomes. *Brain Injury*, 19(8), 555-568.
- Estes, C., & Bloom, R. (2011). Using voice recognition software to treat dysgraphia in a patient with conduction aphasia. *Aphasiology*, 25(3), 366–385.
- Fischbach, A., Könen, T., Rietz, C., & Hasselhorn, M. (2014). What is not working in working memory of children with literacy disorders? Evidence from a three-year-longitudinal study. *Reading and Writing*, 27(2), 267-286.

- Graham, S. Harris, K & Hebert, M (2011). *Informing writing, The benefits of formative assesment*. A report from Carnegie Corporation of New York. Carnegie corporation of New York.
- Halliday, M.A.K (1990). *Spoken and written language*. (3. ed) Oxford: Oxford University Press.
- Hartelius, L & Svensson, P. (1990). Dysartritet. Stockholm: Psykologiförlaget AB.
- Hebert, M., Kearns, D., Hayes, J., Bazis, P., & Cooper, S. (2018). Why children with dyslexia struggle with writing and how to help them. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 49(4), 843-863.
- Hoover, W., & Gough, A. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*, 2(2), 127–160.
- Internetstiftelsen. (2018). Svenskarna med funktionsnedsättning och internet. Hämtad från: <https://internetstiftelsen.se/kunskap/rapporter-och-guider/svenskarna-med-funktionsnedsattning-och-internet/>
- Inouye, S., Albert, M., Mohs, R., Sun, K., & Berkman, L. (1993). Cognitive performance in a high-functioning community-dwelling elderly population. *Journal of Gerontology*, 48(4), M146-51.
- Johansson, V. (2009). *Developmental aspects of text production in writing and speech* (Travaux de l'Institut de linguistique de Lund, 48).
- Johansson-Malmeling, C. (2020). *Changes in writing processes caused by post-stroke aphasia or low grade glioma*. (Doktorsavhandling, Sahlgrenska Akademin, Göteborg).
- Johansson-Malmeling, C., Hartelius, L., Wengelin, Å. & Henriksson, I. (in press). Text writing and its relationship to writing processes and spelling ability in persons with post stroke aphasia.
- Johansson-Malmeling, C., Wengelin, Å. & Henriksson, I. (in press). Lexical features of narrative texts written by persons with post-stroke aphasia- analysis of word use and errors.
- Kay, J., Lesser, R., Coltheart, M. (1996). Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): an introduction. *Aphasiology*, 10(2), 159-215.
- Kessels, R.P.C., Berg, E. van den, Ruis, C., & Brands, A.M.A. (2008). The backward span of the Corsi Block-Tapping Task and its association with the WAIS-III Digit Span. *Assessment*, 15, 426-434.
- Koo, A. (2019). How to calculate word error rate (WER). Hämtad 2020-03-11 från <https://www.rev.ai/blog/how-to-calculate-word-error-rate/>
- Kraft, S., Thurfjell, F., Rack, J., Wengelin, Å. (2019). Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavningssvårigheter. *Nordic Journal of Literacy Research*, 5(3), 102-122.
- Landis, J., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Landström, O. & Landström, L. (1995). *Nisse hos frisören*. (2. uppl.) Stockholm: Rabén & Sjögren.
- Landström, O. & Landström, L. (1996). *Nisse går till posten*. (2. uppl.) Stockholm: Rabén & Sjögren.
- Laska, A., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T., & Von Arbin, M. (2001). Aphasia in acute stroke and relation to outcome. *Journal of Internal Medicine*, 249(5), 413–422.
- Lindström, E., & Werner, C. (1995). A-ning- Neurolingvistisk Afasiundersökning. Stockholm: Ersta högskola- Ersta utbildningsinstitut.

- Lindström, E., & Werner, C. (2000). A-ning- Neurolingvistisk Afasiundersökning, Standardisering. Stockholm: Ersta högskola- Ersta utbildningsinstitut.
- Lock, S., & Armstrong, L. (1997). Cohesion analysis of the expository discourse of normal, fluent aphasic and demented adults: A role in differential diagnosis? *Clinical Linguistics & Phonetics*, 11(4), 299–317.
- Manasse, J., Hux, K., Rankin-Erickson, J. (2000). Speech recognition training for enhancing written language generation by a traumatic brain injury survivor. *Brain Injury*, 14(11), 1015-1034.
- Mayer, J., & Murray, L. (2012). Measuring working memory deficits in aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 45(5), 325-339.
- Morris, J., Mueller, J., & Jones, M. (2010). Toward Mobile Phone Design for All: Meeting the Needs of Stroke Survivors. *Topics in Stroke Rehabilitation: Advanced Technology Applications in Stroke Rehabilitation and Recovery*, 17(5), 353-361.
- Mortensen, L. (2005). Written discourse and acquired brain impairment: Evaluation of structural and semantic features of personal letters from a systemic functional linguistic perspective. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 19(3), 227-247.
- O'Shaughnessy, D. (2003). Interacting with computers by voice: Automatic speech recognition and synthesis. *Proceedings of the IEEE*, 91(9), 1272-1305.
- Rapp, B., & Kane, A. (2002). Remediation of deficits affecting different components of the spelling process. *Aphasiology*, 16(4-6), 439-454.
- Salis, C., Kelly, H., & Code, C. (2015). Assessment and treatment of short-term and working memory impairments in stroke aphasia: A practical tutorial. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(6), 721-736.
- Salt Software. (2017). NSS Scoring Guide. Hämtad 2020-03-11 från https://www.saltsoftware.com/media/wysiwyg/codeaids/NSS_Scoring_Guide.pdf
- Statistiska centralbyrån. (2018). Inrikes och utrikes födda efter region, ålder och kön. Stockholm. Hämtad 2020-05-11 från: http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0101__BE0101E/InrUt rFoddaRegAlKon/table/tableViewLayout1/
- Thiel, L., Sage, K., & Conroy, P. (2015). Retraining writing for functional purposes: A review of the writing therapy literature. *Aphasiology*, 24(2), 423-441.
- Thiel, L., Sage, K., & Conroy, P. (2017). Promoting linguistic complexity, greater message length and ease of engagement in email writing in people with aphasia: Initial evidence from a study utilizing assistive writing software. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(1), 106-124.
- Tännander, C., & Edlund, J. (2019). First steps towards text profiling for speech synthesis. *CEUR Workshop Proceedings*, 2364, 457-468.
- Uddin, M., Huynh, N., Vidal, J., Taaffe, K., Fredendall, L., & Greenstein, J. (2015). Evaluation of Google's Voice Recognition and Sentence Classification for Health Care Applications. *Engineering Management Journal*, 27(3), 152-162.
- Ulatowska, H. H., Hildebrand, B. H. & Haynes, S. M. (1978). *A comparison of written and spoken language in aphasia*. Clinical aphasiology Proceedings (Minneapolis, MN: BRK Publ.).
- Wengelin, Åsa, Leijten, Marielle, & Van Waes, Luuk. (2010). Studying reading during writing: New perspectives in research. *Reading and Writing*, 23(7), 735-742.
- Yu, G. (2010). Lexical Diversity in Writing and Speaking Task Performances. *Applied Linguistics* (Oxford), 31(2), 236–259.