

Göteborgsstudier i nordisk språkvetenskap 44

Tala fram texten

När barn med läs- och skrivsvårigheter
skriver med tal-till-text

(English summary)

Sanna Kraft



GÖTEBORGS UNIVERSITET

TITLE: Speaking the text. When children with reading and writing difficulties compose with speech-to-text

SWEDISH TITLE: Tala fram texten. När barn med läs- och skrivsvårigheter skriver med tal-till-text

LANGUAGE: Swedish (English summary)

AUTHOR: Sanna Kraft

Abstract

Effective writing is a crucial skill that requires not only the mastery of various sub-processes but also deliberate orchestration of those sub-processes within the constraints of limited working-memory capacity. In practice, some of those sub-processes, such as transcription (spelling and handwriting), need to be automatised to free up capacity for other processes. Unfortunately, children who struggle with spelling rarely manage to fully automatise transcription. This often has a negative impact both on their writing process and on the final text. One solution to this problem could be to let them use speech-to-text (STT), because this would allow them to avoid spelling by using their voice to create text.

This thesis consists of four articles where I investigate whether, and if so how, composing by means of STT can facilitate writing for children (aged 10–13) with reading and writing difficulties. I analyse both the composition processes and the final texts. I make comparisons both with text production by means of a keyboard and with a reference group of children without difficulties. In addition, I explore whether and how successful use of STT correlates with individual linguistic and cognitive skills. Overall, my results suggest that STT can indeed facilitate some aspects of writing for children with reading and writing difficulties, though not emphatically. In my studies, the use of STT does not yield any improvements at group level in processes such as meaning-related revisions or in assessed text quality. However, one important caveat is that the participants received only a very short introduction to STT. In general, the ability to use a new tool effectively is of course likely to improve with instruction and practice. Importantly, my results do suggest that instruction in STT use in conjunction with writing processes such as revising is crucial for successful usage of this tool.

KEYWORDS: written language, spoken language, reading and writing difficulties, writing processes, writing strategies, keystroke logging, writing tools, assistive technology, speech-to-text, speech recognition, dictation, lexical analysis, revision, text quality, expository texts

© Sanna Kraft, 2023

DISTRIBUTION: Institutionen för svenska, flerspråkighet och språkteknologi
Box 200
405 30 Göteborg

PORTRÄTTFOTO: Karin Wenzelberg

OMSLAGSILLUSTRATION: Emma Chawinga ©

ISBN: 978-91-8069-175-8 (tryck)

ISBN: 978-91-8069-176-5 (online)

ISSN: 1652-3105

LÄNK TILL E-PUBLICERING: <[HTTP://HDL.HANDLE.NET/2077/76015](http://hdl.handle.net/2077/76015)>

SÄTTNING: Sanna Kraft och Karin Wenzelberg

TRYCKNING: Stema Specialtryck AB, 2023



Förord

En ständigt närvarande önskan som har funnits underliggande genom hela den process som skrivandet av denna avhandling inneburit, har varit att undvika katastrofer. Stundtals förnam man känslan av att man inget annat kunde göra än bort sig. Då har det varit en otrolig ynnest att ha olika gäng runt sig som bär en framåt, stöttar, skrattar, våndas och inte minst – kommer med kaffe och godis. Är det något jag kan, så är det att omge mig med riktigt bra folk! Det är många som har bidragit till att denna avhandling finns.

Allra först vill jag tacka Åsa Wengelin, min huvudhandledare. För att du konstruktivt kritiserat och missförstått, låtit mig genomföra mina egna misstag och fatta mina egna beslut. För att du alltid är beredd att ändra ståndpunkt, så länge jag tillhandahåller tillräcklig argumentation. För att du aldrig sa hur jag skulle göra, men tvingade mig att tänka själv. Det gick inte snabbare och blev inte bättre, men det fick mig att utvecklas – och det blev mitt! Tack för alla samtal, all din tid och för att du alltid har funnits där. Jag vill också tacka Karin Helgesson, min bihandledare. För att du en gång sa att jag verkar göra rätt saker i rätt tid. Även om jag visste att det var en sanning med modifikation, var det en bild av mig jag började internalisera som en möjlig beskrivning av mig och min process. Tack för att du tycker att det jag skriver är intressant. Det har varit värdefullt att se dina glada tillrop i marginalen!

Projektgruppen i *Att skriva är silver och tala guld – eller?* som utöver Åsa och mig bestod av John Rack och Fredrik Thurffjell, vill jag tacka för många givande samtal! Mange takk även Vibeke Rønneberg för njutbart samförfattande, det gör vi om, va?! Jag vill också tacka Johan Segerbäck för eminent språkgranskning och Barbro Wallgren Hemlin för ypperlig redaktörläsning!

Maria Levlin hade rollen som slutseminariegranskare, där hon noggrant läste och konstruktivt föreslog förbättringsområden på såväl kappan som i artiklar.

Avhandlingen vore inte densamma utan din förmåga att identifiera och förmedla förbättringsmöjligheter. Ett stort, stort tack!

Marcus och Amalia Wallenbergs stiftelse finansierade det större projektet, och möjliggjorde att jag kunde åka på flera forskarskolor. Donationsnämndens stipendier och Adlerbertska Stipendiestiftelsen finansierade mitt deltagande på flera konferenser, och Kungliga och Hvitfeldtska stiftelsen gav mig ovärderlig tid till att slutföra avhandlingen. Tack!

Institutionen för svenska, flerspråkighet och språkteknologi har varit en synnerligen givande arbetsplats att befinna sig på för att bedriva forskning. Särskilt vill jag lyfta betydelsen av forskningsprofilen Text och kontext och dess miljö för textseminarier. Det enda jag ångrar är att jag inte utnyttjade er mer – och tidigare. Tack också all administrativ personal som underlättat mitt arbete ofantligt.

Jag har också fått möjlighet att undervisa under min doktorandtid. Det har varit så roligt träffa logopedstudenter, lärarstudenter och speciallärarstudenter, såväl i Göteborg som i Lund, som tycker att det är lika spännande som jag med språk-, läs- och skrivutveckling. Tack för det!

Doktorandgänget har varit ett högst förnämligt gäng att vara en del av. Våra textseminarier har förbättrat mitt arbete, våra fredagsfikor mitt humör. Genom åren har jag förärats med många doktorandkollegor som förgyllt tillvaron. Jag vill nämna några av dem specifikt. Louise Holmer skolade förstklassigt in mig på såväl institutionen som i den akademiska världen. Ida Västerdal samtalade om såväl avhandlingsprocessens som livets vedermödor. Anja Allwood läste och strukturerade min text och kom med godis, pepp och samtal. Anders Agebjörn läste text, R-supportade, peppade och arbetade i units under pandemin. Malin Sandberg läste noggrant min kappa. Förlåt för huvudvärken jag gav dig med alla långa meningar och kommateringar. Bra att du tog en för laget. Nu är de i alla fall färre! Tack också för Zoom-fikande under pandemin och support gällande såväl \LaTeX som livet i stort.

Till gänget på Enheten för logopedi: Tack för alla svåra frågor ni ställt genom åren. Ett särskilt tack till forna och nuvarande doktorandkumpaner: Malin Antonsson, Lisa Bengtsson och Lottie Johansson Malmeling. Vidare vill jag också tacka Ingrid Henriksson, Celia Wik Mureño och Petter Åström som (tillsammans med Åsa Wengelin) föredömligt bedömde textkvalitet i projektets samtliga insamlade texter. Strålande insatser!

Jag vill också rikta ett stort tack till alla vuxna och barn som deltog i min pilotundersökning. Tack också till alla pedagoger, specialpedagoger och rektorer som hjälpte mig att rekrytera deltagare och som upplät sina arbetsrum för att möjliggöra datainsamlingen. Tusen tack!

Ett synnerligen hjärtligt tack vill jag såklart rikta till alla de elever som deltog i studien. Utan er hade det aldrig blivit någon forskning!

Ett flertal personer har bidragit till att jag valt de vägar jag gjort. Jag vill först nämna min lärare i svenska på högstadiet, Björn Kull, som fick mig att inse hur livsviktigt det är med kommatering. Under logopedutbildningens sista år fick jag, genom en kurs inriktad mot forskning, insikt i att det var just forskning jag ville ägna mig. Under arbetet med magisteruppsatsen, där Åsa Wengelin och Ingrid Henriksson var handledare, förstärktes viljan att forska ytterligare. När jag arbetade som logoped var Johanna Kristensson en stor anledning till att jag vågade söka till forskarutbildningen.

Tackas bör också de tappra hjältar som idogt hyllar skryt och bortser från brister, och som utöver det erbjuder ljuva pauser från forskararbetet. TOLO-gänget, Catta, Sophie och Emy, står ständigt redo för samtal om att leva life. Logopedgänget, Malin, Mattis, Moa, Lisa och Lottie, räds inte mina infall av högmod och håller mig alltid om ryggen. Lilla Rönnskog-gänget, med Sanna och Gustav i spetsen, står för (bland annat) fest och häst. Kesti Heintz erbjuder en skarp blick och hjärtlig uppmuntran. Jonas Heintz ger innerligt pepp och givande sällskap. Emma Chawinga står för ständigt intressanta samtal och designar otroliga omslag! Emma Hertley Lundberg har med stor tillförsikt förkunnat att förmågan att färdigställa avhandlingen finns. Tack för all uppmuntran och för din ovärderliga vänskap. Tack också Linus Hertley Lundberg för givande samtal och för livets vänskap. Tack Aleksandra Dosenovic för humor och delade intressen!

Tack till familjen, svärfamiljen och släkten, som alltid kommer till undsättning. Ett alldeles särskilt tack till mamma och pappa, Kerstin och Anders Lönnberg, för exakt allt. För barnpassning, för matlagning, för att ni läser det jag skriver, för att ni tror på mig, för högklassigt sällskap och för att ni alltid, alltid, alltid ställer upp. Ni är helt enkelt bäst. Tack också till Lina Lönnberg för att du upplåtit ditt hem som skivastuga, och för att du stått ut med mitt insnöade sällskap de sista veckorna av det hektiska avhandlingsarbetet.

Betty, Sonja och Harriet: Tack för diverse lämplig och olämplig distraktion. Om ni får möjligheten någon gång – börja forska! Det är så roligt.

Och slutligen, Henrik. Att ge varandra tid och utrymme. Att du ser att vad som är bra för mig också är bra för dig och oss. Tack för att du med självklarhet sa att jag skulle säga upp mig för att påbörja en forskarutbildning. Att ta beslut om framtiden är svårt, men med dig är det alltid självklart.

Laholm i april 2023
Sanna

Innehåll

1	Introduktion	1
1.1	Betydelsen av skriftspråkskompetens	2
1.2	Rätt till stöd i skolan	4
1.3	Syfte och forskningsfrågor	6
1.4	De ingående artiklarnas relation till forskningsfrågorna	7
1.5	Läs- och skrivsvårigheter	8
1.6	Avgränsningar av studien	9
1.7	Avhandlingens disposition	10
2	Teoretisk utgångspunkt	11
2.1	Perspektiv på skrivande	11
2.2	Kognitiv skrivforskning	12
2.3	Tal-till-text utifrån kognitiva teorier om skrivande	17
3	Tidigare forskning	21
3.1	Svensk elevtextforskning	22
3.2	Skrivprocessens betydelse	24
3.3	Resurser hos skribenten	28
3.3.1	Arbetsminne	28
3.3.2	Språkliga resurser	30
3.3.3	Stava och avkoda	31
3.4	När skrivförmågan brister	33
3.5	Textens kvalitet	37
3.6	Redskap som kan underlätta skrivandet	38
3.6.1	Eventuella hinder och möjligheter med tal-till-text	40
3.6.2	Skillnader mellan tal och skrift	43
3.7	Sammanfattning	44
4	Metod och material	47
4.1	Deltagare	49
4.2	Studiernas respektive inklusionskriterier	49

4.3	Materialinsamling	51
4.3.1	Insamling av textmaterial	52
4.3.2	Insamling av skrivprocessdata	54
4.3.2.1	Loggning av tangentbordsskrivna texter med tangentloggningssystemet ScriptLog	54
4.3.2.2	Inspelning och annotering av processdata för tal-till-text	55
4.3.3	Språkliga och kognitiva tester	57
4.3.3.1	Stavningsförmåga	58
4.3.3.2	Fonologisk och ortografisk avkodningsförmåga	58
4.3.3.3	Semantisk expressiv förmåga	59
4.3.3.4	Grammatisk förståelse	59
4.3.3.5	Snabb åtkomst och benämning av ord	59
4.3.3.6	Arbetsminnesförmåga	60
4.3.3.7	Generell tangentbordsskicklighet	61
4.3.3.8	Generell dikteringsförmåga	61
4.4	Analys	62
4.4.1	Analys av textprocess	62
4.4.1.1	Bursts	62
4.4.1.2	Skrivflyt	63
4.4.1.3	Redigeringar	64
4.4.2	Analys av textprodukt	66
4.4.2.1	Texten som helhet	66
4.4.2.2	Lexikala egenskaper	67
4.4.2.3	Korrekthet	68
4.5	Etiska överväganden	69
5	Sammanfattning av resultat	73
5.1	Artikel I: Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavnings- svårigheter	73
5.2	Artikel II: Exploring transcription processes when children with and without reading and writing difficulties produce written text using speech-to-text	74
5.3	Artikel III: Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties	75
5.4	Artikel IV: Contribution of cognitive and linguistic abilities to text quality when children compose with STT and keyboard	77
5.5	Artiklarnas sammantagna bidrag för att besvara avhandlingens frågeställningar och syfte	78
5.5.1	Påverkan på skrivprocessen	79
5.5.2	Påverkan på den färdiga texten	80

5.5.3 Identifierade strategier att använda vid implementering av tal-till-text för textskrivande	82
6 Diskussion	83
6.1 Resultatdiskussion	84
6.1.1 Påverkan på skrivprocessen	84
6.1.2 Påverkan på den färdiga texten	87
6.1.3 Påverkan av språkliga och kognitiva förmågor	89
6.2 Metoddiskussion	90
6.3 Slutsats	95
Summary	97
Referenser	111
Ingående artiklar	131
I Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavningssvårigheter	133
II Exploring transcription processes when children with and without reading and writing difficulties produce written text using speech-to-text	157
III Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties	193
IV Contribution of cognitive and linguistic abilities to text quality when children compose with STT and keyboard	213
Bilagor	241
Bilaga 1. Samtycksblankett deltagare	242
Bilaga 2. Samtycksblankett vårdnadshavare	244

Tabeller

1.1	Artiklarnas respektive frågeställningar	8
4.1	Antalet deltagare och deras medelålder för respektive artikel . . .	49
4.2	Slutgiltig matris för annotering av skrivprocessen med tal-till-text	57
4.3	De standardiserade och normerade tester* som användes i respektive artikel	58
4.4	Deltagarnas prestation på de ingående testen samt ålder, presenterat gruppvis	60
4.5	De mått som analyserades från texternas produktionsprocess. TTT = tal-till-text, Tang = Tangentbord	62
4.6	Mått från textprodukterna. TTT = tal-till-text, Tang = tangentbord och Munt = muntlig produktion	66

Figurer

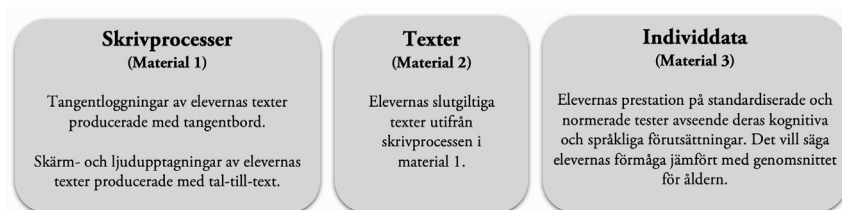
1.1	Avhandlingens tre materialtyper	1
1.2	Tre perspektiv på skrivande, fritt utifrån Myhill och Chen (2020). (Min översättning.)	9
2.1	The simple view of writing (Berninger et al, 2002). (Min översättning.)	13
2.2	Skrivprocessmodell utifrån Hayes och Berninger (2014). (Min översättning.)	15
3.1	En översikt över vad som undersöks i avhandlingen	45
4.1	Normalfördelningskurva med stanine- och percentilvärden	51
4.2	Exempel på annoteringsprocessen	56

1. Introduktion

I min tidigare yrkesutövning som skollogoped har jag mött många pedagoger som har försökt hitta sätt att underlätta skrivandet för sina elever med läs- och skrivsvårigheter. Några pedagoger har märkt att redskap för att tala in text har hjälpt eleverna förbi det kanske största hindret med att skriva: att få ned något på pappret över huvud taget. Samtidigt uppstår frågan om vilken typ av påverkan detta redskap har på elevernas texter. Riskerar texterna att bli mer talspråkliga eller på annat sätt sämre jämfört med om de skrivs med penna eller med tangentbord? Är det värt mödan att träna in ett nytt skrivsätt istället för att fortsätta skriva för hand eller med tangentbord?

I min avhandling undersöker jag om, och i så fall hur, tal-till-text kan underlätta skrivandet för elever med läs- och skrivsvårigheter. Jag gör det genom att jämföra dels tal-till-text med tangentbord, dels elever med och utan läs- och skrivsvårigheter. Avhandlingen är en del av projektet *Att skriva är silver och tala guld – eller?* med Åsa Wengelin som projektledare, se avsnitt 4.

Jag har använt en kvasiexperimentell ansats för att samla in tre olika typer av material: *skrivprocesser*, *texter* och *individdata*, se figur 1.1.



FIGUR 1.1: Avhandlingens tre materialtyper

Skrivprocesser (material 1) innefattar tangentloggningar från texter skrivna med tangentbord och skärm- och ljudupptagningar från texter skrivna med tal-till-text. *Texter* (material 2) innefattar de färdiga texterna som blev resultatet av skrivprocesserna. *Individdata* (material 3) innefattar elevernas prestation på standardiserade och normerade tester som prövade elevernas individuella språkliga och kognitiva resurser i förhållande till genomsnittet för åldern.

Sammantaget möjliggör materialet systematisk kvantitativ analys av hur dessa material påverkar och påverkas av varandra när elever skriver. Exempelvis möjliggörs analys av vad som karaktäriserar texter (material 2) när elever skriver med olika skrivredskap och hur texten påverkas av hur eleverna gör medan de producerar texten (material 1) och även hur detta påverkas av individuella förutsättningar angående olika aspekter av språk-, läs- och skrivförmåga (material 3). Analys av processdatan bidrar specifikt till att kunna identifiera användbara strategier som eleverna använder sig av, vilka i ett vidare perspektiv kan bidra till pedagogiska implikationer i verksamheter där tal-till-text kan implementeras som skrivredskap.

1.1 Betydelsen av skriftspråkskompetens

Att kunna formulera sig i skrift är en förmåga som har kommit att spela allt större roll i samhället. I rapporten från *EU High Level Group of Experts on Literacy* (Brooks, Carneiro, Geffroy, Nagy, Sulkunen, Taube, Tsiakalos, Valtin, Wisniewski et al. 2012) beskrivs hur den tekniska utveckling samhället genomgått de senaste decennierna har gjort att vårt sätt att kommunicera har förändrats radikalt. Digitaliseringen har gjort att skrivande är en självklar del av våra liv och hur vi kommunicerar och umgås. Rapporten lyfter också fram att läs- och skrivförmågan är en förutsättning för att kunna delta i samhället fullt ut, och därför också fungerar som ett maktmedel. Internet, sociala medier, mejl och chatt har gett oss helt nya möjligheter att komma i kontakt med såväl varandra som med makthavare i samhället. Parallellt har samhället utvecklats från att kraven på läs- och skrivkunighet var ett medel för staten och kyrkan att utöva kontroll över invånarna (där läsning av texter var essentiellt), till att invånare idag i allt större utsträckning har mer makt och möjlighet att påverka samhället genom skrivande. Sammantaget har detta bidragit till att läsning numera inte längre är den huvudsakliga litteracitetspraktiken, utan att vi idag skriver mer än vi läser (Brandt 2014).

Skriftspråkspraktiker är alltså betydelsefulla för individens möjlighet att delta i sociala sammanhang och påverka sin omvärld, och ett demokratiskt samhälle har därför en skyldighet att säkerställa att alla har möjlighet att delta i dessa

aktiviteter. Skriftspråket är viktigt genom hela livet, och hur man lyckas, eller upplever att man lyckas, med den tidiga läs- och skrivinläringen har stor betydelse för hur motiverad man blir att fortsätta utveckla skrivandet (Camacho, Alves & Boscolo 2021). Dessutom har skrivande en positiv påverkan på lärande (Graham, Kiuwara & MacKay 2020). En analogi som ibland görs för att beskriva läsutveckling, och hur den kan skilja sig mellan de som har, och de som inte har, svårigheter med att ta sig an läsning är den med *Matteusevangeliet* (Matt 25:29):

Var och en som har, han skall få, och det i överflöd, men den som inte har, från honom skall tas också det han har.

Analogin belyser att de som har svårt att läsa också tenderar att göra det i mindre utsträckning, den så kallade *Matteuseffekten* (se Stanovich [1986] 2009). Eftersom majoriteten nya ord lärs in genom läsning kan en konsekvens bli att de elever som inte tar del av text i samma utsträckning som andra, inte heller utvecklar sitt ordförråd i samma utsträckning och inte heller får med sig lika många erfarenheter av hur text konstrueras, vad olika texttyper karakteriseras av och i vilka syften dessa kan användas (Stanovich [1986] 2009). Matteuseffekt kan troligen anses finnas även när det gäller skrivande (se diskussion i exempelvis Sumner, Connelly & Barnett 2016; Torrance, Rønneberg, Johansson & Uppstad 2016).

Under skoltiden är det fundamentalt att ha en fungerande skrivförmåga, eftersom bedömningen av elevers kunskaper och förmågor huvudsakligen sker genom uppgifter som producerats skriftligt. Vidare är en fungerande skrivförmåga en förutsättning på de flesta arbetsplatser idag, även sådana som inte i första hand associeras med skrivande (Karlsson 2016; Graham 2019). Ur ett demokratiskt perspektiv är det därför av allra största vikt att *alla* elever ges förutsättningar att utveckla ett fungerande skriftspråk.

Även om välbefinnande och mående kopplat till skrivförmåga inte är i fokus i denna avhandling bör det poängteras att skrivande inte bara är väsentligt ur ett utbildningspolitiskt och demokratiskt perspektiv, utan att skrivande i sig också kan ha hälsofrämjande både psykologiska och fysiologiska effekter (Smyth 1998) som kan vara av betydelse för den enskilda individen. Extra tydligt blir detta när en tidigare välfungerande skrivförmåga påverkas, vilket exempelvis kan gälla personer som har drabbats av afasi, där upplevelser av frustration och känsla av förlust har beskrivits (Kjellén, Laakso & Henriksson 2017). För en bredare översikt över hur skrivandet inverkar på olika aspekter under livet, se Graham (2019).

1.2 Rätt till stöd i skolan

Vikten av ett fungerande skriftspråk framgår i den svenska skolans styrdokument. I kursplanen för svenska (Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet [Lgr22], 2022) under *Ämnets syfte* står exempelvis:

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla sitt tal- och skriftspråk så att de får tilltro till sin språkförmåga och kan uttrycka sig i olika sammanhang och för skilda syften. Därigenom ska eleverna ges möjlighet att utveckla språket för att tänka, kommunicera och lära. (Skolverket 2022.)

I såväl årskurs 1–3 som 4–6 är ett av de centrala innehållen för *läsa och skriva* att eleven ska lära sig ”Handstil och att skriva med digitala verktyg” (Skolverket 2022), men vad *digitala verktyg* innebär specificeras inte mer än så.

Att alla elever ska ges förutsättningar att utveckla sina förmågor betonas redan i första kapitlet av skollagen under rubriken *Syftet med utbildningen inom skolväsende*, där man kan läsa:

I utbildningen ska hänsyn tas till barns och elevers olika behov. Barn och elever ska ges stöd och stimulans så att de utvecklas så långt som möjligt. En strävan ska vara att uppväga skillnader i barnens och elevernas förutsättningar att tillgodogöra sig utbildningen. (SFS 2022:1319, kapitel 1, § 4.)

Vidare står i skollagens tredje kapitel att:

Elever som till följd av en funktionsnedsättning har svårt att uppfylla de olika betygskriterier eller kriterier för bedömning av kunskaper som gäller, ska ges stöd som syftar till att så långt som möjligt motverka funktionsnedsättningens konsekvenser. (SFS 2022:146, kapitel 3, § 2.)

Senare i samma kapitel, står att extra anpassningar ska ges om det finns risk för att en elev inte når de betygskriterier som finns och att:

Detsamma gäller om det finns särskilda skäl att anta att sådana anpassningar inte skulle vara tillräckliga. Rektorn ska se till att elevens behov av särskilt stöd skyndsamt utreds [...] Om en utredning visar att en elev är i behov av särskilt stöd, ska han eller hon ges sådant stöd. (SFS 2022:724, kapitel 3, § 7.)

Rätten till stöd och anpassningar gäller dock inte i alla situationer i skolan. Ett exempel är när de *nationella proven* ska genomföras. Det främsta syftet med de nationella proven som helhet är att ”ge elever samma förutsättningar att visa vad de kan” (Skolverket 2018). Elevers resultat på de nationella proven ska även fungera vägledande vid bedömning/betygsättning (Skolverket 2018). Proven görs för första gången i årskurs 3 och det finns både en läsdel och en skrivdel. När det gäller läsdelen, som avser pröva både avkodning och textförståelse, är det inte tillåtet att avhjälpa svårigheter med avkodning med hjälp av talsyntes för elever med läs- och skrivsvårigheter (Skolverket 2018). Angående anpassningar för läsning ges följande förklaring till varför det inte är tillåtet:

Läsförståelseproven i svenska och svenska som andraspråk i årskurs 3 prövar avkodning och förståelse av text. Anpassas provsituationen är det viktigt att se till att provet fortfarande prövar rätt saker. Om till exempel texten eller uppgifterna som är utformade för att pröva läsförmåga läses upp högt för eleven, prövas inte längre denna förmåga. (Anpassning av nationellt prov åk 3.)

Skolverket hänvisar till ”The simple view of reading” (Hoover & Gough 1990) som är en teoretisk modell för att förstå läsning. Det råder stor konsensus inom såväl forskning som praktik om modellens praktiska överförbarhet. Läsning beskrivs i modellen som produkten av avkodning och förståelse, där båda delarna behövs för att det ska bli läsning. Utifrån detta har Skolverket gjort bedömningen att eftersom avkodning ingår i modellen så kan inte denna del uteslutas.

De anpassningar som får göras i skrivdelen, som avser pröva både stavning och förmågan att kunna skriva text med handling och innehåll, är att elever får ha tillgång till hjälpmedel som förstorad text eller talsyntes (Anpassning av nationellt prov åk 3). Varken stavningskontroll eller tal-till-text nämns som tillåtna anpassningar (Anpassning av nationellt prov åk 3). Någon liknande förklaring som för läsning ges inte för skrivande, men enligt samma analogi går det att förstå Skolverkets ställningstagande angående de anpassningar som anges för momenten som prövar textskrivande. Men när prov som är tänkta att mäta textförståelse och förmågan att skriva en text med handling och innehåll genomförs av elever med läs- och skrivsvårigheter, riskerar de att främst pröva de tekniska aspekterna av skrivandet ifall de ännu inte är automatiserade (se Berninger 2006). Explicit uttryckt kommer proven därför inte att pröva textförståelse och förmåga att skriva text med handling och innehåll, utan istället pröva avkodning och stavning i stor utsträckning för dessa elever. Om dessa förmågor ska kunna bedömas på ett tillförlitligt sätt bör de således bedömas separat. Pedagoger måste således beakta Skolverkets bestämmelser vid de nationella proven och elevens rätt till stöd i andra sammanhang.

Som jag beskrev ovan betonas i skollagen att stöd ska ges vid behov, men inte vilket stöd, och inte hur. Men vilket stöd för skrivande som bör ges till elever med skrivsvårigheter, och huruvida samtliga i denna grupp är betjänta av samma stöd, vet man relativt lite om. Denna forskningsbrist har poängterats i SBU-rapporten *Dyslexi hos barn och ungdomar – tester och insatser* (Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) 2014). Även om SBU-rapporten utformades för snart ett decennium sedan är kunskapsläget om intervention vid skrivsvårigheter i princip oförändrat, vilket även har poängterats av forskare inom området mer nyligen (Snowling, Hulme & Nation 2020). Medan kunskapsläget om hur man kan träna och underlätta avkodningssvårigheter är relativt gott, så föreligger det alltså ett stort behov av forskning om hur skrivan-

de kan underlättas för elever med läs- och skrivsvårigheter (Connelly, Campbell, MacLean & Barnes 2006).

Den mänskliga kognitiva kapaciteten är begränsad och skrivande beskrivs ofta som en av de mest kognitivt krävande aktiviteterna som man kan ägna sig åt (se till exempel Hayes 2012; Kellogg 1996) vilket gör att arbetsminnet, det vill säga att samtidigt bearbeta och hålla information i minnet, har stor betydelse under skrivande. För personer som har läs- och skrivsvårigheter är skrivande i allmänhet, och stavning i synnerhet, särskilt utmanande (Mortimore & Crozier 2006). Utifrån kognitiva teorier om skrivande innebär det att stavningen för dessa elever belastar arbetsminnet så mycket att andra delar, som att utveckla idéer eller textens kvalitet, blir lidande (Berninger, Vaughan, Abbott, Begay, Coleman, Curtin, Hawkins & Graham 2002). Att hitta sätt för att minska denna kognitiva överbelastning kan därför ha stor påverkan på den fortsatta skrivutvecklingen för elever som kämpar med stavning. Ett sådant sätt skulle kunna vara att skriva med tal-till-text, alltså att tala in text till datorn som överför talsignalen till skriven text (O'Shaughnessy 2003). Men om, och i så fall hur, skrivprocessen och den färdiga texten kan påverkas av att använda ett skrivredskap som tal-till-text när det används på svenska för elever med läs- och skrivsvårigheter är fram till nu outforskat.

1.3 Syfte och forskningsfrågor

Det övergripande syftet med denna avhandling är att bidra till ökade kunskaper om hur skrivredskapet tal-till-text på svenska kan medverka till att stötta elever med läs- och skrivsvårigheter i deras skrivande, för att denna kunskap i förlängningen ska ge dem en större möjlighet till deltagande i skriftspråkspraktiker.

Jag är intresserad av hur text producerad med tal-till-text skiljer sig från tangentbordsskriven text, vilka strategier eleverna i mitt material använder för att producera den och hur deras individuella resurser påverkar såväl processen som den färdiga texten. Jag är också intresserad av att undersöka vilka hinder och möjligheter som skrivande med tal-till-text medför, för att kunna dra nytta av denna kunskap när redskapet ska användas. För att göra detta har jag valt en kvasiexperimentell ansats och jag tar min teoretiska utgångspunkt i kognitiva teorier om skrivande (Berninger et al. 2002; Hayes & Berninger 2014). Jag undersöker alltså både textlingvistiska drag i texterna och egenskaper i skrivprocessen, som till exempel hur mycket eleverna skriver i taget och hur de redigerar.

Mina forskningsfrågor är:

- Hur hanterar mellanstadieelever i svenska skolor skrivprocessen när de blir introducerade för att skriva med tal-till-text i jämförelse med tangentbord (gällande exempelvis inmatningsstrategi, felhantering, redigeringar och skrivflyt)?
- Hur påverkas texten (språkligt, kvantitativt och kvalitetsmässigt), när eleverna skriver med tal-till-text respektive tangentbord?
- Hur påverkar individuella förutsättningar skrivprocessen och den färdiga texten i respektive skrivsätt?

1.4 De ingående artiklarnas relation till forskningsfrågorna

Avhandlingens empiriska bidrag består av fyra artiklar, där frågan om skrivande med tal-till-text undersöks ur olika perspektiv och olika specifika frågeställningar. För en översikt över de ingående artiklarnas respektive frågeställningar, se tabell 1.4.

I artikel I undersöker jag vad som karaktäriserar texter som skrivits med tal-till-text respektive tangentbord med avseende på *lexikal diversitet*, *lexikal densitet*, *ordlängd* och *andel stavfel* och om texterna i sin tur skiljer sig från muntlig produktion. I artikel II analyserar jag vad som skapar ett bra skrivflyt under skrivprocessen när elever skriver med tal-till-text. Där genomförs analyser av skrivprocessen när det gäller hur långa textsegment, *bursts*,¹ som eleverna producerar i taget (se vidare under avsnitt 3.2 och 4.4.1.1) och hur de gör när de rättar tal-till-textredskapets fel, vilket kombineras med korpusbaserade textanalyser av ordlängd och frekvens. I artikel III undersöker jag redigeringar på olika nivåer och om eleverna redigerar på samma sätt när de skriver med tal-till-text som med tangentbord. I artikel III genomför jag även en kvalitativ analys av vilka hinder och möjligheter som tal-till-textredskapet medför när det gäller att underlätta stavning under skrivande, samt om textens kvalitet och felen som lämnas kvar i texten skiljer sig beroende av grupptillhörighet och skrivredskap.

¹ Jag använder fortsättningsvis det engelska begreppet *bursts*, dels eftersom det inte finns något vedertaget svenskt begrepp, dels på grund av att detta begrepp även används i de ingående artiklarna.

TABELL I. I: *Artiklarnas respektive frågeställningar*

Artikel	Frågeställning
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hur skiljer sig dikterad text från muntlig och tangentbordsskriven gällande de lexikala måtten lexikal diversitet, lexikal densitet och andel långa ord hos elever med stavningssvårigheter? 2. Hur skiljer sig texterna åt gällande textlängd och stavfel?
II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vilka strategier för transkription och felkorrigerig använder eleverna och hur funktionella är de? 2. Hur påverkas burstlängd och felkorrigerig av stavningsförmåga, ordavkodningsförmåga, generell dikteringsförmåga och arbetsminnesförmåga? 3. Hur påverkas produktionshastigheten av strategierna för transkription och felkorrigerig under skrivprocessen?
III	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vilka huvudsakliga skillnader och likheter angående andel revideringar på olika nivåer (ytredigeringar och innehållsredigeringar) syns i de olika skrivprocesserna, och skiljer sig dessa mellan grupper av elever med och utan läs- och skrivsvårigheter? 2. Vilka problem (relaterade till stavfel och tal-till-textfel) uppkommer när elever skriver med tal-till-text, och hur hanterar eleverna dessa problem? 3. Hur påverkas textprodukterna av skrivsätt och grupptillhörighet gällande hur mycket fel som lämnas kvar i texterna och gällande textkvalitet?
IV	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vilka kognitiva och språkliga förmågor påverkar textkvalitet när elever skriver med tal-till-text respektive tangentbord? 2. Skiljer sig dessa förmågor hos elever med och utan läs- och skrivsvårigheter? 3. Spelar grupptillhörighet roll för om eleverna får högst bedömd kvalitet när de skriver med tal-till-text respektive tangentbord, och skiljer sig textkvalitet mellan grupp och skrivsätt?

I artikel IV undersöker jag om, och i så fall vilka, individuella språkliga och kognitiva resurser som samvarierar med textens kvalitet när eleverna skriver med tal-till-text och med tangentbord, och betydelsen av skillnader och likheter för respektive skrivsätt diskuteras.

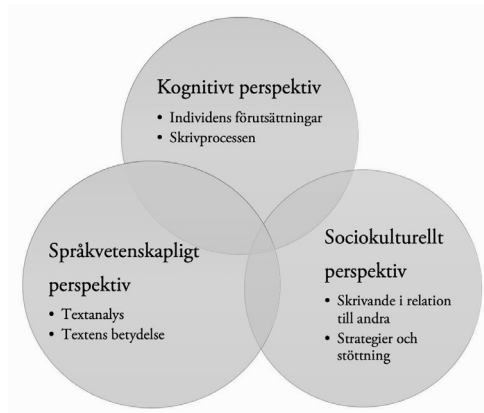
1.5 Läs- och skrivsvårigheter

För att beskriva de tekniska svårigheter med avkodning och stavning som vissa av deltagarna som ingår i avhandlingens material har använder jag begreppet *läs- och skrivsvårigheter*, inte *dyslexi*. Utredning av dyslexi kräver en sammanslag-

ning av en komplex väv av personen i frågas svårigheter, som graden av exponering för skrift, vilken undervisning personen fått och den egna förmågan (Lyon, Shaywitz & Shaywitz 2003; Rose 2009). Vissa av deltagarna som ingår i denna avhandling skulle kunna ha dyslexi. Det finns dock en risk med att ha dyslexi som utgångspunkt för forskning om skrivande eftersom både dyslexidefinitioner, utredningspraktik och forskning om dyslexi främst utgår från läsförmåga. Då riskerar man att missa elever med skrivsvårigheter, trots att skrivsvårigheter är den största utmaningen för dessa elever. Dessutom, som tidigare poängterats, har alla som uppvisar svårigheter rätt till stöd, oavsett om diagnos föreligger eller inte. Därför använder jag fortsättningsvis det något bredare begreppet *läs- och skrivsvårigheter* för att beskriva dessa tekniska läs- och skrivsvårigheter. Liknande ställningstagande har gjorts i tidigare studier när skrivande hos denna grupp elever undersöks (se exempelvis Wengelin, Johansson & Johansson 2014). Se avsnitt 4.1 för vilka utgångspunkter och gränsvärden jag använde för gruppindelning i avhandlingen.

1.6 Avgränsningar av studien

Skrivande kan i huvudsak studeras ur tre perspektiv: det *sociala*, det *kognitiva* (ibland kallat det *individuella*) och det *språkvetenskapliga* (ibland kallat det *textuella*); se figur 1.2 där de tre perspektiven illustreras som delvis överlappande cirklar.



FIGUR 1.2: Tre perspektiv på skrivande, fritt utifrån Myhill och Chen (2020). (Min översättning.)

I den här avhandlingen faller analyserna av skrivprocessen i den kognitiva cirkeln, där språkpsykologiska analyser genomförs, och analyserna av de färdiga texterna i den språkvetenskapliga, där framför allt korpusbaserade textlingvistiska analyser genomförs. Det sociokulturella perspektivet används inte i avhandlingen, men genom att kombinera de andra två vill jag kunna bidra med kunskaper som kan användas för att utveckla och kontextanpassa strategier för stöttning mot en proximal utveckling, vilket således knyter an till denna cirkel.

Sammanfattningsvis bidrar avhandlingen till ökad kunskap genom att undersöka *om* och *hur* skrivande med tal-till-text på svenska påverkar såväl skrivprocess som färdig text när det används av elever som har läs- och skrivsvårigheter. Jag undersöker särskilt vilka möjligheter tal-till-textredskapet erbjuder, vilka utmaningar eleverna ställs inför, och vilka strategier de använder för att möta dessa utmaningar under skrivandet.

1.7 Avhandlingens disposition

Efter denna introduktion följer ett kapitel om avhandlingens teoretiska utgångspunkt, där relevanta modeller och ramverk som används för att förstå elevers skrivande beskrivs. Sedan följer en genomgång av tidigare forskning som inledningsvis går igenom svensk elevtextforskning. Det åtföljs av en genomgång över skrivprocessforskning och individuella resurser som är betydelsefulla för skrivande. Därefter följer ett avsnitt om hur skrivande påverkas när läs- och skrivförmågan brister. Vidare redogörs för forskning om redskap som kan vara användbara vid skrivande, vilket följs av ett separat avsnitt om eventuella hinder och möjligheter med redskapet tal-till-text specifikt. Därpå följer metodkapitlet, där de ingående artiklarnas datainsamling och analysarbete beskrivs. Sedan följer resultatkapitlet, där resultaten från de ingående artiklarna dels beskrivs för respektive artikel, och dels syntetiseras utifrån avhandlingens tre forskningsfrågor, som i kondenserad form är: 1) *Hur gör eleverna under skrivprocessen?*, 2) *Vad får detta för konsekvenser för texten?* och 3) *Hur påverkas båda dessa aspekter av elevernas individuella förutsättningar?* Slutligen följer diskussionskapitlet, vilket inleds med att studiernas resultat diskuteras i förhållande till forskningsfrågorna, och som följs av en metoddiskussion. Avslutningsvis diskuterar jag de slutsatser som går att dra utifrån mitt arbete.

2. Teoretisk utgångspunkt

2.1 Perspektiv på skrivande

Som jag nämnde i avsnitt 1.6 kan skrivande studeras ur tre delvis överlappande perspektiv: det *språkvetenskapliga* där själva texten fokuseras, det *sociala*, där faktorer i kontexten betonas, och det *kognitiva*, där faktorer inom individen beaktas. Som jag betonade i avsnitt 1.1 behöver man kunna delta i skriftspråkspraktiker för att kunna bli en del av och ha möjlighet att ifrågasätta samhället man lever i. Deltagande i dessa aktiviteter är beroende av sociokulturella och socialsemiotiska faktorer, men också av faktorer inom individen själv. Mötet med olika uppgifter som ges inom ramen för den praktik som skolan innebär är inte nödvändigtvis lika krävande för alla.

Kognitiva skrivprocessmodeller kan bidra till att förstå dessa individuella förutsättningar, även om de ibland har kritiserats för att den sociala kontexten förbises i allt för stor utsträckning. Denna kritik har bidragit till framväxten av nya modeller som försöker kombinera kognitiva och sociokulturella synsätt. I Norge har exempelvis *Skrivehjulet* tagits fram, som poängterar skrivandets funktionella betydelse (Evensen 2010) och Klein, Boscolo, Kirkpatrick och Gelati (2014) betonar skrivande som en lärandeaktivitet. En annan modell som försöker kombinera mer sociokulturellt inriktade teorier med individuella, kognitiva förutsättningar är *Writer(s)-Within-Community Model of Writing* av Graham (2018). Dessa modeller, eller ramverk, är givande för att förstå den komplexa aktivitet som skrivande innebär i ett vidare perspektiv, men för att besvara vad som sker under skrivandet, och hur detta i sin tur påverkar den framväxande och färdiga texten, är modeller som fokuserar individuella förutsättningar och kognitiva processer i det aktuella sammanhanget mer hjälpsamma. Istället för att undersöka eller kartlägga kontexten, försöker jag genom en experimentell

ansats därför kontrollera den i så stor utsträckning som möjligt (se vidare under avsnitt 4).

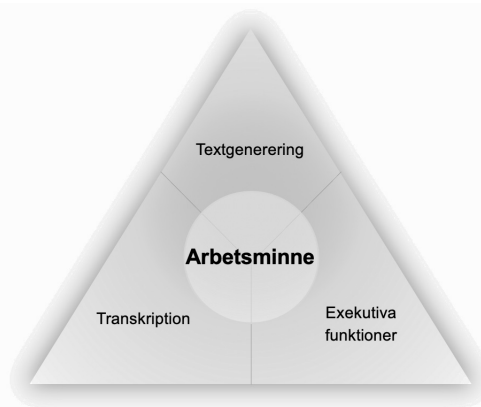
2.2 Kognitiv skrivforskning

Den kognitiva skrivforskningen tog fart under tidigt åttiotal när Flower och Hayes (1981) lanserade den modell över skrivprocessen som alltjämt är en av de mest citerade. Modellens största förtjänst är att den tydliggör den dynamiska och komplexa samordning av processer som sker i arbetsminnet under textskrivande, och modellen betonar att dessa processer inte sker linjärt, utan rekursivt. Modellen lyfter fram tre huvudprocesser: *planering* (planning), som innefattar att generera och planera innehåll; *formulering* (translating), som innebär att göra om idén till en lingvistisk formulering och skriva den; och *granska* (reviewing), som innefattar att utvärdera och revidera. Dessa huvudprocesser har man fortsatt generellt varit överens om inom kognitiv skrivforskning och varianter på samma tema förekommer i senare modeller (se exempelvis Alamargot & Fayol 2009; Olive 2014). Processerna bör dock inte ses som linjära processer, utan kan snarare ses som delprocesser som samverkar för att uppnå ett visst mål. Som exempel kan planering och revidering nyttjas om vartannat medan man utformar idén man tänker skriva ned, eftersom det planerade innehållet kan revideras när som helst under skrivprocessen, såväl före som efter att språket man tänkt ut har formulerats i sin lingvistiska form. Skrivprocessen är således inte enbart en linjär transportsträcka där ord läggs efter ord till en färdig textprodukt.

Modellen har reviderats vid ett antal tillfällen allteftersom empiriska studier bidragit med nya insikter (se exempelvis Hayes 1996; Hayes & Chenoweth 2006; Hayes 2012; Hayes & Berninger 2014). Till exempel antogs i den första versionen av modellen att transkription (stavning, handskrift och tangentbordskicklighet) inte har någon större betydelse under skrivande – en konsekvens av att modellen togs fram utifrån tänka-högt-protokoll genomförda på universitetsstudenter, som vanligen automatiserat sin transkription i stor utsträckning. Så är dock inte fallet hos barn som är i början av sin skrivutveckling och senare har Hayes och Chenoweth (2006) poängterat transkriptionens betydelse, även hos vuxna, och inkluderat den i modellen. Detta gjordes sedan de empiriskt påvisat att när vana skribenter (universitetsstudenter) tvingas lägga extra energi på transkription så skriver de med sämre flyt. Detta undersöktes genom att deltagarna fick skriva av en text med tangentbord, och samtidigt skulle de svara ”tap” i takt med en metronom som tickade. I kontrolluppgiften skulle deltagarna istället stampa med foten till metronomen. Förutom ett sämre skrivflyt så

kom deltagarna ihåg mindre av textens innehåll och svarade fel på signifikant fler av textens efterföljande frågor (Hayes & Chenoweth 2006) under försöket där de skulle svara ”tap” verbalt. Författarna drog slutsatsen att transkriptionsförmågan således kräver någon slags språklig bearbetning och därmed nyttjar kognitiv kapacitet även hos vana skribenter.

En teoretisk modell över kognitiva fenomen kan självfallet aldrig bli heltäckande, och en brist med Hayes tidiga modell, utöver avsaknaden av kontextuella faktorer, är att den inte förklarar hur delprocesserna förändras med utveckling, eller vad som händer när skribenten har svårigheter med att bemästra någon av de ingående delarna. Detta utvecklades dock senare i och med exempelvis modellen från Hayes och Chenoweth (2006). Med utgångspunkt i just skrivutveckling föreslog Berninger et al. (2002) den modell som kommit att kallas *The simple view of writing*, som beskriver hur de ingående processerna kan tänkas förändras med utveckling. Modellen betonar denna begränsade kapacitet utifrån en modell där *arbetsminnet* representeras som centrum av en triangel bestående av *transkription*, *exekutiv funktion* och *textgenerering*, se figur 2.1.



FIGUR 2.1: *The simple view of writing* (Berninger et al, 2002). (Min översättning.)

I *The simple view of writing* beskrivs att textgenerering, som innefattar processer som att formulera och omsätta idéer till lingvistisk form, vilar på två grunder. Den ena är exekutiv funktion, där självreglering inverkar på processer som att planera, granska och revidera och den andra är transkribering, där processer som att stava och tekniskt skriva ingår. Modellen poängterar att de olika processerna delar på arbetsminnets begränsade utrymme. Denna teori om ka-

pacitetsbegränsning är därför central för att förstå och beskriva skrivande och skrivutveckling hos personer med olika typer av skrivsvårigheter.

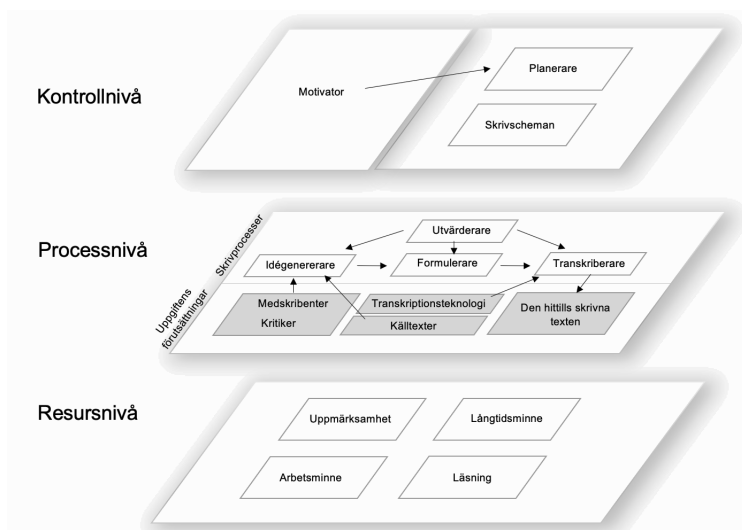
Ett mer konkret exempel utifrån *The simple view of writing* är att om en skribent har svårigheter med stavning kan denna process ta så mycket kapacitet i anspråk att processer som att välja ord, hitta på idéer eller omvärdera idéer och revidera dem, försvåras (Berninger, Nielsen, Abbott, Wijsman & Raskind 2008) vilket i förlängningen kan påverka textens längd och kvalitet (McCutchen 1996; Limpo & Alves 2013; Wengelin et al. 2014). Att träna de processer som nyttjar arbetsminnets kapacitet, och som ännu inte är automatiserade, som stavning (Berninger et al. 2002) eller strategier för skrivande (Graham, Gillespie & McKeown 2013), kan, när de lyckas, frigöra kapacitet till att utveckla andra processer. Dessa empiriska studier stödjer därför teorin om kapacitetsbegränsning som *The simple view of writing* utgår från.² För en stor andel elever som har svårt att läsa och skriva hjälper strukturerad träning för att utveckla avkodnings- (Vellutino, Scanlon, Small & Fanuele 2006) och stavningsförmågan (Graham & Santangelo 2014). För de elever som har störst stavningssvårigheter är träning däremot varken tillräckligt eller givande. Svårigheterna fortsätter att ta en stor andel kognitiv kapacitet i anspråk under skrivandet långt upp i åldrarna, även när andra delar av skrivandet har bemästrats (Sumner & Connelly 2020). Eftersom skrivande är en av de mest kognitivt krävande aktiviteter vi kan ägna oss åt (Kellogg 1996; Hayes 2012) är det av största relevans att undersöka alternativa sätt för dessa elever att bättre utnyttja den begränsade resurs som arbetsminnet innebär. I förlängningen handlar det om att skapa förutsättningar för att elever med dessa svårigheter ska kunna utvecklas som skribenter, och att stavningssvårigheterna i sig inte ska hindra denna utveckling. Ett sätt att avlasta arbetsminnet skulle kunna vara att använda assisterande teknik som kan underlätta för förmågor som ännu inte har blivit automatiserade, som exempelvis stavning. I denna avhandling undersöker jag hur tal-till-text kan fungera som skrivverktyg utifrån det antagandet.

Hayes och Berninger presenterade för nästan ett decennium sedan en gemensam modell (Hayes & Berninger 2014), eller ett ramverk, där de kombinerar ingående skrivprocesser med tankar om, och empiriskt stöd för, kapacitetsbegränsning. De betonar vikten av att undersöka hur individuella förut-

² Efter lång debatt inom forskningen råder det numera mer eller mindre konsensus om att det inte går att träna upp arbetsminneskapaciteten i sig (Melby-Lervåg & Hulme 2013; Randall & Tyllesley 2016; Schwaighofer, Fischer & Bühner 2015). Däremot kan man genom att träna en uppgift som kräver arbetsminneskapacitet lära sig strategier för att utnyttja de resurser som finns mer effektivt, vilket i sin tur kan göra att uppgifter som behöver liknande strategianvändning också blir mer effektiva (Fellman 2018).

sättningar kan påverka specifika processer under skrivandet. De framhäver att forskare genom att identifiera svårigheter inom respektive delprocess hos målgrupper med olika typer av skrivproblematik, kan bidra till kunskap om hur passande stöd kan utformas. De uppmuntrar forskare att använda ramverket i dessa kontexter. Utifrån mina forskningsfrågor är således Hayes och Flowers ramverk förtjänstfullt att använda, eftersom jag vill undersöka huruvida resurser kan nyttjas annorlunda när faktorer under skrivprocessen förändras i och med användandet av ett nytt skrivredskap.

Ramverket visar att skrivutveckling är beroende av en dynamisk utveckling av tre olika nivåer: *resursnivån*, *processnivån* och *kontrollnivån*, se figur 2.2.



FIGUR 2.2: *Skrivprocessmodell utifrån Hayes och Berninger (2014). (Min översättning.)*

I resursnivån ingår *uppmärksamhet*, *långtidsminne*, *arbetsminne* och *läsning*. Det är således individens individuella resurser när det gäller dessa förmågor som innefattas. En begränsning i modellen är att flera språkliga förmågor är placerade i en gemensam kategori: långtidsminne. Utifrån ramverket skulle språkförmågor då kunna tolkas som något som lärs in och lagras statiskt, snarare än en förutsättning och dynamisk resurs som varierar mellan individer. Långtidsmin-

net innefattar enligt Berningers och Hayes modell tillägnande av lingvistiska och ortografiska regler, men en brist utifrån ett språkvetenskapligt perspektiv är att den inte tydliggör hur olika aspekter av språkförmåga kan påverka skrivprocessen, som förståelse för hur språket används i kommunikativt syfte eller förståelse och uttrycksförmåga angående språkets form. Detta har tidigare kritiserats av O'Rourke, Connelly och Barnett (2018) som uppmärksammat att olika delar av språk kan påverka skrivprocessen på olika vis, varför denna del i modellen kan behöva utvecklas. Exempelvis kan svårigheter med snabb åtkomst till ordförrådet påverka hur man uttrycker sina idéer, medan svårigheter med fonologisk bearbetning istället kan påverka stavning medan man skriver. Långtidsminnet är således en väldigt bred resurs och därmed svår att beforska som en enhetlig kategori. Däremot har läsning separerats från de språkliga förmågorna i långtidsminnet och getts stort utrymme som en separat kategori, vilket skapar en stor kontrast. Läs förmågans betydelse för skrivande är värd att lyfta fram men andra språkliga förmågor som lexikal förmåga eller stavningsförmåga, vars påverkan på skrivprocessen har påvisats i ett flertal empiriska studier (Wengelin 2002; Berninger & Abbott 2010; Graham, Harris & Adkins 2018) ges oproportionerligt lite utrymme och får förstås implicit. Ett språkvetenskapligt och/eller språkpsykologiskt perspektiv kan därför bidra med kunskap för att utveckla modellen och bredda vår kunskap om betydelsefulla delprocesser och hur de interagerar under skrivandet.

Processnivån är den nivå där själva skrivandet äger rum. Här återfinns de tre huvudprocesserna *planering*, *formulering* (som benämns *translating* i Flower & Hayes 1981) och *granskning*, från tidigare skrivprocessmodeller, men de framställs här lite annorlunda. Processerna innefattar att komma på idéer: *idégenererare* ('*proposer*'), att göra om dessa idéer till lingvistiskt innehåll: *formulerare* ('*translator*'), att utvärdera det lingvistiska innehållet: *utvärderare* ('*evaluator*') samt att transkribera: *transkriberare* ('*transcriber*'), det vill säga att stava och rent tekniskt skriva ned texten. *Idégenereraren* innefattar själva idégenereringen på ett mentalt plan, medan *formuleraren* innebär att idén får en lingvistisk struktur (fortfarande på ett mentalt plan), och *transkriberaren* innefattar det tekniska nedtecknandet av den lingvistiska formuleringen, och kan ske genom exempelvis handskrift, tangentbord eller tal-till-text. *Utvärderaren* innefattar att utvärdera såväl idén som den lingvistiska formuleringen, och detta kan ske både innan och efter att idén eller formuleringen har blivit nedskriven. Denna skillnad gentemot tidigare modeller (till exempel Flower & Hayes 1981) visar ännu tydligare att processerna samverkar med varandra kontinuerligt genom hela skrivprocessen, och att de inneboende delarna också är integrerade i varandra.

På processnivån finns förutom själva skrivandet också skribentens samspel med kontexten, som exempelvis medförfattare, eventuell källtext man läser och drar nytta av, den hittills skrivna texten och transkriptionsredskap. Utifrån ramverket kan transkriptionsredskapet tolkas som att främst vara det redskap som *transkriberaren* använder för att skriva ned skriften, men ramverket ger inte uttryck för huruvida transkriptionsredskapet i sig också skulle kunna påverka andra ingående processer som läsning, revidering, eller idégenerering, vilket skulle behöva utvecklas genom att empiriska studier förklarar om, och hur, dessa eventuella samband kan förstås.

Kontrollnivån är själva ramen för skrivandet och innefattar sådant som skrivuppgift och vem som initierat skrivandet (det vill säga om skribenten har initierat skrivandet själv, eller om det är initierat av exempelvis en lärare, vilket kan påverka motivation för skrivande), strategisk kunskap, skrivscheman, generkunskap och målsättning.

Sammanfattningsvis kan sägas att kontrollnivån bidrar till den kontext som skrivandet utförs inom medan skribentens resursnivå underlättar, eller begränsar, arbetet med skrivandet, som i sin tur sker på processnivån.

I den här avhandlingen undersöker jag vad som karakteriserar den färdiga texten, men också hur den kommer till genom bland annat transkriptions- och redigeringsprocesser, samt hur dessa påverkas av att skrivas med tal-till-text i jämförelse med tangentbord. Utifrån *The simple view of writing* undersöker jag således hur de olika delarna interagerar och påverkar varandra under skrivprocessen för att se huruvida de förändras när elever får testa att skriva med tal-till-text och hur det i sin tur påverkar textgenereringen.

2.3 Tal-till-text utifrån kognitiva teorier om skrivande

Utifrån kognitiva teorier om skrivande skulle ett tal-till-textredskap kunna påverka hur skribenter fördelar resurserna mellan process- och resursnivån, eftersom man eventuellt inte utnyttjar resursnivån på samma sätt under skrivande med tal-till-text, man behöver exempelvis inte plocka fram rätt ortografiska mönster för stavning. Detta innebär att en eventuell resursfördelning är intressant att undersöka (jfr även O'Rourke, Connelly, Barnett & Afonso 2020). Principiellt skulle redskapet kunna eliminera stavningsaspekten från skrivandet, och därmed potentiellt frigöra resurser till att exempelvis granska, redigera och förbättra texten, varför det blir intressant att undersöka huruvida både

transkriptions- och redigeringsprocesser skiljer sig i elevers skrivande när de skriver med tal-till-text jämfört med tangentbord.

Det är emellertid inte självklart att tal-till-text enbart underlättar. Det skulle till och med kunna vara så att tal-till-text lägger en större börda på vissa delprocesser jämfört med konventionellt skrivande med tangentbord. Exempelvis är det troligt att granskningsprocesser, det vill säga läsning, nyttjas annorlunda vid skrivande med detta skrivsätt, eftersom skribenten troligen kommer behöva hantera de eventuella fel som redskapet genererar. Å andra sidan behöver inte blicken riktas mot händer och tangentbord för att hitta rätt tangent, utan kan istället i större utsträckning riktas mot den framväxande texten som genereras i realtid (med viss fördröjning). Ytterligare en aspekt som kan påverka skrivprocessen är att skrivande med tal-till-text sker i muntlig modalitet. Förmågan att formulera sig enligt skriftspråkskonventioner med hjälp av talet fungerar troligen annorlunda jämfört med när vi skriver med händerna och ställer eventuell större krav på arbetsminnets kapacitet och den generella språkliga förmågan att smidigt plocka fram rätt ord och begrepp och formulera dem begripligt och syntaktiskt korrekt. Men det saknas forskning om detta.

Hur själva formuleringsprocessen manifesteras vid skrivande med tal-till-text är därför intressant att undersöka ur ett språkpsykologiskt perspektiv. Hur skribenten paketerar det lingvistiska innehållet skiljer sig förmodligen från konventionellt skrivande med tangentbord, eftersom redskapet blir som en tredje part som skribenten måste förhålla sig till. Om redskapet transkriberar skribentens tal ändamålsenligt uppnås ett gott samarbete som högst troligt kommer att bidra till ett högt skrivflyt. Om redskapet däremot ”missförstår” deltagarens tal, eller om skribenten uttrycker sig otydligt och gör det omöjligt för redskapet att uppfatta, kommer det leda till fel och hinder (om skribenten upptäcker felet) i skrivprocessen, med ett långsammare skrivflyt som följd. Om redskapet inte klarar att transkribera orden korrekt kan skribenten i ett värsta scenario i slutändan bli tvungen att stava orden med tangentbordet i alla fall. En viss grad av monitorering/granskning kommer emellertid alltid att krävas vid skrivande med tal-till-text oavsett. Som nämndes ovan behöver skribenten stämma av huruvida redskapet transkriberat det planerade lingvistiska innehållet korrekt, vilket kräver kognitiv kapacitet även om texten blivit helt korrekt. Men skribenten måste också läsa igenom texten för att se hur formuleringen stämmer överens med den övergripande idén (det vill säga *även* om själva transkriberingen blev korrekt). Med detta i åtanke kan läsning av långa textsegment eventuellt vara än mer problematiskt för elever med avkodningssvårigheter, om verktyget har transkriberat många fler ord i taget än skribenten vanligtvis gör med tangentbord. Därför bör en välfungerande avkodningsförmåga vara av betydelse för

granskning av den hittills skrivna texten. Dessutom kan tal-till-textredskapet producera oväntade eller för skribenten helt okända ord som är extra svåra att avkoda, vilket skulle kunna ställa ytterligare krav på avkodningsförmågan. Det gör i sin tur att detta skrivredskap eventuellt ställer andra krav på såväl fonologisk som ortografisk avkodning än skrivande med penna eller tangentbord där skribenten själv har valt de ord som skrivs, och där mängden ord eventuellt är färre. Tidigare forskning har visat att personer med läs- och skrivsvårigheter är väldigt lokala när de skriver (Johansson, Wengelin, Johansson & Holmqvist 2010). Det gör att fel som befinner sig långt från själva inskriptionspunkten (jfr Lindgren, Westum, Outakoski & Sullivan 2019) torde bli särskilt svåra att upptäcka för denna grupp. Det är därför relevant att undersöka hur elever gör när de skriver med tal-till-text, både i fråga om hur de gör när de formulerar sin text och hur de korrigerar fel, om dessa beteenden är påverkade av deras stavnings- och avkodningsförmåga samt huruvida deras beteende och strategier under processen påverkar deras flyt när de skriver.

En välfungerande såväl fonologisk som ortografisk avkodning kan teoretiskt därför vara av större betydelse, eller ta större kognitiv kapacitet i anspråk, vid skrivande med tal-till-text jämfört med konventionellt skrivande med såväl tangentbord som penna. Å andra sidan skulle läsning under skrivande med tal-till-text eventuell kunna underlättas, särskilt för elever som ännu inte helt har automatiserat sin tangentbordskompetens; istället för att tvingas titta på tangentbordet för att hitta rätt tangent kan skribenten uteslutande fokusera blicken på den framväxande texten (jfr Johansson et al. 2010). Eventuellt skulle detta skrivsätt också kunna underlätta för arbetsminnet genom att i större utsträckning än vid tangentbordskrivande bli ett stöd för att hålla skrivplanen aktuell, eftersom skribenten direkt har tillgång till vad som precis har blivit skrivet, vilket i så fall även skulle kunna underlätta att hålla i minnet vad som är tänkt att skrivas sedan.

Det är rimligt att anta att olika ord blir problematiska för redskapet vid skrivande med tal-till-text som för skribenten med stavningssvårigheter vid tangentbordskrivande eller handskrift. Teoretiskt sett skulle det kunna vara en fördel, eftersom det skulle kunna underlätta hur skribentens stavningsresurser används. Det skulle exempelvis kunna vara så att redskapet transkriberar ett kort ord eller en böjningsform som är enkel att stava felaktigt. Då kan skribenten, om den har kunskap om ordets eller ändelsens stavning (jfr Plumb, Butterfield, Hacker & Dunlosky 1994), rätta felet enkelt med tangentbordet. Därför är det relevant att analysera vad som karaktäriserar de ord som blir fel, avseende exempelvis längd och/eller frekvens, och om detta har samband med

om skribenten klarar att korrigera orden eller om felen istället finns kvar i den färdiga texten.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till när tal-till-textredskap används är huruvida skribenten kan anpassa sitt tal till skriftspåskkonventioner när texten produceras i muntlig modalitet. Tidigare forskning har poängterat att vanliga skillnader mellan tal och skrift är lexikal diversitet och lexikal densitet (Johansson 2009). Dessa textegenskaper är därför relevanta att undersöka, och att jämföra text producerad med tal-till-text och tangentbord med muntlig produktion kan bidra till vår kunskap om huruvida det är möjligt att tala fram skriven text.

3. Tidigare forskning

Som framgick av introduktionen (1.1) är det av stor betydelse att ha ett väl-fungerande skriftspråk. Men, som har betonats av exempelvis Berninger et al. (2008) är skrivande hos barn som har svårigheter med avkodning och stavning såväl ”under-recognized” som ”under-treated”. Det skulle kunna förklaras med att det också är beforskat i mycket mindre utsträckning jämfört med läsning, vilket poängterats även av bland annat Wengelin et al. (2014). Detta beror till viss del på att det är mer komplicerat att experimentellt studera vad som händer under skrivande jämfört med läsande. När läsande studeras är det exempelvis möjligt att ge samma text till många olika personer och enkelt räkna ut hur snabbt var och en läser den givna texten. Det är inte lika enkelt att undersöka skriftspråksproduktion, eftersom vi inte kan bestämma exakt vad skribenten ska skriva, och det har historiskt inte heller funnits metoder för att spåra vad som händer under skrivprocessen utan att i viss mån störa eller avbryta den. Idag finns det tillgång till såväl tangentloggning som ögonrörelsemätning, vilket gör att skrivprocessen enklare kan undersökas utan att avbryta eller störa skribenten, och forskning om skrivande är ett växande fält.

En annan anledning till att den faktiska skrivprocessen inte utforskats i så stor utsträckning är att det sociokulturella perspektivet är och har varit rådande inom svensk elevtextforskning. Inom det sociokulturella perspektivet betonas att lärande är situerat, vilket innebär att allt lärande är beroende av den situation det sker i och att varje sådan situation möjliggör att nya kunskaper och färdigheter utvecklas. Språket är ett viktigt medierande redskap för hur lärande kan ske i varje specifik situation, där stöttning utifrån en proximal utvecklingszon är grundläggande (Säljö 2000). Ett samspel mellan den som kan mer om någonting (exempelvis en lärare eller klasskamrat) underlättar lärandet för den som håller på att lära sig och genom denna process kan den som håller på att lära

sig så småningom klara av detta på egen hand. Det sociokulturella perspektivet passar bra för att belysa det som sker i klassrummet som kan påverka skrivande, och ett språkpsykologiskt perspektiv kan komplettera detta perspektiv, och bredda kunskapen, genom att belysa den individuella variationens påverkan på skrivande. Som Kim och Graham (2022) poängterar innebär inte dessa olika synsätt något egentligt motsatsförhållande, utan båda kan istället bidra med viktiga delar till en större förståelse. Det finns förmodligen mycket att vinna på att kombinera olika perspektiv och synsätt för att nå längre i den gemensamma kunskapen om hur vi kan stötta *alla* elever att utveckla sitt skrivande, och med denna avhandling vill jag bidra med kunskap om vilken stöttning elever med svårigheter under skrivandet kan behöva.

3.1 Svensk elevtextforskning

Inom svensk elevtextforskning är elevers skrivande under lägstadieåldern utforskat i stor utsträckning, där studier om skriftspråkspraktiker och skrivundervisning är vanliga (se till exempel Nyström 2002; Fast 2007; Alatalo 2011). Även skrivande och undervisning under gymnasieåldern är studerat i stor utsträckning, där textanalys av elevtexter ofta kombineras med att utforska skrivpraktiken, synen på skrivuppgiften eller undervisningen (se till exempel Nyström 2000; Lötmarker 2004; Parmenius Swärd 2008; Westman 2009; Wirdenäs & Holmberg 2010; Andersson Varga 2014; Ohlsson 2021). Detta är även till viss del utforskat under högstadieåren (se till exempel Norberg Brorsson 2007; Nordenfors 2011) och någon enstaka studie inkluderar mellanstadiet (se exempelvis Bergh Nestlog 2009; Staf 2019). Ett annat område som har undersökts (på gymnasienivå) är hur texter bedöms i kombination med elevtextanalys (Östlund-Stjärnegårdh 2002), validiteten i lärarbedömningar (Skar 2013), och skrivuppgifter och bedömningsanvisningar (Borgström 2014). Skrivandets funktionella betydelse eller användning, ofta ihop med multimodal analys, har också studerats på såväl gymnasiet (Bellander 2010), högstadiet (Magnusson 2014) och i mellanstadiet (Svensson 2014). Någon av de ovan nämnda studierna har kopplat skriftspråksaktiviteter till betyg (till exempel Parmenius Swärd 2008), där högre betyg är kopplat till mer skrivande och där skrivandet används i fler olika funktioner, men hur den individuella förmågan påverkar skrivandet analyserades inte och ingen av de ovan nämnda studierna synliggör hur elever med olika svårigheter bemästrar skrivandet. Utifrån New Literacy Studies har däremot Waldmann, Ranjkesh, Malmström, Lindgren och Levlin (2022) i en enkätstudie undersökt gymnasisters funktionella skrivande tillsammans med studenternas uppfattning om sitt eget skrivande. Resultaten visade att det

fanns en koppling mellan individinterna faktorer som hur roligt och enkelt man uppfattar skrivande och hur mycket man skriver.

En annan studie som poängterar betydelsen av individuella resurser är Winlund (2021) som utifrån bland annat Gees modell för lärande (Gee 2005) ger en utförlig beskrivning av diskurser och praktiker som personer med få tidigare skriftspråksfarenheter möter och hanterar när de utvecklar sin läs- och skrivförmåga i en ny, svensk skriftspråkspraktik. I Winlunds studie är det tydligt att läsande och skrivande är kontextuellt, men att individuella förutsättningar och resurser också har stor betydelse, vilket kan antas gälla även när läsande och skrivande ska bemästras på förstaspråket. Winlund studerade däremot inte skrivprocessen i den snävare, kognitiva bemärkelsen.

Ett undantag som kombinerar sociokulturellt och kognitivt perspektiv är Randahl (2014) som använde ett dialogiskt perspektiv för att undersöka kontextens roll för skribenters skrivprocess tillsammans med att hon studerade tre studenters kognitiva skrivprocesser avseende redigeringsbeteende. Resultaten visade att skrivprocesserna skiljde sig åt mellan skrivuppgifterna, där skrivuppgiften i en labbrapport följde en särskild ordning, från lätta delar till svåra, medan en skrivuppgift i svenska gav en betydligt mer varierad skrivprocess och mer omfattande omstrukturering av texten, där skribenterna också nyttjade olika resurser, som exempelvis en förälder. Där tidigare studier visat att olika skolämnen leder till, eller ”tvingar fram” olika texttyper kunde Randahl också visa att själva skrivprocessen också skiljde sig mellan dessa olika texttyper (Randahl 2014). Vidare visade resultaten att redigeringsprocesserna också skiljde sig åt mellan skribenterna, där en av studenterna redigerade mycket under själva formuleringsprocessen, medan en annan redigerade texten mestadels efteråt. Detta är värdefull kunskap, eftersom strategier för skrivande kan vara mer eller mindre gynnsamma. Genom att undersöka skrivprocessen kan man få insikt om vad en elev kan behöva för stöttning för att komma vidare i sin skrivutveckling utifrån var hen befinner sig just nu, och utifrån resultaten i Randahls (2014) studie är det också visat att olika strategier kan behöva instrueras i olika ämnen.

Studier om hur den individuella kognitiva skrivprocessen manifesteras, eller skrivande hos personer med olika typer av svårigheter, är ytterst sparsam, och har främst genomförts utifrån språkpsykologisk och/eller kognitiv skrivforskningstradition. Johansson (2009) undersökte skillnader i textproduktion i två olika genrer och i fyra olika åldersgrupper: 10-åringar, 13-åringar, 17-åringar och universitetsstudenter. Om man dessutom tar hänsyn till forskning om elever med läs- och skrivsvårigheter så är den än mer begränsad.

På lågstadiet har exempelvis Levlin och Waldmann (2020) undersökt skrivande hos elever med lässvårigheter och Johansson (2022) skrivande (och skrivprocesser) hos 26 flerspråkiga elever (svenska och persiska) i årskurs 4 till 9, med och utan lässvårigheter. På högstadienivå har Wengelin et al. (2014) utforskat skrivande och skrivprocesser hos personer med läs- och skrivsvårigheter. Dessa studier beskrivs mer ingående under avsnitt 3.3.2 och 3.4.

3.2 Skrivprocessens betydelse

Det går inte att se utifrån en färdig text hur den har kommit till, men däremot kan skribentens hantering av de processer som sker under själva skrivandet vara avgörande för textens slutprodukt (Wengelin 2002; Conijn, Speltz, Zaanen, Waes & Chukharev-Hudilainen 2022). För att bli en skicklig skribent behöver alla delar av skrivandet från Hayes och Berningers modell (avsnitt 2, figur 2.2) behärskas, som att transkribera utan svårighet, att ha strategier för att planera sin text och att kunna redigera texten man skrivit hittills så att den stämmer överens med den tänkta idén och passar med det som ska komma sedan. Eftersom den mänskliga kognitiva kapaciteten är begränsad kan troligen inte allt detta utvecklas parallellt och empiriska data tyder också på att transkriptionen är det som ofta utvecklas och automatiseras först (Berninger 1999), medan planering och revidering utvecklas senare (se till exempel Torrance, Fidalgo & García 2007), i linje med *The simple view of writing*. Utvecklingen av dessa förmågor är i sin tur beroende av de individuella förutsättningarna hos varje enskild skribent (Hayes & Berninger 2014) tillsammans med den undervisning och träning som ges (Graham & Harris 2017).

Under den tidiga typiska skrivutvecklingen upptar transkriptionen, det vill säga själva stavningen och det motoriska/tekniska skrivandet, inledningsvis en stor andel kognitiv kapacitet (Kim & Park 2019). Barn arbetar därför nästan uteslutande på en lokal nivå när de skriver, vilket inte lämnar mycket kapacitet kvar till att ha ett globalt perspektiv på texten. Eftersom kunskaper om exempelvis olika genrer, struktur, vokabulär och att förhålla sig till läsaren ännu inte är helt intränat och automatiserat, så tar alla dessa processer mycket energi från barnen. Det gör att barn i början av sin skrivutveckling skriver relativt linjärt. Man har en tanke, och skriver ner den. Man tänker en ny tanke, och skriver ned den. Denna strategi har beskrivits som *knowledge-telling* (Bereiter & Scardamalia 1987). När de ingående delarna i skrivandet blir mer automatiserade, som transkription, har Bereiter och Scardamalia (1987) visat att barn kan övergå till strategin *knowledge-transforming*, vilket innebär att skrivande i sig nu kan

användas som ett redskap för att utveckla kunskap (Bereiter & Scardamalia 1987).

Många studier har betonat vikten av en automatiserad transkriptionsförmåga (se exempelvis McCutchen 1996; Hayes 2012; Graham & Santangelo 2014), för att inte denna i sig ska nyttja onödig kognitiv kapacitet (Bourdin & Fayol 1994; Berninger 1999). Enligt *The simple view of writing* tar svårigheter med transkriptionsförmågan (det vill säga stavning och det tekniska skrivandet) en stor andel av den kognitiva kapaciteten, vilket gör att andra delar försummas, så som att välja ord, komma på idéer och redigera det man skrivit för att anpassa texten till sitt mål och sin läsare, vilket kan leda till sämre texter (McCutchen 1996). Flera empiriska studier har påvisat ett samband mellan transkriptionsförmåga och textkvalitet (se avsnitt 3.5 för en diskussion om begreppet textkvalitet). Exempelvis påvisade en meta-studie hos barn i åldrarna 5–18 år (Kent & Wanzek 2016) att stavningsförmåga (mätt genom ett stavningstest) signifikant predicerar textkvalitet för såväl barn med som utan läs- och skrivsvårigheter, men effekten var större för barnen med svårigheter. En annan meta-studie, som undersökte effekten av explicit instruktion av transkriptionsförmåga (det vill säga träning i stavning, handskrift och tangentbord), visade att intervention som tränar transkription signifikant bidrar till att öka textkvaliteten (Graham, McKeown, Kiuahara & Harris 2012). Detta innebär att en skribent som uppvisar svårigheter att stava i ett rättstavningstest påverkas av sina stavningssvårigheter även under skrivandet, vilket i förlängningen drabbar den slutgiltiga textprodukten. Utifrån betydelsen av en automatiserad transkriptionsförmåga genomför jag analyser av stavningsförmåga, av generell tangentbordsskicklighet och av generell dikteringsfärdighet (se avsnitt 4.3.3.1, 4.3.3.7 och 4.3.3.8).

Det finns också studier som har visat att transkriptionsförmågans betydelse minskar allteftersom den utvecklas och automatiseras, vilket ligger i linje med *The simple view of writing*. Kim och Park (2019) påvisade att handskriftsförmåga hade en direkt effekt på textkvalitet hos (koreanska) barn i årskurs ett (utan svårigheter) men denna effekt kunde inte påvisas hos elever i årskurs tre, då stavning och inferensförmåga istället hade en direkt påverkan på textens kvalitet. Detta resultat visar att vissa aspekter av transkriptionen inledningsvis verkar nyttja resurser som annars hade kunnat användas för att utveckla textens kvalitet, och att detta förändras över tid. Connelly, Gee och Walsh (2007) visade liknande resultat, där förmågan att skriva med hög transkriptionshastighet (handskrift) i ett test förklarade en större andel av textkvaliteten hos yngre elever. Vidare visade Rønneberg, Torrance, Uppstad och Johansson (2022) att stavningsförmåga (i test) och generell tangentbordsförmåga påverkade skrivflyt hos typiskt utvecklade elever i elvaårsåldern. Däremot påverkade inte dessa

färdigheter textkvaliteten. Författarna diskuterar att deras resultat inte överensstämmer med tidigare forskning om transkriptionsförmågens betydelse för att möjliggöra högnivåprocesser. De påpekar emellertid att en möjlig förklaring till deras resultat kan vara att barnen i studien redan hade utvecklat tillräckliga transkriptionsfärdigheter. För barn som har svårt med transkription, såväl nybörjarskribenter som barn med stavningssvårigheter, är det därför av stor betydelse att utveckla sin transkriptionsförmåga.

Sammantaget visar dessa studier på betydelsen av att automatisera transkriptionen för att möjliggöra annat arbete med texten under skrivandet, som exempelvis idégenerering och redigering. Det kan här tilläggas att under skrivande av text innebär transkriptionen dock mer än att enbart ge orden en skriftlig form, eftersom strategier för att hantera olika aspekter kopplade till transkription, så som att upptäcka och korrigera fel spelar in (Grabowski 2008). Därför är det relevant att undersöka vilka beteenden och strategier som möjliggör ett bra flyt utan onödiga avbrott, och särskilt relevant är detta att undersöka när olika skrivredskap ska jämföras, eftersom man då kan få en indikation på hur kämpig skrivprocessen har varit. Ett sätt som har använts för att undersöka transkriptionsförmågan under skrivande är att analysera hur många ord som produceras i en följd mellan två pauser, så kallade *bursts* (Kaufers, Hayes & Flower 1986). Bursts är ett processbaserat flytmått (för en genomgång av hur flyt har analyserats i skrivforskning, se van Waes & Leijten 2015). Tidigare forskning har visat att ju bättre handskriftförmåga (Alves, Branco, Castro & Olive 2012) och språkliga förmågor (Hayes 2009; Connelly, Dockrell, Walter & Critten 2012), desto längre blir dessa bursts. Längre bursts har också kopplats till att generera en text av högre kvalitet (Connelly et al. 2012). Mot denna bakgrund analyserar jag bursts i avhandlingen. Se avsnitt 4.4.1.1 för vilka analyser jag genomfört.

Genom att analysera skrivprocesser så har man i tidigare forskning även kunnat visa att pausbeteende skiljer sig mellan personer med och utan läs- och skrivsvårigheter (Wengelin 2002). Pauser under skrivandet kan ge utrymme för processer som att planera och utvärdera sin text på en högre nivå och kan således vara värdefulla för att arbeta med textens globala innehåll och förbättra textens kvalitet. För vana skribenter syns längre pauser ofta i relation till meningsgränser eller större textsegment, och de har också kunnat kopplas till att skribenten läser det som hen precis har skrivit (Wengelin, Torrance, Holmqvist, Simpson, Galbraith, Johansson & Johansson 2009). Tidigare studier har även kunnat visa att hos vana skribenter kan formuleringsprocesser ske parallellt med transkribering, om transkriberingsförmågan är tillräckligt automatiserad (Olive 2014). Det skulle kunna vara en förklaring till att pauser vid meningsgränser inte är så

vanliga som man kanske kan förvänta sig, eftersom vana skribenter kan påbörja en formuleringsprocess innan en transkriberingsprocess är klar (jfr Wengelin et al. 2009). Att en arbetsminneskrävande process blivit så pass automatiserad innebär att mer kapacitet finns tillgänglig för högnivåprocesser som granskning och redigering. För skribenter som ännu inte automatiserat sin transkription i stor utsträckning används inte sällan pauser under skrivprocessen istället till att leta efter tangenter på tangentbordet, forma bokstäver, eller som fokuseras här, stava ett ord. Denna typ av avbrott i skrivflytet hindrar skribenten (McCutchen 1996), och den parallella bearbetning som syns hos avancerade skribenter blir svår att uppnå. För personer med läs- och skrivsvårigheter är stavningsredigeringar vanliga avbrott under skrivprocessen (Wengelin 2007; Sumner & Connelly 2020) och tanken med att använda tal-till-text som skrivredskap är att underlätta och avhjälpa denna process så att stavningsrelaterade avbrott inte behöver uppstå eller försvåra skrivprocessen i onödan. Men vilka hinder som eventuellt istället uppstår vid skrivande med tal-till-till-text, och hur elever med läs- och skrivsvårigheter hanterar dessa jämfört med när de skriver med exempelvis tangentbord är utforskat (se dock Leijten, Janssen & Van Waes 2010 angående strategier för felhantering hos vana vuxna skribenter utan svårigheter). Med detta i åtanke har jag valt att analysera skrivflyt på en mer övergripande nivå utifrån hur mycket text eleverna producerar inom en given tidsram, vilket är ett produktbaserat mått över skrivflyt (jfr van Waes & Leijten 2015). Se avsnitt 4.4.1.2 för hur jag gick tillväga för att analysera övergripande skrivflyt.

Tidigare såväl teoretisk (McCutchen 1996) som empirisk (Limpo, Alves & Fidalgo 2014) forskning har föreslagit att när transkriptionsförmågan har blivit tillräckligt automatiserad så kan förmågan att planera och redigera textens innehåll utvecklas desto mer, och flera studier har visat på samband mellan förmågan att planera och revidera och textens kvalitet (Swanson & Berninger 1996; Galbraith 1999; Alamargot & Chanquoy 2001; Kellogg 2001). Det finns visst stöd för argumentet om betydelsen av en automatiserad transkriptionsförmåga för att möjliggöra en utveckling av processer på en högre nivå, som redigeringar av textens innehåll. Limpo et al. (2014) undersökte skrivande hos elever med typisk läs- och skrivutveckling i två olika åldersgrupper. Studien visade att textkvalitet (på gruppnivå) predicerades av andelen innehållsredigeringar hos äldre elever (årskurs 7–9) men inte hos yngre (årskurs 4–6), vilket antyder, i enlighet med *The simple view of writing*, att en ökad automatisering av transkriptionsförmågan möjliggör utveckling av redigeringsarbete, och att de äldre eleverna har kommit längre i denna utveckling. En nackdel är dock att Limpo et al. (2014) inte undersökte redigeringar under skrivprocessen, eller i deltagarnas egna texter, utan simulerade felaktigheter som deltagarna fick labo-

rera med, och studien eftersöker forskning som studerar redigeringar i realtid under skrivprocessen. Tidigare forskning på svenska har visat att (vuxna) personer med läs- och skrivsvårigheter ägnar sig åt redigeringar som berör textens innehåll i mindre utsträckning, och mer åt redigeringar på ordnivå som rör stavning jämfört med personer utan svårigheter (Wengelin 2007). När det gäller studenter med dyslexi som börjat studera på universitetet har Sumner och Connelly (2020) däremot kunnat se att dessa studenter utvecklat vissa aspekter av sitt skrivande i samma utsträckning som jämnåriga, när det gäller redigeringsarbete under processen och idéer och vokabulär i den färdiga texten, men att svårigheter under skrivprocessen fortsatt syns angående stavningsrelaterade redigeringar, och i den färdiga texten syns fortsatt bristande grammatik, struktur och interpunktion (Sumner & Connelly 2020). Mot denna bakgrund genomför jag analyser av hur redigeringar manifesteras i elevernas skrivande när de använder respektive skrivredskap. Se avsnitt 4.4.1.3 för hur jag gick tillväga för att analysera redigeringarna.

Sammantaget visar således tidigare forskning på betydelsen av att automatisera transkriptionen för att kunna arbeta med högnivåprocesser som planering och redigering. Men förmågan att rikta uppmärksamhet mot innehållet i texten är högst troligt också ett samspel mellan automatisering av transkriptionsförmåga och skrivutveckling generellt. Huruvida den ökade förmåga att revidera innehåll som sågs hos äldre elever i Limpo et al. (2014) främst är beroende av automatisering av transkription eller om den är ett resultat av andra faktorer som ökad textkänedom och skrivundervisning är ännu inte helt utrett. Interventionsforskning om redigeringar har däremot visat att skrivstrategiundervisning inriktad mot redigering gör att barn redigerar innehåll mer, vilket gäller både dem med och utan läs- och skrivsvårigheter (Graham, Harris & Santangelo 2015). Att avhjälpa stavningssvårigheter, som skrivande med tal-till-text innebär, kan vara en förutsättning men är högst troligt inte tillräckligt för att elever med läs- och skrivsvårigheter ska kunna utveckla sitt skrivande på en högre nivå. Men som tidigare nämnts är forskning om huruvida ett redskap som tal-till-text påverkar skrivprocessen och bidrar till en eventuell resursfördelning helt obefintlig.

3.3 Resurser hos skribenten

3.3.1 Arbetsminne

Att skriva är en extremt komplex aktivitet (Kellogg 1996; Hayes 2012). Som jag visade i teorikapitlet (avsnitt 2) är flera olika processer engagerade under

skrivandet. Man använder händerna för att forma bokstäver eller skriva på tangentbordet, man plockar fram ord och väljer formuleringar, man använder sig av tidigare kunskap (eller den hittills skrivna texten) för att komma på idéer och man anpassar det man skriver för att det ska passa både texttyp, genre och läsare. Man justerar texten beroende på vad man vill uppnå med den. Alla dessa processer nyttjar kognitiv kapacitet, och därför är arbetsminnet³ av stor relevans under skrivandet. Arbetsminnet kan beskrivas som den mentala kapacitet som för tillfället finns tillgänglig som kognitiva processer använder för att lagra och processa information (Piolat, Roussey, Olive & Amada 2004). Kapaciteten för hur mycket man samtidigt kan processa och lagra är begränsad (McCutchen 1996) och varierar mellan individer. Alla ingående processer under skrivande kräver arbetsminneskapacitet och eftersom arbetsminneskapaciteten är begränsad "tävlar" de ingående processerna om den tillgängliga kapaciteten (McCutchen 1996). Arbetsminnets betydelse för att koordinera skrivprocesser har påpekats av många forskare (se till exempel Bourdin & Fayol 1994; McCutchen 1996; Swanson & Berninger 1996; Berninger 1999; McCutchen 2000; Olive 2014). Eftersom skrivande kräver samtidig aktivering av flera förmågor och strategier är det inte förvånande att arbetsminnet visat sig samvariera med, och/eller predicera skrivförmåga på flera sätt (se exempelvis Swanson & Berninger 1996). Hur arbetsminnet används under skrivprocessen får därför också konsekvenser för den färdiga textprodukten. Exempelvis har tidigare forskning kunnat relatera en större arbetsminneskapacitet till en högre skrivhastighet under skrivprocessen, och indirekt har arbetsminnet även visats mediera textens kvalitet genom transkription, generell diskursrelaterad kunskap och stavning hos elever i årskurs 1 (Kim & Schatschneider 2017). Det betyder att texternas kvalitet var beroende av de individuella förmågorna stavning (i test), transkriptionsförmåga (i en kopieringsuppgift) och diskursrelaterad kunskap vilka i sin tur var beroende av arbetsminneskapaciteten.

Mot bakgrund av arbetsminnets betydelse under skrivande är arbetsminneskapacitet en av de individuella resurserna som analyseras i denna avhandling. Se avsnitt 4.3.3.6 för information om hur jag mätte denna förmåga.

³ Det kan här vara på sin plats att problematisera *arbetsminne* som begrepp, eftersom arbetsminnesförmågan i sig är beroende av underliggande individuella förmågor, som språklig förmåga, 'fluid' intelligens och kontrollerad uppmärksamhet (se Gillam, Montgomery, Evans & Gillam 2019). Arbetsminnet är alltså inte en behållare med kognitiv energi, utan bör kanske snarare förstås utifrån hur effektivt nätverket mellan olika förmågor nyttjas och koordineras.

3.3.2 Språkliga resurser

I Berninger och Hayes modell (se kapitel 2, figur 2.2) beskrivs hur man behöver komma på en idé, göra om idén till en lingvistisk form och uttrycka den i skrift. Det innebär alltså att skribenten behöver plocka fram innehåll och idéer, antingen från externa texter eller från sitt eget långtidsminne. Dessa behöver sedan struktureras i en övergripande plan som passar såväl genre som textens kommunikativa mål. Idéerna ska omvandlas till korrekt lingvistisk form där skribenten dels skapar den syntaktiska strukturen, dels väljer ord ur sitt ordförråd. Utöver det måste skribenten välja den korrekta stavningen av orden (Olive 2014). Det innebär emellertid att många språkliga förmågor eller resurser nyttjas, och exempelvis visade Chenoweth och Hayes (2001) att när vuxna skrev på sitt andraspråk var själva formuleringsprocessen mer krävande eftersom (vuxna) skribenter reviderade formuleringen mer (innan den skrevs ned), medan de som skrev på sitt förstaspråk istället hade en mer ”färdig” lingvistisk formulering, som inte behövde revideras (mentalt) innan den skrevs ned. Slutsatsen var att en välutvecklad språklig förmåga därför inte kräver lika mycket kognitiv kapacitet och därmed bidrar till ett bättre skrivflyt.

Inte bara skribenters kunskaper i olika språk påverkar skrivandet, utan det finns också en stor individuell variation i den generella förmågan att bearbeta språk, vilket således är av betydelse under skrivandet. Studier har exempelvis visat att barn med språkstörning, i jämförelse med barn utan, producerar kortare texter med sämre kvalitet (Connelly et al. 2012). Resultaten från studien av Connelly et al. (2012) visade också på skillnader under skrivprocessen, där barn med språkstörning producerade kortare textsegment åt gången (så kallade *bursts*), trots att de producerade lika många under samma tid. Burstlängd predicerades av transkriptionsförmåga gällande såväl handskriftsflyt (i en kopieringsuppgift) som av stavningsförmåga (i test) (Connelly et al. 2012). I en studie av Berninger och Abbott (2010) visades att skrivförmåga (mätt genom ett kompositmått av tre ingående skrivmått: a) skriva så många ord inom en given kategori inom en bestämd tid, b) kombinera meningar till en ny mening, och c) skriva text utifrån en prompt/skrivuppgift) predicerades av olika aspekter av språkförmåga, som läsförståelse, hörförståelse eller semantisk expressiv förmåga, i olika årskurser. Läsförståelse predicerade exempelvis skrivförmågan i samtliga årskurser, och den expressiva semantiska förmågan predicerade skrivförmåga i årskurs 3 och 7. Berninger och Abbott (2010) diskuterar att läs- och skrivförmågor är relaterade, men också separata, funktioner och kan nyttja varandra olika beroende på utvecklingsfas.

Språkliga förmågor har också kopplats till textkvalitet i en svensk studie av elever i årskurs 3, där Levlin och Waldmann (2020) undersökte elever

med avkodnings- och stavningssvårigheter. Resultaten visade att språkförmåga (mätt genom ett kompositmått av grammatisk förståelse, återberättande av narrativ och ord- och läsförståelse) signifikant predicerade såväl textlängd, lexikal diversitet och textkvalitet (definierat som ett kompositmått av lexikal diversitet, lexikal densitet, medellängd av t-units, antal underordnade satser, antal grammatiska fel, och textlängd) i elevernas texter. Däremot predicerades inte textlängd, textkvalitet eller lexikal diversitet av vare sig arbetsminnesförmåga eller förmåga till fonologisk processning. Som synes finns det inte ett sätt att mäta en persons språkliga förmåga och i studierna ovan har ett flertal mått använts, och ofta kombinerats, vilket gör det svårt att veta vad som predicerar vad.

Många har även argumenterat för att snabb benämning (rapid automatized naming – RAN) ofta är nedsatt hos elever med läs- och skrivsvårigheter (Pennington & Bishop 2009), det vill säga förmågan att snabbt plocka fram och benämna ord ur sitt ordförråd. Denna förmåga kan därför vara intressant att undersöka i relation till redskapsanvändning med tal-till-text, eftersom det muntliga produktionsvillkoret som tal-till-text innebär eventuellt ställer högre krav på denna förmåga än tangentbordsskrivande.

Sammanfattningsvis har den språkliga förmågan betydelse för skrivande, men hur olika aspekter av denna förmåga nyttjas kan variera mellan individer och under olika faser i skrivutvecklingen. Jag undersöker ett antal språkliga förmågor inom ramen för denna avhandling. Se avsnitt 4.3.3 för en översikt över de kognitiva och språkliga förmågorna som jag analyserar i denna avhandling och hur jag mätte dem.

3.3.3 Stava och avkoda

En viktig del av barns skriftspråksutveckling är att automatisera avkodning och stavning. Utvecklingen av dessa färdigheter kräver att man kan koppla språkljud till skriftspråksrepresentationer (det vill säga: man behöver både kunna höra ut ljuden som orden består av och översätta dem till korrekt grafem i aktuell ortografi). Vid stavning översätts talets språkljud (fonem) till en skriftspråklig representation (grafem) medan avkodning istället kräver översättning av aktuellt språks grafem till motsvarande fonem. Barnet nyttjar sin fonologiska kompetens, och när samtliga grafem har lärts in så skulle man, i en totalt transparent ortografi, kunna stava och avkoda samtliga ljudenligt stavade ord. Denna totalt transparenta ortografi finns dock enbart i teorin, eftersom språk (och uttal) ständigt är under förändring. Dessutom varierar uttal av ord beroende på dess intilliggande kontext. Exempelvis uttalas ordet /en/ inte som /en/ när vi sätter ordet /bil/ efter. Koartikulation gör att uttalet blir /embil/, och man

måste förstå att detta är två ord, och att en direkt översättning av språkljuden till motsvarande grafem inte räcker för att kunna stava. Detta gäller även inom ord. Stavare behöver kunna göra en analys av ords uppbyggnad, och förstå att hur de bildas och hur de böjs (morfologisk medvetenhet) kan hjälpa oss att förstå dess stavning. Morfologisk kunskap kan därför hjälpa oss förstå att /riktig/ ska stavas med /g/, eftersom det är en avledning från ordet /riktig/ trots att detta inte hörs i uttalet. Olika ortografier har också olika ortografiska regler eller principer. I svenskan markerar vi exempelvis kort vokal genom dubbelteckning av efterföljande konsonant i betonade stavelser, men när den efterföljande konsonanten är /k/ så använder vi /ck/. J-ljudet kan också stavas på många olika sätt, som i /ljus/, /genom/, /hjul/ med flera. Däremot kan inte j-ljudet stavas med exempelvis lj- när det är placerat medialt i ett ord⁴, vilket är ytterligare en regel som stavare behöver lära sig. Stavare behöver också nyttja sin semantiska kunskap när det gäller stavning av homonymer som /hjärna/ och /gärna/ eller /män/ och /men/. Även om de låter likadant och båda varianterna är korrekt stavade, så är de inte utbytbara på grund av sammanhanget de är placerade i.

Att automatisera avkodning och stavning är beroende av hur transparent eller opakt (djupt) ett språks ortografi är. När överensstämmelsen mellan grafem och fonem är stor (som i exempelvis finska, turkiska och italienska) utvecklas förmågan att avkoda korrekt och fort tidigare än i en mer opak ortografi som är mer beroende av ortografisk kunskap, som exempelvis engelskan (Aro 2005). Detsamma gäller inom ett språks ortografi: experiment (på franska) har visat att man kan stava ord som främst vilar på fonem-grafem-omvandling fortare jämfört med ord som är mer beroende av morfologisk, syntaktisk och ortografisk kunskap (Delattre, Bonin & Barry 2006). Svenskans ortografi befinner sig någonstans mellan extremerna och klassas som semi-transparent, med en betydligt mer transparent ortografi än engelskan. (Seymour, Aro & Erskine 2003).

Förutom att den fonologiska avkodningstekniken (alltså att omvandla fonem till grafem) inte är tillräcklig för att kunna läsa och skriva, så är den dessutom krävande och långsam (Ehri 2014). När man blivit exponerad för tillräckligt många mönster av bokstavskombinationer så börjar den ortografiska lästekniken att utvecklas. Allteftersom man exponeras för olika ordmönster (exempel på svenska skulle kunna vara grammatiska böjningar av plural eller olika stavningar av sje- och tje-ljudet) så tänker man sig att dessa lagras in i minnet

⁴ Om inte ordet är en del i en sammansättning, som i fallet med exempelvis *julljus*, då stavaren också måste nyttja sin morfologiska kompetens för att veta att lj-stavningen här godtas inuti ordet tack vare att lj- står initialt i det lexikala morfemet *ljus*.

som mentala representationer (*mental graphemic representations*, se Wolter & Apel 2010). Det är då möjligt att dra nytta av denna automatiserade kunskap när vi avkodar, vilket innebär att varje enskilt fonem inte längre behöver kodas för sig, eftersom vi känner igen mönstret och kan utnyttja det (Ehri 2014). Ord som man har läst och skrivit många gånger blir därför enklare att avkoda eller stava, vilket kan förklaras av denna statistiska inlärningseffekt (Treiman 2018). Den ortografiska läsningen kan ibland slarvigt betecknas som att vi visuellt avkodar ordet som en bild, vilket alltså inte stämmer över huvud taget, eftersom det ligger mycket implicit, statistisk inlärning bakom att utveckla denna lästeknik.

Även ordlängd har betydelse för hur lätt ett ord är att läsa eller stava. Kortare ord är också generellt vanligare än långa ord, varför dessa faktorer tillsammans gör längre och mer lågfrekventa ord extra svåra att stava. Tillsammans med svårigheten att bearbeta längre ljudräckor, som syns hos elever med läs- och skrivsvårigheter, torde dessa ord vålla än större bekymmer. Ett undantag skulle eventuellt kunna vara sammansättningar, eftersom de kan bestå av två kortare, högfrekventa ord/morfem, som satts samman. De skulle därför kunna vara enklare att avkoda och stava än andra lika långa ord, som inte är sammansättningar.

Såväl avkodning som stavning drar således nytta av fonologisk, morfologisk, ortografisk och semantisk kunskap, men eftersom avkodning är en perceptuell process, medan stavning är en produktiv process skiljer de sig också åt. Vid avkodning finns ljuden i den visuella representationen, medan stavning kräver att man själv plockar fram såväl ordets lexikala representation som dess fonologiska form, där man själv behöver kombinera korrekt grafem i korrekt ordning. Det gör stavning till en än mer krävande process än avkodning (Berninger 1999; Dockrell 2009; Ehri 2014). Som tidigare poängterats (se avsnitt 2.3) är såväl avkodning som stavning viktiga processer under skrivande och båda dessa färdigheter nyttjas således när text produceras.

3.4 När skrivförmågan brister

För elever med läs- och skrivsvårigheter som beror på underliggande svårigheter med avkodning och stavning automatiseras inte transkriptionsförmågan i samma utsträckning som hos jämnåriga elever utan svårigheter. Som Berninger (2006) har visat tenderar stavningssvårigheterna att fortsätta vara ett problem, även när avkodningsförmågan har automatiserats. Att dessa svårigheter kvarstår högt upp i åldrarna har också visats i en studie där äldre elever med dyslexi fick skatta svårigheter relaterade till läsning och skrivning. Där lyfte eleverna med

dyslexi just skrivande som särskilt utmanande (Mortimore & Crozier 2006) och stavning var den aspekt som ansågs vara allra mest problematisk. Forskning har även visat att för studenter med dyslexi som börjat studera på universitetet fortsätter stavningssvårigheter att påverka deras skrivande både när det gäller skrivprocessen och den färdiga texten (Sumner & Connelly 2020).

Stavningsförmågan kan också ta sig uttryck på olika sätt i ett stavningstest och under textskrivande (Wengelin 2002, 2016). I ett test är orden som ska skrivas förutbestämda, och skribenten måste stava orden bäst hen kan. Svårigheter i ett stavningstest behöver alltså inte korrelera med hur många stavfel som återfinns i den färdiga texten, och stavfelen kan därför vara betydligt färre än man skulle förvänta sig utifrån personens testresultat på ett stavningstest, vilket också påvisats hos elever med läs- och skrivsvårigheter (Wengelin 2016). Den slutgiltiga texten kan däremot påverkas på andra sätt av svårigheterna, eftersom skribenten har fått kämpa med stavningen under själva skrivandet. Därför är det inte tillräckligt att enbart studera den färdiga texten, utan skrivprocessen måste också tas i beaktande, när skrivande hos elever med läs- och skrivsvårigheter ska förstås och underlättas.

När stavningen inte är automatiserad predicerar den skribentens skrivflyt (Graham, Berninger, Abbott, Abbott & Whitaker 1997). I praktiken betyder det att de elever som uppvisar stavningssvårigheter i ett klassiskt rättstavningstest också får svårigheter relaterat till stavning under själva skrivandet. Det beror till viss del på att svårigheter med stavning tvingar skribenten till ett lokalt fokus på ordnivå under skrivprocessen (Wengelin 2007; Sumner, Connelly & Barnett 2013), och denna grupp pausar oftare under skrivandet jämfört med elever i samma ålder utan svårigheter (Sumner et al. 2013). Dessa pauser har kunnat kopplas till just en osäkerhet om stavning, och är inte en följd av en motorisk nedsättning (Sumner et al. 2013).

Ytterligare en faktor relaterad till stavning handlar om att välja ord. För att kunna uttrycka de idéer man vill behöver man kunna göra specifika lexikala val, men det har föreslagits att personer med stavningssvårigheter undviker att skriva ord som de inte kan stava till (Berninger et al. 2008), vilket i sin tur kan leda till en lägre lexikal diversitet i den skrivna texten. Att kunna nyttja en varierad vokabulär i sin text är viktigt, eftersom lexikal diversitet har visat sig korrelera med textkvalitet (Connelly et al. 2006). Empirisk data från såväl kvalitativa (Baker & Bradley 2021) som kvantitativa (Wengelin 2007; Sumner et al. 2016) studier verkar bekräfta denna hypotes. Studier har visat att texter skrivna av personer med dyslexi generellt har en lägre lexikal diversitet jämfört med texter skrivna av jämnåriga utan svårigheter (Connelly et al. 2006; Sumner et al. 2016), och det finns också studier som visat att denna skillnad

enbart gäller i skrift, inte i tal, och den skillnad som syns i skrift skulle därför kunna vara en sekundär konsekvens av stavningssvårigheterna (Wengelin 2007; Sumner et al. 2016). Tillsammans har dessa aspekter av stavningssvårigheter, det vill säga stava och ersätta ord, beskrivits som en dubbel nedsättning, en ”double-disadvantage” (Connelly & Dockrell 2016) eftersom svårigheterna påverkar både resursnivån och processnivån (se figur 2.2). På resursnivån påverkas eleverna eftersom deras ortografiska kunskap om ords stavning är mer osäker, och på processnivån påverkar detta *formuleraren* på grund av att skribenten tvingas leta efter nya ord i sitt ordförråd för att välja ett de kan stava till. Stavningsförmågan påverkar också rättning av stavfel, eftersom det krävs kunskap om ords stavning för att kunna redigera dem korrekt (Plumb et al. 1994) och elever med stavningssvårigheter misslyckas i större utsträckning med sina stavningsredigeringar under skrivprocessen jämfört med elever utan dessa svårigheter (Wengelin, Kraft, Rack & Thurfjell 2023a), vilket även gäller vuxna med dyslexi (Wengelin 2007). Denna senare grupp redigerar också innehållet i sina texter i mindre utsträckning jämfört med personer utan svårigheter (Wengelin 2002).

För äldre studenter med dyslexi som börjat studera på universitetet, visade Sumner och Connelly (2020) däremot att textbedömningar av dessa studenters texter inte skilde sig signifikant avseende idéer och vokabulär jämfört med textbedömningar av texter producerade av en referensgrupp utan svårigheter. Vidare visade studien att studenterna med dyslexi skrev under lika lång tid, skrev lika mycket text, skrev med ett lika högt skrivflyt och redigerade i lika stor utsträckning (bortsett från stavning, som gruppen med svårigheter redigerade signifikant mer) jämfört med referensgruppen. Gruppen med dyslexi producerade också signifikant fler stavfel. Resultaten tolkades som att studenter med dyslexi som börjat studera på universitetet, sina läs- och skrivsvårigheter till trots, har kunnat automatisera vissa delar av skrivandet, men att svårigheter med stavning fortsatt verkar påverka deras skrivande. Trots att stavfelen rättades innan bedömning, så hade texterna producerade av studenterna med dyslexi generellt lägre kvalitet (Sumner & Connelly 2020). Författarna lyfter att det ännu inte är helt utrett huruvida detta är en konsekvens av att personer med läs- och skrivsvårigheter är en heterogen grupp, där vissa även har svårigheter med andra språkliga förmågor (jfr Dockrell 2009), om det är en konsekvens av att de fortsatt tvingas arbeta lokalt med stavningen, som får konsekvenser för hur texten struktureras och formuleras grammatiskt, eller om det är en effekt av att dessa studenter inte har läst och skrivit i lika stor utsträckning som jämnåriga utan svårigheter och på grund av det inte utvecklat sin generella textkunskap lika mycket.

Sammantaget är skrivande för denna grupp således en mödosam process där skribenterna ständigt tvingas att arbeta på ordnivå, med ett långsamt skrivflyt som följd (Connelly, Dockrell & Barnett 2005; Sumner et al. 2013).

Den mödosamma skrivprocess orsakad av svårigheter med stavning som syns hos denna grupp får konsekvenser för den färdiga texten (jfr Berninger et al. 2008). Sammanfattningsvis har forskning visat att både yngre och äldre personer med dyslexi i regel producerar en mindre mängd text jämfört med jämnåriga utan svårigheter (Connelly et al. 2006; Beers, Mickail, Abbott & Berninger 2017). Texterna har en lägre lexikal diversitet (Wengelin 2007; Sumner et al. 2016), sämre grammatik, struktur och interpunktion (Sumner & Connelly 2020) och generellt uppvisar texterna en sämre kvalitet, även när stavfel i texten rättas innan bedömning (Connelly et al. 2005; Sumner & Connelly 2020). Texterna innehåller dessutom överlag fler stavfel än texter producerade av personer utan dessa svårigheter (Sumner & Connelly 2020).

En text som innehåller stavfel gör i sin tur att texten bedöms som sämre av läsaren (Marshall & Powers 1969; Gregg, Coleman, Davis & Chalk 2007), vilket gäller även om innehållet är detsamma (Graham, Harris & Hebert 2011). Förutom att texten bedöms som sämre får förekomsten av stavfel också konsekvenser för hur skribenten som person bedöms av läsaren. Om en text innehåller stavfel så skattar läsaren generellt skribenten som mindre intellektuellt kompetent, jämfört med hur skribenten skattas om texten är fri från stavfel, även om texten har exakt samma innehåll (Kreiner, Schnakenberg, Green, Costello & McClain 2002). Det är således av stor betydelse för individen att kunna producera texter som är fria från stavfel, för att framgångsrikt kunna förmedla innehåll i text.

Som Sumner och Connelly (2020) framhåller är det av stor betydelse att undersöka skrivredskap som har potential att underlätta stavningsförmågens konsekvenser under textskrivande. Detta för att i förlängningen kunna utreda huruvida en tidig intervention kan förhindra den minskade erfarenheten av att läsa och skriva som tidigare lyfts (se exempelvis Stanovich [1986] 2009; Torrance et al. 2016). Men forskning om hur elever med läs- och skrivsvårigheter hanterar skrivprocessen när de skriver med ett redskap som tal-till-text är obefintlig. Forskning som inkluderar ett sådant redskap är däremot efterfrågad (Sumner et al. 2013), precis som användningen av metoder för att undersöka hur texten växer fram under skrivprocessen (Alamargot & Fayol 2009), i synnerhet hos grupper med olika svårigheter med skrivande (Hayes & Berninger 2014).

3.5 Textens kvalitet

Mot bakgrund av ovanstående har många undersökningar fokuserat på hur textens ”kvalitet” påverkas när elever med och utan läs- och skrivsvårigheter skriver. Men vad man menar med textens kvalitet är inte självklart. Det råder inte konsensus, varken i forskning eller praktik, hur övergripande textkvalitet kan eller bör bedömas (van den Bergh, De Maeyer, Van Weijen & Tillema 2012). Förenklat kan sägas att man kan använda ett mer analytiskt eller ett mer holistiskt tillvägagångssätt. En analytisk metod innebär att en bedömare skattar olika ingående delar som exempelvis idégenerering, vokabulär, grammatik, stavning eller läsarperspektiv som sedan summeras till en genomsnittlig poäng. Sedan finns det kriteriebaserade bedömningar, som exempelvis de nationella proven, där bedömaren ska avgöra om eleven har uppnått kriteriet för bedömning eller inte, som exempelvis att skriva med en röd tråd eller att använda ämnesspecifika begrepp. Ett annat exempel på en mer holistisk textbedömningsmetod är att bedöma texten på en skala, mellan exempelvis 1 och 5, där exempeltexter används för att beskriva de olika bedömningsstegen, så kallade *benchmark-bedömningar*. Det finns även holistiska metoder där man jämför texter i sitt material mot varandra, där bedömaren enbart ska avgöra vilken av två texter som är bäst, och där texter slumpas fram mot varandra i ett särskilt program, vilket kallas *comparative judgment*. Denna metod användes i min avhandling.

Det finns olika för- och nackdelar med de olika sätten. En holistisk metod som *comparative judgment* har fördelen att den generellt har uppvisat större interbedömarreliabilitet jämfört med mer analytiska metoder (Pollitt 2012; Verhavert, Bouwer, Donche & De Maeyer 2019), och kan således vara av värde att använda inom forskning när den generella kvaliteten ska relateras till exempelvis olika skrivredskap eller i grupper med olika individuella förutsättningar. Mot denna bakgrund valde jag just en holistisk metod i denna avhandling (se vidare under avsnitt 4). Holistiska bedömningar fångar däremot inte upp värdefulla kvalitativa skillnader *inom* respektive text, som exempelvis hur varierat ordval skribenten använder, hur många idéer som skribenten har utvecklat eller om skribenten har anpassat sig till läsarens perspektiv. Det gör att en holistisk metod passar sämre för formativ bedömning (jfr Berge, Skar, Matre, Solheim, Evensen, Otnes & Thygesen 2019). I en klassrumskontext kan man därför med fördel kombinera holistiska och analytiska textbedömningsmetoder. I en forskningskontext finns det även goda möjligheter att komplettera analys av textkvalitet med text- och korpuslingvistiska ansatser som mäter andra aspekter av textens egenskaper. I den här avhandlingen gör jag det genom att analysera

hur skribenter varierar sitt ordförråd (mätt med lexikal diversitet), hur långa ord de skriver (mätt med andel långa ord i texten), hur långa texter de skriver (mätt med antal ord i texten), hur förhållandet ser ut mellan innehållsord och formord (mätt med lexikal densitet), hur vanliga orden de använder är (mätt genom frekvensanalyser mot en korpus) och hur många fel som lämnas kvar i texten (mätt med andel stavfel och tal-till-textfel). Se avsnitt 4.4.2 för hur jag genomförde dessa analyser av de färdiga texterna. Dessa analyser kan också fånga upp betydelsefulla skillnader mellan texter skrivna av elever med och utan läs- och skrivsvårigheter (se vidare i avsnitt 3.4), och i texter producerade med olika skrivredskap. Flera av dessa mått har tidigare uppvisat samband med textkvalitet, som exempelvis lexikal variation och textlängd (Crossley 2020).

3.6 Redskap som kan underlätta skrivandet

Utifrån teorin om kapacitetsbegränsning, som illustreras i *Simple view of writing* (se avsnitt 2.2), är det svårt för skribenter att utveckla sitt skrivande på en högre nivå, om hinder på en lägre nivå fortsätter att ta en stor andel av skribentens kapacitet. I förestående avsnitt presenteras forskning om redskap som kan användas i syfte att underlätta dessa hinder under skrivprocessen. Syftet med redskapen är att omfördela de begränsade resurser som finns, så att skribenten därmed kan nyttja sina resurser för att utveckla skrivandet bättre eller mer tidseffektivt.

Det finns flera redskap som eventuellt skulle kunna underlätta den tekniska aspekten av skrivandet, som exempelvis ordprediktion, stavningskontroll, autokorrigerig, talsyntes (att få text uppläst), tal- och ljudböcker (som skribenter läser som källmaterial för att använda sig av i skrivandet av den egna texten), ljudande tangentbord och tal-till-text för att nämna några. En meta-analys av Perelmutter, McGregor och Gordon (2017) visade exempelvis att assisterande teknik som text-till-tal (talsyntes), smart översättningspenna och ordbehandlingsprogram hade positiva effekter för personer med inlärningssvårigheter.

Det finns en brittisk studie som har undersökt huruvida stavningskontroll, på engelska, kan hjälpa till med stavning hos universitetsstudenter med dyslexi (O'Rourke et al. 2020). Resultaten från studien visade att redskapet underlättar stavningen, eftersom texten skriven med detta redskap innehöll signifikant färre stavfel. Vidare såg författarna att textens kvalitet inte påverkades, varken till det sämre eller till det bättre, när stavningskontroll användes. Att textens kvalitet inte förbättrades skulle kunna bero på att interventionen var inriktad just på den tekniska aspekten av stavning, och inte skrivstrategier generellt. Att stavningskontroll i sig inte påverkar textens kvalitet, utan just den tekniska

aspekten av skrivandet diskuteras dessutom av O'Rourke et al. (2020) som ett viktigt argument för att universitetsstudenter bör uppmuntras att använda stavningskontroll vid tentamensskrivningar. Författarna betonar vikten av att detta möjliggörs för universitetsstudenter så att inte deras texter blir bedömda som sämre än de är på grund av att det finns fler stavfel i dem som läsaren kan påverkas av (se även 3.4). Stavningskontroll har även visat positiva effekter på skrivande på svenska, hos vuxna personer som har skrivsvårigheter till följd av afasi. I en interventionsstudie (8 veckor) visade Johansson-Malmeling, Antonsson, Wengelin och Henriksson (2022) att intervention som fokuserar på inträning av att använda stavningskontroll bidrar till ökat skrivflyt, bättre syntax och färre stavfel hos dessa personer och allra mest för dem med störst svårigheter. Dessutom bidrog interventionen till att deras skrivande förbättrades även utan redskapet. Texternas övergripande kvalitet förändrades dock inte.

I svensk läsforskning finns det en studie som visar att användning av talsyntes kan underlätta både läshastighet och till viss del läsförståelse hos elever med avkodningssvårigheter med samtidig förekomst av (föräldraskattade) ADHD-symtom (Grunér, Östberg & Hedenius 2018), vilket undersöktes i två åldersgrupper, årskurs 3–5 och 6–9. Att använda talsyntes visade sig ha en positiv effekt på läshastigheten för båda grupperna, oberoende av ADHD-symtom. När det gällde läsförståelse skilde sig grupperna däremot åt. Att läsa med talsyntes förbättrade läsförståelsen i den yngre gruppen, men det sågs ingen signifikant ökning i läsförståelse i den äldre gruppen. När det gällde inverkan av ADHD-symtom visade resultaten att mer ADHD-symtom var associerat med mindre förbättring i läsförståelse i den yngre gruppen, medan det motsatta gällde i den äldre gruppen, där de med mer ADHD-symtom alltså hade störst förbättring i läsförståelsen. Generellt ökade läsförståelsen hos 71 % av eleverna, och ännu viktigare var att de som hade sämst läsförståelse tjänade mest på att använda talsyntes. Värt att nämna är dock att studien undersökte läsförståelsen i två olika genrer, narrativer för de yngre och faktatexter för de äldre, vilket kan ha påverkat resultaten. Ytterligare en intressant faktor var att eleverna också fick skatta hur de helst läste. Att föredra att läsa med talsyntes visade sig vara en bra (dock inte perfekt) predicerande faktor för hur väl det också hjälpte att använda talsyntes. Talsyntes skulle således kunna nyttjas vid skrivande då skribenten granskar och läser den hittills skrivna texten.

Det finns också en svensk interventionsstudie (Svensson, Nordström, Lindeblad, Gustafson, Björn, Sand, Almgren/Bäck & Nilsson 2021) som inkluderar både redskap som kan stötta skrivning och som kan stötta läsning hos elever med lässvårigheter. De använde bland annat text-till-tal, ljudböcker, talande tangentbord och tal-till-text. När det gällde läsning visade resultaten att

eleverna som fick undervisning där assisterande redskap användes förbättrade sin avkodningsförmåga *lika mycket* som konventionell undervisning där avkodningsträning ingick. Resultatet är viktigt eftersom det visar att användningen av dessa redskap i sig inte riskerar att försämra avkodningsförmågan. Faktum var att studiens resultat visade att assisterande redskap kunde göra att det glapp i läsförmåga som man vanligtvis ser mellan elever med och utan läs- och skrivsvårigheter till viss del kunde minskas, eftersom gruppen som använde assisterande redskap ökade sin vokabulär och ordigenkänning *mer* än en normgrupp utan svårigheter gjorde under samma period. Resultaten visade också att assisterande redskap var mest användbara för dem med störst svårigheter, och att användandet av assisterande teknik också hade en motiverande effekt på läsning och skolarbete, särskilt för dem med störst svårigheter. Studien undersökte inte vad tal-till-text specifikt tillförde textproduktionen för eleverna. Med andra ord kvarstår frågan om vilka utmaningar och möjligheter som skrivande med tal-till-text innebär för elever med läs- och skrivsvårigheter.

3.6.1 Eventuella hinder och möjligheter med med tal-till-text

Att skriva med tal-till-text innebär att skribenten talar in text till datorn som överför talsignalen till skriven text (O'Shaughnessy 2003), vilken mer eller mindre simultant dyker upp på datorskärmen. Idag finns tal-till-text integrerat i de allra flesta datorer. Det är således både lättillgängligt och billigt. Dagens redskap kräver inte heller den grad av inträning och anpassning till den enskilda personen, som var fallet med de hjälpmedel som för bara några år sedan förskrevs till personer med särskilda behov.

Tal-till-text som skrivredskap har potential att underlätta den tekniska aspekten av skrivandet, eftersom det möjligen skulle kunna omfördela resurser under skrivandet (se även avsnitt 2.3). Enligt Hayes och Berningers (2014) ramverk över skrivprocessen skulle de resurser som är placerade under *långtidsminne* nyttjas annorlunda. I både skrivande med tal-till-text och tangentbord behöver skribenten plocka fram korrekt ord, vilket ställer krav på ordförråd och åtkomst till ordförråd. Vid konventionellt skrivande behöver skribenten dessutom ha kunskap om ordens stavning för att kunna skriva ordet rättstavat. Denna resurs behöver inte nyttjas vid skrivande med tal-till-text eftersom man då talar fram orden. Enligt *The simple view of writing* skulle transkriberingsprocessen underlättas eftersom stavningsprocessen helt skulle kunna elimineras med detta redskap. I bästa fall skulle det kunna leda till att frigöra resurser som skribenten istället kan använda för att utveckla och redigera idéer och för-

bättra sin text. Alla som någon gång har testat att tala in text vet dock att det understundom inte fungerar felfritt, och en risk är därför att hanterandet av de fel som uppstår återigen tvingar skribenten att redigera fel på en lokal nivå (MacArthur 2009; Leijten et al. 2010), eventuellt i paritet med stavning, och risken är att den kognitiva kapaciteten som tjänades in istället måste användas till att redigera ”felhörningar”.

Den begränsade forskning som finns om att skriva med tal-till-text har i huvudsak studerat texternas slutprodukt och har överlag visat på positiv påverkan på densamma, även om resultaten skiljer sig något åt angående vilka vinster tal-till-textredskapet kan bidra med. Resultaten från befintliga studier har visat att redskapet kan bidra till att skribenter som har svårigheter med skrivande skriver längre texter, och/eller texter med högre kvalitet. Till exempel visade en studie av Quinlan (2004) att elever med skrivsvårigheter i åldern 11–14 år skrev längre texter jämfört med när de skrev för hand, men med oförändrad kvalitet. MacArthur och Cavalier (2004) undersökte skrivande hos gymnasieelever med svårigheter under tre olika förutsättningar: handskrift, diktering till en person och diktering med tal-till-textredskap. Resultaten visade att texternas kvalitet ökade när eleverna med svårigheter dikterade, och särskilt när de dikterades till en person som skrev ned texten. Detta skrivsätt innebar att felhantering (det vill säga såväl att upptäcka som att åtgärda fel) uteslöts. Däremot blev det ingen skillnad i texternas kvalitet för personerna utan svårigheter. MacArthur och Cavalier (2004) undersökte också lexikala aspekter och textlängd, men kunde inte påvisa några skillnader mellan de olika skrivsätten. För äldre studenter på universitetsnivå med inlärnings svårigheter, visade Higgins och Raskind (1995) att de skrev längre texter med en större andel långa ord när de skrev med tal-till-text och deltagarna påpekar själva att de inte behövde byta ut svårstavad ord när de dikterade. Dessa studier genomfördes dock för närmare två decennier sedan, och taligenkännings teknologin har genomgått en betydande utveckling och förbättring sedan dess (Lu, Li & Fujimoto 2020). En mer samtida studie (Haug & Klein 2018), som dock undersökte elever utan svårigheter mellan 10 och 11 år, visade att tal-till-text var ett lika bra skrivredskap som tangentbord när en skrivstrategi tränades in. Detta understöddes av att argumentation, textlängd och textkvalitet utvecklades lika mycket oavsett skrivsätt, även om elevernas erfarenhet av att skriva med tal-till-text uppenbarligen var betydligt mindre. Mer kvalitativa metoder har poängterat att man behöver ta hänsyn till såväl teknologiska som praktiska utmaningar och personliga preferenser när tal-till-textredskapet ska implementeras (Matre 2022; Ok, Rao, Pennington & Ulloa 2022), vilket också har betonats i studier av vuxna vana skribenter och de

anpassningar de gör när de skriver med tal-till-textredskap (Leijten & Van Waes 2005).

Det finns också visst stöd för att tal-till-text kan bidra till att öka träffsäkerheten i ordigenkänning, alltså läsning. Baker och Bradley (2021) undersökte tal-till-textredskapets påverkan när elever med svårigheter i läsinlärning fick använda taligenkänning för att skriva personliga texter. Studien undersökte huruvida eleverna använde högfrekventa ord i sina texter, och ifall dessa ord kunde automatiseras genom att eleverna blev exponerade för dessa. Trots att tal-till-textredskapet ofta skrev fel (52–72 % blev rätt) så ökade ordigenkänningen för orden. Detta diskuterades kunna bero på att eleverna verkade upptäcka, och därmed läsa, felen (Baker & Bradley 2021), vilket indirekt gav dem lästräning. Positiva resultat för ordigenkänning vid tal-till-text har tidigare rapporterats i en äldre studie av Higgins och Raskind (1999). Även om sambanden mellan att skriva med tal-till-text och ökad avkodningsförmåga ännu inte är helt utredd, visar resultaten att tal-till-textredskapet verkar påverka andra delar än endast transkriptionen under skrivprocessen – det vill säga förmågan att upptäcka och granska fel. Därför är det intressant att studera hur många fel som lämnas kvar i texten när elever skriver med tal-till-text jämfört med tangentbord.

Att tvingas upptäcka och redigera ord som redskapet transkriberat fel tvingar skribenten till ett lokalt textfokus, vilket eventuellt också innebär att en mindre andel kognitiv kapacitet kan användas för att granska och redigera texten på en högre nivå, så som att granska och utveckla idéer, tänka på mottagare och hålla fokus på det globala innehållet i texten. I värsta fall kan de resurser som tal-till-textredskapet teoretiskt lösgör istället fortsatt krävas för att redigera ord på lokal nivå. Ingen tidigare studie har dock undersökt tal-till-textredskapets inverkan under skrivprocessen, och ingen har heller undersökt hur tal-till-textredskap fungerar i en svensk kontext, med taligenkänning på svenska (se dock Svensson et al. 2021 där tal-till-textredskap var en del i en intervention där effekten av alternativa redskap på främst läsande undersöktes). Givet den ökade tillgängligheten och de tekniska framstegen finns det ett stort värde i att undersöka den potentiella nyttan som tal-till-textredskap kan bidra med för personer med (och eventuellt också utan) läs- och skrivsvårigheter. Det är också motiverat att både ta hänsyn till redskapets påverkan under själva skrivandet och vilka konsekvenser användandet får för de färdiga texterna. Eftersom redskapen är beroende av det aktuella språkets ortografi är det av stor vikt att undersöka redskapets potentiella hinder och möjligheter i olika ortografier.

Sammanfattningsvis pekar tidigare forskning främst på fördelar med att använda tal-till-text som skrivredskap, särskilt för personer med olika skrivsvårigheter. Men det saknas forskning kring hur skrivprocessen påverkas när red-

skapet används i en mer transparent ortografi än engelska, och även hur det fungerar specifikt på svenska och med dagens tillgängliga och lättanvända teknik.

Det är dock inte troligt att det är tillräckligt att enbart underlätta tekniska aspekter av skrivandet och därmed kunna förvänta sig att den utveckling som en eventuell resursfördelning möjliggör kommer ske per automatik (Graham et al. 2018). Adekvata instruktioner för skrivande angående högnivåprocesser som planering, granskning och redigering behövs också för att utveckla dessa skrivstrategier (Graham 2019) och förbättra sin text. Att träna lågnivåprocesser tillsammans med högnivåprocesser har visat sig vara allra mest gynnsamt (Berninger et al. 2002). Men för att denna utveckling ska möjliggöras är ett första steg därför att utreda hur man kan underlätta just de tekniska svårigheterna, där tal-till-text eventuellt skulle kunna vara ett användbart redskap. En farhåga som däremot lyfts, när tal-till-text har föreslagits som ett potentiellt skrivredskap för elever med skrivsvårigheter, är att texten eventuellt skulle kunna riskera att få en mer talspråklig karaktär, eftersom den produceras genom just tal (Sumner et al. 2013). Därför är det relevant att undersöka de skillnader som tidigare noterats mellan tal- och skriftspråk i denna typ av textproduktion.

3.6.2 Skillnader mellan tal och skrift

En väsentlig skillnad mellan tal och skrift är att de i typfallet produceras under olika förutsättningar. I muntlig kommunikation har vi vanligen mottagaren nära, medan vi i skriftlig produktion i typfallet måste anpassa vårt språk till en frånvarande läsare. I muntlig kommunikation skapas språket till stor del gemensamt med mottagaren, eftersom den icke-verbala kommunikationen mellan samtalsdeltagarna bidrar till hur kommunikationen växer fram. Deiktiska uttryck kan exempelvis användas för att referera till objekt, istället för att ge mer precisa beskrivningar. I en typisk skriftspråkssituation måste vi istället använda oss av mer informationsbärande ord för att vi ska kunna vara säkra på att en frånvarande mottagare ska förstå. Sammantaget påverkar detta textens *lexikala densitet*; vi behöver använda fler informationsbärande ord i skrift jämfört med i tal, för att språket ska vara funktionellt. Vidare kan skrift kräva fler specifika och explicita ord, jämfört med tal, vilket påverkar den *lexikala diversiteten*, alltså hur många olika ord som används. Dessa båda skillnader mellan tal och skrift har betonats av Chafe och Tannen (1987). Men det är inte bara mediet i sig som påverkar dessa mått, utan också vilken genre som språket produceras i. Biber (1986) föreslog att genre till och med kan ha större betydelse än modalitet, men varken Biber (1986) eller Chafe och Tannen (1987) undersökte om dessa skillnader också gäller när de studeras hos samma personer.

En undersökning som studerade huruvida lexikal diversitet skilde sig i tal och skrift som producerats av samma personer (Yu 2009) kunde inte påvisa några sådana skillnader. Eftersom studien inte kontrollerade för genre är det svårt att avgöra om det i själva verket var det som påverkade de uteblivna skillnaderna. För att kunna utreda skillnader mellan tal- och skriftspråk behöver man således undersöka text som producerats av samma personer i både tal och skrift, med samtidig kontroll för vilken genre som produceras.

Ett antal studier har gjort precis sådana analyser. I ett större internationellt forskningsprojekt (Berman & Verhoeven 2002) jämförde (Johansson 2009) lexikal diversitet och lexikal densitet i texter producerade på svenska av personer i fyra olika åldersgrupper och i två olika genrer. Johansson påvisade genomgående skillnader i såväl lexikal densitet som diversitet i samtliga åldersgrupper, oberoende av genre.

Det finns även några enstaka studier som har undersökt lexikal diversitet i texter producerade av personer med läs- och skrivsvårigheter. Sumner et al. (2016) visade att elever med läs- och skrivsvårigheter hade större lexikal diversitet i muntligt produktion, jämfört med i skrift, medan det motsatta gällde för elever utan svårigheter – deras skrivna texter hade större lexikal diversitet. Resultaten indikerar att eleverna med svårigheter inte använde ett lika brett ordförråd i sin skriftspråkliga produktion som de hade kapacitet till i sin muntliga. Wengelin (2007) visade att vuxna personer med läs- och skrivsvårigheter hade samma nivå av lexikal diversitet i muntlig och skriftlig produktion, medan de utan svårigheter hade större lexikal diversitet i sin skrivna text, vilket tolkades som att personerna med svårigheter skrev mer som de talade. Resultaten visar sammantaget att förutom genre och modalitet, så påverkar svårigheter med läsning och skrivning hur man varierar sitt ordval under olika produktionsvillkor. Vid skrivande med tal-till-text hos personer med läs- och skrivsvårigheter är det därför relevant att undersöka om valen av ord skiljer sig mellan olika produktionsvillkor (som tal-till-text och tangentbord) när elever med och utan läs- och skrivsvårigheter producerar text. Det är mot ovanstående bakgrund jag i avhandlingen undersöker lexikal diversitet och lexikal densitet i elevernas texter när de produceras med olika skrivredskap.

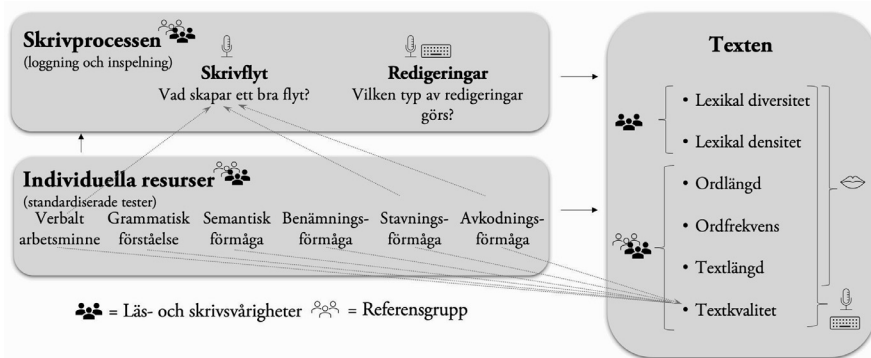
3.7 Sammanfattning

Sammanfattningsvis är elevers skrivande i en svensk kontext främst utforskat från ett sociokulturellt perspektiv och främst hos äldre elever utan svårigheter. Dessutom är såväl skrivsvårigheter som hur man kan stötta skrivande mindre beforskat än lässvårigheter, även internationellt (Connelly et al. 2006). I den

mån detta är utforskat är det främst utforskat på engelska. Eftersom skrivande är en språklig aktivitet och skrivredskapen är språkberoende så behöver redskap för skrivande utforskas på det språk som det ska användas. Dessutom behöver både skrivprocessen och textprodukten tas hänsyn till när elevers skrivande undersöks (Alamargot & Fayol 2009), i synnerhet när användbarheten av ett skrivredskap ska analyseras.

Det saknas således forskning om hur elever i mellanstadieåldern i allmänhet, och elever med läs- och skrivsvårigheter i synnerhet, tar sig an skrivande, och huruvida ett redskap som tal-till-text kan bidra till att omfördela resurser för att skapa utrymme för annat än stavning under deras skrivande. Hur språkliga resurser nyttjas vid skrivande med tal-till-text är hittills outforskat, och att jämföra skrivande med tal-till-text och tangentbord kan ge insikt i huruvida resurserna används olika i respektive skrivsätt, och hur man i så fall kan utnyttja detta i arbetet med elever med läs- och skrivsvårigheter. Vidare kan det vara värdefullt att jämföra skrivprocesser hos elever med läs- och skrivsvårigheter med hur elever utan svårigheter gör, för att få ytterligare kunskap om hur de som kämpar med skrivande kan stöttas.

I denna avhandling undersöks detta genom att a) undersöka hur skribenterna gör medan de skriver, b) analysera den slutgiltiga texten och c) ta hänsyn till individuella förutsättningar gällande arbetsminneskapacitet, språklig förmåga, stavningsförmåga och avkodningsförmåga. Se figur 3.1 för en översikt över vad jag undersöker i min avhandling.



FIGUR 3.1: En översikt över vad som undersöks i avhandlingen

I ett större perspektiv tillför denna avhandling ett viktigt bidrag till svensk elevtextforskning genom att belysa vikten av att ta hänsyn till och underlätta för

resursbrister, för att alla elever i så stor utsträckning som möjligt ska kunna delta i skriftspråkspraktiker på så lika villkor som möjligt. I synnerhet bidrar avhandlingen med ökad kunskap om hur ett skrivredskap som tal-till-text, när det används på svenska, påverkar skrivprocessen och den färdiga texten hos elever som kämpar med skrivandet.

4. Metod och material

Denna avhandling utgör en del av det större forskningsprojektet *Att skriva är silver och tala guld – eller?* som har finansierats av Marcus och Amalia Wallenbergs minnesfond (Dnr. MAW 2014.0122). Professor Åsa Wengelin var projektledare för projektet, och har också varit min huvudhandledare. Vidare medverkande var docent John Rack, Linnéuniversitetet, Fredrik Thurffjell, legitimerad logoped på habiliteringen, Stockholms stad och undertecknad, forskarstuderande och tillika legitimerad logoped. Inom ramen för forskningsprojektet har dels en jämförelsestudie utformats och genomförts, dels en interventionsstudie utformats, pilotats och påbörjats men inte slutförts på grund av covid-19-pandemin. Inom jämförelsestudien har två datainsamlingar genomförts: datainsamling 1, som har genomförts av undertecknad i sydvästra Sverige och datainsamling 2, som har genomförts av Fredrik Thurffjell i Syd-/Mellansverige. Enbart den del av materialet som har samlats in till datainsamling 1 i jämförelsestudien har analyserats vidare inom ramen för denna avhandling. Deltagarna har genomfört ett flertal tester och både deltagarna själva och deras vårdnadshavare har också svarat på enkäter under datainsamling 1, men enbart det material som är av relevans för avhandlingens delstudier rapporteras härnäst.

I projektgruppen har den övergripande strukturen för datainsamling tagits fram gemensamt, som inklusions- och exklusionskriterium för deltagande; vilka tester, enkäter och föräldraskattningsformulär som skulle användas; vilken genre texterna skulle skrivas i och hur de skulle eliciteras samt ordningsschema för textuppgifter. Med min bakgrund som logoped med många års erfarenhet av utredningsarbete av språk-, läs- och skrivförmåga har jag fått jag stora möjligheter att påverka utformningen och de överväganden som gjordes inom ramen för projektet.

Frågorna som jag har ställt i de artiklar som ingår i avhandlingen har jag själv utformat. Jag har också genomfört datainsamling, databearbetning, analysarbete och framskrivning av frågeställningarnas resultat och diskussion i samtliga artiklar. John Rack har läst, språkgranskat och kommenterat utkast av manus. Åsa Wengelin och jag har diskuterat analyser i samtliga artiklar och Åsa har även läst, kommenterat och bidragit till revision i samtliga artiklar. Samtliga i projektgruppen har godkänt sin medverkan i artiklarna. Förutom projektgruppen har Vibeke Rønneberg bidragit med statistisk expertis, värdefulla kommentarer och utformning av artikel II.

För att besvara mina frågeställningar har jag undersökt hur själva skrivprocessen manifesteras när elever med och utan svårigheter gör när de formulerar och bygger sin text (artikel II och III), både när de använder tangentbord och tal-till-text. Jag har också undersökt vilka utmaningar eleverna stöter på och vilka strategier de använder när redskapet inte skriver det som de har tänkt. I artikel II har jag utforskat hur användbara dessa strategier var samt om individuella förutsättningar påverkar användandet av desamma. Vidare har jag undersökt vilka olika typer av revideringar eleverna gör under processen, både när de skriver med tal-till-text och tangentbord, för att se om, och i så fall hur, dessa skiljer sig såväl mellan skrivsätt som om eleverna med svårigheter skiljer sig från dem utan. Jag har även analyserat hur elevernas texter påverkas av att skrivas med tal-till-text istället för tangentbord (artikel I och IV) och jag har även i viss mån gjort jämförelser även med elevernas talspråk (artikel I). För att kunna undersöka hur elevers olika kognitiva och språkliga förutsättningar påverkar deras textproduktion har jag använt resultat från olika standardiserade tester.

Eleverna som deltog i studien fick alltså skriva texter med tal-till-text och tangentbord samt berätta muntligt. De fick också en kort instruktion om att använda redskapet tal-till-text och fick genomföra ett flertal kognitiva och språkliga tester. All datainsamling utfördes i enlighet med ett noggrant utformat testmanuskript som jag utformade. I detta kapitel redogör jag för vilka deltagare som ingår i avhandlingen, textuppgifterna, testmaterialet samt hur jag gick tillväga och vilka teknologier jag använde för att samla in och analysera materialet. Materialet i avhandlingen består således av elevers a) skrivprocesser från texter producerade med tal-till-text och med tangentbord, b) de färdiga texterna från dessa skrivprocesser samt transkriberingar av muntligt producerade texter⁵ och c) elevernas resultat från standardiserade och normerade tester.

⁵ Vilka alltså inte resulterade i en skriven textprodukt.

4.1 Deltagare

Eleverna rekryterades i sydvästra Sverige mellan 2018 och 2019. De rekryterades genom klasslärare och specialpedagoger inom kommunal verksamhet i socioekonomiskt spridda områden.⁶ Klasslärarna och specialpedagogerna uppmanades att särskilt uppmuntra elever med läs- och skrivsvårigheter att delta i studien. Inklusionskriterium var att vara 9–13 år och att gå i svensk grundskola. Exklusionskriterium var diagnosticerad intellektuell funktionsnedsättning eller autism. Flerspråkiga elever inkluderades om de hade gått hela sin skolgång i Sverige, och därmed hade fått sin läs- och skrivundervisning inom ramen för det svenska skolsystemet. Det gav 40 deltagare. Två elever valde att avbryta sin medverkan, vilket resulterade i 38 deltagare.

De respektive artiklarna innehåller olika antal deltagare: I artikel I ingick de arton först insamlade deltagarna med stavningssvårigheter. Arton elever är en relativt liten grupp, men tillräckligt stor för att kunna genomföra de analyser jag ville. Eftersom resultaten i artikel I antydde att skrivande med tal-till-text inte försämrade elevernas skrivande styrkte det även incitamenten för att fortsätta datainsamlingen. I artikel II och III analyserades data från elevernas skrivprocess, men av tekniska orsaker föll 10 av de totalt 38 processerna bort, vilket resulterade i 28 deltagare. I artikel IV ingick samtliga elever som inte avbröt sin medverkan och som hade komplett text- och testdata för de ingående analyser som genomfördes i artikeln, vilket gav 33 deltagare. Se tabell 4.1 för en sammanställning över deltagarna i respektive artikel.

TABELL 4.1: *Antalet deltagare och deras medelålder för respektive artikel*

Artikel	Deltagare	Ålder	Deltagare	Ålder
I	18 elever med stavningssvårigheter	11,56		
II	16 elever med läs- och skrivsvårigheter	11,44	12 elever utan läs- och skrivsvårigheter	11,42
III	16 elever med läs- och skrivsvårigheter	11,44	12 elever utan läs- och skrivsvårigheter	11,42
IV	18 elever med läs- och skrivsvårigheter	11,60	15 elever utan läs- och skrivsvårigheter	11,40

4.2 Studiernas respektive inklusionskriterier

Specialpedagogernas och klasslärarnas indelning av elever med respektive utan läs- och skrivsvårigheter användes som utgångspunkt för gruppindelning. Grupptillhörighet bekräftades därefter genom de normerade tester för avkod-

⁶ Socioekonomiskt index varierade mellan 45–140,6, $M = 92.8$.

ning och stavning som genomfördes i projektet. Se avsnitt 4.3.3 för en översikt över samtliga tester som ingick i avhandlingen.

I den inledande artikeln, artikel I, ingick enbart elever med stavningssvårigheter. I artikel I var syftet att undersöka hur texter producerade med tal-till-text skiljer sig åt från texter producerade med tangentbord av elever som har svårigheter med just stavning. Oftast, och ibland odiskuterat, används avkodningstest som kriterium för grupptillhörighet inom forskning om läs- och skrivsvårigheter, vilket troligen beror på att skrivforskning är mer sällsynt än läsforskning. Ett sådant förfarande innebär dock en risk att elever som har förbättrat sin läsförmåga men som fortsatt har svårigheter med stavning utesluts. Som tidigare nämnts kvarstår ofta stavningssvårigheter även om avkodningsförmågan har automatiserats (Berninger 2006, se även avsnitt 3.4). Eftersom fokus var elever med stavningssvårigheter valde jag att utgå från resultaten på stavningstestet.

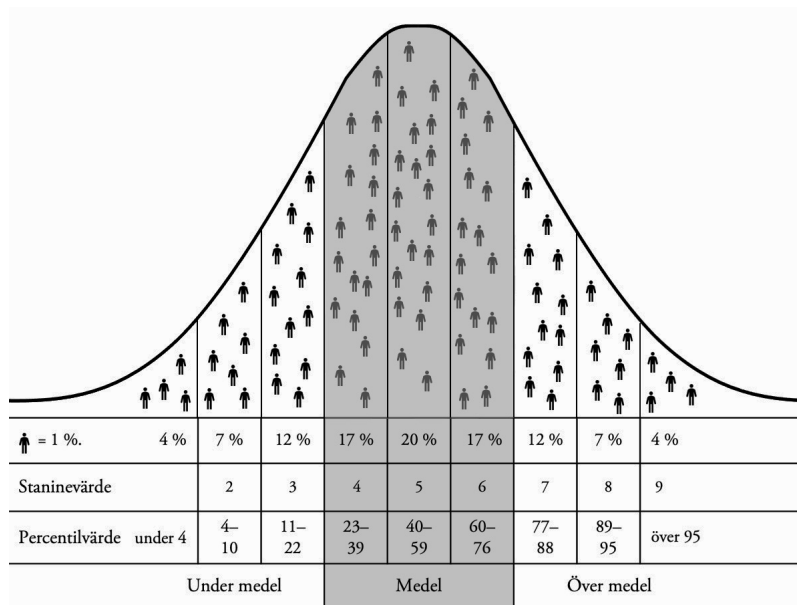
Ett resultat på stavningstestet lika med eller under stanine 3 användes som gräns för att placera eleven i gruppen med stavningssvårigheter.⁷ Enligt testets normering innebär det ett resultat klart under medel, se figur 4.1.

I artikel II och III undersökte jag hur elevernas skrivprocess påverkas av att skrivas med tal-till-text (artikel II och III) och hur skrivprocessen skiljer sig åt från skrivande med tangentbord (artikel III). Eftersom såväl avkodning som stavning är viktiga processer under skrivande (se avsnitt 2.2), undersökte jag i artiklarna huruvida stavnings- och avkodningsfärdighet påverkar skrivande med respektive skrivsätt. Då tillkom också resultatet på avkodningstesten för att bekräfta den uppdelning pedagoger och specialpedagoger hade gjort utifrån om eleverna hade läs- och skrivsvårigheter eller inte (se avsnitt 4.3.3 för vilka tester som har använts). Som gränsvärde använde jag även här ett resultat lika med eller under stanine 3 på stavningstestet och/eller ett värde lika med eller under percentil⁸ 22 på båda avkodningstesten (ord och nonord⁹). Se figur 4.1 för en illustration över gränsvärdet i relation till en normalfördelningskurva. I artikel IV använde jag samma förfarande för gruppindelning som i artikel II och III. Testresultaten stämde väl överens med klasslärarnas och specialpedagogernas bedömning. Jag valde att använda testresultaten för gruppindelning, och indelningen justerades därefter. De behövde enbart justeras i tre fall: två av

⁷ Stanine står för Standard Nine och är ett mått på prestation i relation till en populations normalfördelning på testet i fråga, där stanine 5 är medel.

⁸ Percentil är ett mått på prestation i relation till en populations normalfördelning på testet i fråga, där percentil 50 är medel.

⁹ Nonsensord.



FIGUR 4.1: Normalfördelningskurva med stanine- och percentilvärden

eleverna som pedagogerna hade bedömt ha läs- och skrivsvårigheter presterade över gränsvärdet och placerades i gruppen utan svårigheter, och en elev som pedagogerna hade bedömt vara utan svårigheter presterade under gränsvärdet på stavningstestet och placerades i gruppen med svårigheter. I ett av dessa fall hade pedagogerna markerat sin bedömning med ett frågetecken. Den indelning som jag gjorde för artikel II och III stämmer överens med indelningen jag gjorde för artikel I: ingen elev hade lika med eller under percentil 22 på båda avkodningstesten utan samtidig förekomst av stavningssvårigheter. Däremot fanns det elever som enbart uppvisade stavningssvårigheter. Detta bekräftar tidigare forskning om att stavningssvårigheter ofta kvarstår även om avkodningsförmågan har automatiserats (jfr Berninger 2006).

4.3 Materialinsamling

Innan materialinsamlingen kunde inledas genomförde jag en pilotundersökning. Där prövade jag hur väl eliciteringsuppgifter, teknik och tester fungerade för åldersgruppen samt hur lång tid det skulle ta att träffa varje elev. Instruk-

tionerna för att elicitera beskrivande/förklarande text reviderades kontinuerligt, då de elever som deltog i pilotundersökningen inledningsvis producerade narrativ text i stor utsträckning. Exempelvis lades en instruktion innehållande ett mentalt verb till, för att tidigare forskning visat att det kan elicitera mer förklarande texter (Nippold, Vigeland & Frantz-Kaspar 2017). Efter pilotundersökningen beslutade jag mig också för att spela in instruktionerna för hur tal-till-textredskapet fungerar som en instruktionsfilm, så att alla elever skulle få precis samma instruktioner. Se avsnitt 4.3.1 för mer information om de instruktioner som slutligen användes till textuppgifterna.

Datainsamlingen skedde på elevernas respektive skola, där jag träffade varje elev enskilt i ett avskilt rum. De genomförde ett omfattande testbatteri, vilket fördelades på minst två tillfällen för att uppgifterna inte skulle vara för utmattande. För någon enstaka elev genomfördes insamlingen över fyra tillfällen, med hänsyn till schematekniska aspekter. Samtliga elevers vårdnadshavare kontaktades telefonledes och informerades om projektet inför att jag skulle träffa deras barn. Eleverna informerades muntligt och skriftligt om projektet, de fick möjlighet att ställa frågor och informerades om att de fick avbryta sin medverkan när som helst. Såväl elev som vårdnadshavare fick fylla i ett informerat skriftligt samtycke (se bilagor 6.3). Två av 40 elever valde att avbryta sin medverkan, vilket resulterade i 38 deltagare. Av dessa var 19 flickor och 19 pojkar.

4.3.1 Insamling av textmaterial

Eleverna producerade texter i tre modaliteter: a) muntlig, b) med tangentbord och c) med tal-till-text. Texterna eliciterades med hjälp av två olika prompter hämtade från ett kort filmklipp från Berman och Verhoeven (2002). Originalklippet presenterar flertalet moraliska dilemman och jag omarbetade det till två ljudlösa klipp som innehöll ett moraliskt dilemma vardera: *fusk* respektive *stöld*. Dessa två prompter användes för att möjliggöra så hög grad av kontroll som möjligt för ordnings- och inlärningseffekt (ingen ordnings- eller inlärningseffekt kunde påvisas, se Wengelin, Kraft, Rack & Thurfjell 2023b). Eftersom tidigare forskning visat att man i större utsträckning tar med sig drag från skriftlig text till muntlig än tvärtom (Strömqvist 2008), genomfördes den muntliga uppgiften genomgående initialt. Såväl ordning för vilket redskap som användes

(tal-till-text eller tangentbord), som vilket uppgift (*fusk* eller *stöld*) kontrollerades för i ordningsschemat.¹⁰

Ingen av deltagarna hade tidigare använt tal-till-text för att producera någon längre text, även om någon hade använt tal-till-text för att skriva enstaka ord för att exempelvis söka på Youtube eller internet. Detta framgick av den enkät som delades ut till samtliga elever, men som inte analyserades vidare inom ramen för denna avhandling. Att skriva med tal-till-text var således ovant och nytt för samtliga elever. Som nämndes ovan spelades en fem minuter lång instruktionsfilm in för att säkerställa att deltagarna fick samma information och instruktion av redskapet. I filmen visade jag exempel på när jag använde tal-till-text där såväl korrigerande av redskapets fel som ändringar av textens innehåll genomfördes. Både ändring med tal-till-text och ändring med tangentbord och mus illustrerades. Innan filmen spelades upp fick deltagarna följande information, enligt manus:

- Nu ska du få testa att skriva genom att diktera. Det betyder att du säger till datorn vad den ska skriva. Så istället för att använda tangentbordet för att skriva så pratar du in skriften.
- Man måste prata väldigt tydligt, starkt och långsamt, för att datorn ska förstå, och man måste säga *punkt*, *komma*, *utropstecken* eller *ny rad* om man vill ha det.
- Du ska få se en film över hur det kan gå till, och hur man kan göra när datorn gör fel, så ska jag förklara mer efteråt.

Efter att filmen visats gavs metakommentarer om skrivprocessen till eleverna, enligt manus:

- Som du såg så stängde jag aldrig av dikteringen, utan jag ändrade och redigerade samtidigt, dels med hjälp av musen och tangentbordet, dels genom att säga det jag ville att datorn skulle skriva igen. Du kan göra vilket som, vad som känns bäst. När datorn gör fel så ändrar du alltså det direkt.
- Ibland kanske man vill ändra något, även om datorn skrev precis det man sa, precis som man gör när man skriver i vanliga fall, att man suddar och skriver något annat. Så får du göra nu också, såklart!
- När jag dikterar så händer det ibland att jag råkar säga sånt som jag inte vill ska vara med, t.ex. *oj*, eller *nej*, *inte så*, eller något liknande. Det gör ingenting om det blir så, ta bara bort det du inte vill ska vara med! Som du märker så gör det inget om man gör en lång paus, så som jag gjorde. Datorn väntar på vad du ska säga.

¹⁰ För några av de första deltagarna jag träffade använde jag felaktigt en äldre version av ordningsschemat.

Därefter fick eleverna pröva att använda tal-till-textredskapet för att beskriva hur det såg ut på deras rum. Då stöttade jag exempelvis med hur de kunde göra när något blev fel, hur de skulle göra för att skriva punkt eller komma och hur de kunde starta och stänga av tal-till-textredskapet. Innan eleverna genomförde textuppgiften med tal-till-text, fick de även genomföra testet för generell dikteringsförmåga (se avsnitt 4.3.3.8).

Den narrativa genren är den som utvecklas först under barns skrivutveckling (Kellogg 2001). Att använda narrativ genre för eleverna i den aktuella åldersgruppen, där den narrativa genren kan anses etablerad, medför därför en eventuell risk för att texterna som skrivs i hög grad är likriktade, och att det inte finns någon spridning av olika aspekter i texterna. För att undvika denna effekt, och således få en större spridning, fick deltagarna istället producera en genre som utvecklas något senare: beskrivande/förklarande text. Den uppgift som användes för att elicerat texten var, i något förkortad form, som följer:

Du har nu sett en filmsnutt där någon person ställs inför något slags problem. Tänk om det skulle komma en superhjälte och se vad som händer! Du får välja en superhjälte som redan finns eller hitta på en egen. Jag vill att du förklarar vad du tror att din superhjälte skulle tycka om situationen. Beskriv inte bara filmen, utan beskriv också hur din superhjälte skulle resonera och diskutera.

Eleverna fick se prompten både före och efter att uppgiften gavs, för att underlätta för dem att komma på vad de skulle skriva om. De informerades om att de fick en halvtimme på sig att skriva sin text, och ombads att skriva i minst 15 minuter. De informerades om att stavningsfunktionen var avstängd och att det därför inte skulle bli några röda streck under felstavade ord.

4.3.2 Insamling av skrivprocessdata

Eftersom min första forskningsfråga var att undersöka hur eleverna gör under skrivprocessen, så spelades både texterna med tangentbord och tal-till-text in. I detta avsnitt beskriver jag hur jag gick tillväga för att spela in skrivprocesserna.

4.3.2.1 Loggning av tangentbordsskrivna texter med tangentloggningsprogrammet ScriptLog

För att kunna studera de processer som förelåg under tangentbordsskrivande spelades skrivprocessen in. Ett program som möjliggör detta vid tangentbordsskrivande är Scriptlog (Wengelin, Frid, Johansson & Johansson 2019), där man skriver i ett gränssnitt utan stavningskontroll eller annan möjlighet att göra inställningar medan man skriver. Programmet loggar alla händelser, så som musrörelser, tangentnedslag och raderingar, och förser dem med en tidsstämpel.

Programmet möjliggör flera analysmöjligheter, så som exempelvis automatisk beräkning av hur mycket text som har producerats och raderats och pausdistribution. I Scriptlog finns också möjligheten att exportera produktionsprocessen till ett annat tangentloggningsprogram, Inputlog (Leijten & Van Waes 2013). Inputlog är ett program där avancerad analys av redigeringar har utvecklats och med hjälp av Inputlog extraherade jag samtliga redigeringar som deltagarna genomfört, för att därefter manuellt klassificera typ av redigering (se avsnitt 4.4.1.3 för vilka klassificeringar som gjordes).

4.3.2.2 Inspelning och annotering av processdata för tal-till-text

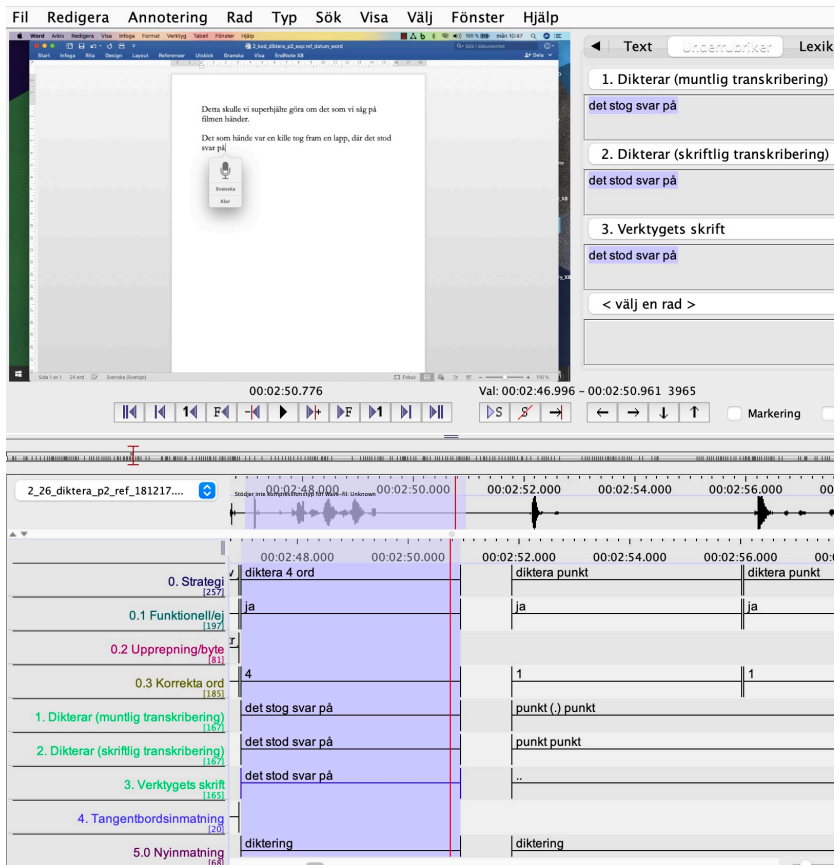
Precis som för texterna producerade med tangentbord, var det av intresse att kunna studera de processer som förelåg när deltagarna dikterade sina texter med tal-till-text.

Eftersom Scriptlog vid insamlingstillfället ännu inte kunde logga tal-till-text-användning, valde jag att istället dokumentera textuppgifterna producerade med tal-till-text med ljud- och skärminspelningsredskapet Camtasia (Tech-Smith 2018), vilket möjliggjorde analys av hela skrivprocessen.

På grund av tekniska komplikationer och handhavandefel spelades inte samtliga 38 elevers processer in och alla fanns därmed inte tillgängliga för annotering. Anledningarna var att i vissa fall stängde Camtasia av sig mitt under en inspelning (eventuellt kan det också ha berott på att något snabbkommando tryckts in av misstag av eleven). I andra fall hade inte jag upptäckt att ljudet till mikrofonen stängdes av, som en standardinställning, när Camtasia uppdaterades. Efter att de bristfälliga underlagen sorterats bort kvarstod 28 kompletta skrivprocesser.

För att systematiskt och kvantitativt kunna studera dessa, transkriberades och annoterades inspelningarna i ELAN (Max Planck Institute for Psycholinguistics 2019). Se figur 4.2 för ett exempel. Annoteringarna skedde enligt matrisen i tabell 4.2. ELAN är inte bara ett kraftfullt transkriberingssystem med fri programvara, utan det möjliggör såväl avancerade kodnings- som kategoriseringsmöjligheter där annotering i flera tiers/rader är möjligt. Därutöver finns möjlighet att enkelt välja ut korta ljudsekvenser för närstudie av fonetiska egenskaper i Praat, vilket jag ansåg skulle kunna vara av relevans för framtida analyser.

Inspirerat av tematisk analys skedde arbetet med att ta fram en matris för annotering av skrivprocessen bottom-up, och var således explorativt. Eftersom jag initialt inte hade bestämt vilka taxonomier jag skulle använda för analysarbete, och eftersom jag inte tidigare använt ELAN och således inte ännu hade fullständig kännedom om hur exportering därifrån fungerade, kodade jag rela-



FIGUR 4.2: Exempel på annoteringsprocessen

tivt finmaskigt. Detta för att i efterhand, vid behov, kunna slå ihop kategorier. Matrisen reviderades kontinuerligt (med tillägg av kategorier eller underkategorier) under hela annoteringsprocessen. Annoteringarna från samtliga elevers skrivprocesser exporterades från ELAN (Max Planck Institute for Psycholinguistics 2019) till Excel, där viss manuell bearbetning genomfördes för att synkningen mellan olika tiers skulle bli korrekt. Detta excel-ark användes därefter för vidare databearbetning och statistisk analys i R (R Core Team 2019).

TABELL 4.2: *Slutgiltig matris för annotering av skrivprocessen med tal-till-text*

Tier	Vad jag annoterade	Beskrivning av annoteringen	Exempel
1	Vad eleven sa (fritext)	Talspråklig transkribering	Nä ja skulle
2	Vad eleven sa (fritext)	Skriftspråklig transkribering	När jag skulle
3	Vad redskapet skrev (fritext)	Redskapets transkribering	Nej jag skulle
4	Tangentbordsinmatning (fritext)	Text skriven m. tangentbord	-
5	Nyinmating – sätt (rullist)	- diktering	diktering
6		- tangentbord	-
7	Typ av redigering (rullist)	- radering	-
8		- infogning – diktering	-
9		- infogning – tangentbord	-
10		- utbyte – diktering	-
11		- utbyte – tangentbord	-
12		- stavningsredigering	-
13		- typo	-
14	Raderar (fritext)	Text som eleven raderade	-
15	Upprepning/byte av strategi (rullist)	- upprepning	-
16		- byte av strategi	-
17	Funktionalitet (rullist)	- funktionell	-
18		- icke-funktionell	icke-funkt.
19	Längd och korrekthet (fritext)	Korrekta och antal ord	2/3
20	Redskapskorrigering (rullist)	- redskapsrelaterad radering	-
21		- upprepad diktering	-
22		- korrigering tangentbord	-
23	Kommentar (fritext)	Värt att notera	-
24	Metakommentar – jag (fritext)	Kommunikation utanför uppgift	-
25	Metakommentar – elev (fritext)	Kommunikation utanför uppgift	-

4.3.3 Språkliga och kognitiva tester

Som jag poängterade i avsnitt 3.3 är ett flertal språkliga och kognitiva förmågor av betydelse under skrivandet. Arbetsminnets roll under skrivande är centralt eftersom skribenten måste orkestrera samordningen av alla de ingående delprocesser som nyttjas (se avsnitt 3.3.1 och 2.2). Skribentens språkliga förmåga nyttjas för att kunna formulera grammatiskt korrekta meningar och plocka fram relevanta ord att använda (se vidare i avsnitt 3.3.2). Dessutom måste skribenten använda sin stavningsförmåga för att plocka fram den korrekt stavade versionen av ordet, vilket i sin tur nyttjar ett flertal underliggande förmågor, se avsnitt 3.3.3. När orden väl är nedskrivna behöver skribenten läsa det som blivit skrivet för att dels upptäcka fel, dels stämma av den övergripande idén

(se avsnitt 2.3), vilket i sin tur ställer krav på avkodningsförmågan (se avsnitt 3.3.3). Nedan ges en översikt över förmågorna jag valde att analysera och vilka test som användes för att mäta dem. Tabell 4.3 visar vilka tester som användes, vad testen avser mäta och i vilken artikel de ingick. Tabell 4.4 visar elevernas prestation på testerna.

TABELL 4.3: *De standardiserade och normerade tester* som användes i respektive artikel*

Test/uppgift	Mäter	Artikel
Rättstavning – DLS	Stavningsförmåga i test	I, II, III, IV
Avkodning ord – LäSt	Ortografisk avkodning	I, II, III, IV
Avkodning nonord – LäSt	Fonologisk avkodning	I, II, III, IV
Trog 2	Grammatisk språkförståelse	I, IV
Snabb benämning – Logos	Snabb åtkomst och benämning	IV
Likheter expressivt – CELF	Semantisk ordförståelse – expressiv	I, IV
CLPT	Komplext verbalt arbetsminne	II, III, IV

*Samtliga tester förutom CLPT är standardiserade och normerade på svenska.

4.3.3.1 Stavningsförmåga

Elevernas stavningsförmåga prövades med *Rättstavning 2* ur det svenska standardiserade och normerade testet *DLS*¹¹ (Järpsten & Taube 2010). Testet går ut på att testledaren läser en mening och därefter repeteras det ord ur meningen som eleven ska skriva ned på papper med penna. Testet innehåller 36 ord och prövar fonologisk, morfologisk, ortografisk och semantisk kompetens gällande ords stavning. Resultatet beräknas utifrån hur många ord som är korrekt stavade.¹²

4.3.3.2 Fonologisk och ortografisk avkodningsförmåga

Elevernas avkodningsförmåga mättes med deltesten *avkodning nonord* och *avkodning ord* ur det svenska standardiserade och normerade testet *LäSt* (Elwér, Fridolfsson, Samuelsson & Wiklund 2011). I *avkodning nonord* får eleven läsa ordlistor med påhittade ord som följer svenskans fonotax och i *Avkodning ord* får eleven läsa ordlistor med riktiga ord. Testet går på tid (4x45 sek) och orden läses högt. *Avkodning nonord* prövar den fonologiska avkodningsförmågan, det

¹¹ DLS är ett av de vanligaste testen för att bedöma stavningsförmåga inom skolans verksamhet.

¹² Typ av stavfel eller huruvida ett ord innehåller flera stavfel spelar därför ingen roll för resultatet.

vill säga den ljudande läsningen, och prövar träffsäkerheten i att omvandla grafem till fonem. *Avkodning ord* prövar den ortografiska lästekniken, det vill säga huruvida konventionaliserade stavningsmönster har blivit automatiserade.

4.3.3.3 Semantisk expressiv förmåga

För att få ett mått på elevernas semantiska expressiva förmåga användes den expressiva delen från deltestet *likheter* ur den svenska standardiserade och normerade adaptationen av *Clinical Evaluation of Language Fundamentals IV*, 'CELF IV' (Semel, Wiig & Secord 2003). Testet innehåller dels en receptiv del, dels en expressiv del. Testledaren läser upp fyra ord och eleven ska i den receptiva delen avgöra vilka två som hör ihop. Därefter ska eleven, i den expressiva delen, förklara varför de två orden hör ihop, som exempelvis *stol* och *bord*. Om eleven inte har valt de (enligt testet) tänkta begreppen i den receptiva delen, så får hen frågan om varför de tänkta begreppen *stol* och *bord* hör ihop. Testet prövar förmågan att expressivt förklara semantiskt släktskap mellan ord. Eftersom jag ville undersöka elevernas expressiva förmåga användes enbart resultaten från den expressiva delen i denna avhandling.

4.3.3.4 Grammatisk förståelse

För att få ett mått på elevernas grammatiska receptiva förståelse användes den svenska standardiserade och normerade adaptationen av *Test for Reception of Grammar 2*, 'Trog 2' (Bishop 2003). Testet består av 20 block, där varje block innehåller fyra uppgifter som prövar förståelsen av en grammatisk struktur, vilket resulterar i 80 uppgifter. Varje uppgift består av att eleven får se fyra bilder, och uppgiften är att välja vilken bild som stämmer överens med den grammatiska struktur som läses upp av testledaren, som exempelvis: "flickan som hoppar pekar på mannen".

4.3.3.5 Snabb åtkomst och benämning av ord

För att mäta elevernas åtkomst till sitt ordförråd och förmågan till snabb automatiserad benämning (*RAN – Rapid Automated Naming*) användes deltestet *Snabb benämning* ur det svenska standardiserade och normerade testet *Logos* (Høien 2015). Testet går ut på att eleven så snabbt som möjligt ska benämna ett antal vardagliga föremål som presenteras på en datorskärm. Testet prövar således både åtkomst och benämning av ord som eleven har i sin vokabulär.

4.3.3.6 Arbetsminnesförmåga

För att mäta arbetsminnesförmåga användes *Competing Language Processing Task 'CLPT'* (Gaulin & Campbell 1994). CLPT är ett test som tidigare använts i forskning och referensdata finns för den svenska anpassningen. Testet prövar samtidig hågkomst och processande under distraktion, ett så kallat komplext verbalt arbetsminnestest. I testet får eleven en mening uppläst för sig och uppgiften är att bedöma huruvida meningen är innehållsmässigt korrekt eller inte. En exempelmening ur den svenska adaptationen (Pohjanen & Sandberg 1999) är ”bord har vingar”, vilket ska bedömas som felaktigt. (Se Gaulin och Campbell (1994) för samtliga exempelmeningar i den engelska versionen och Pohjanen och Sandberg (1999) för samtliga svenska.) Eleven ombeds också att memorera sista ordet i varje mening. Korrekthetsbedömningen är enkel för barn att besvara och är designad som distraktion för att utesluta att eleven enbart fokuserar på hågkomst av orden. Efter att ha bedömt ett visst antal meningars korrekthet ombeds eleven repetera samtliga finala ord. Testet innehåller fyra träningsuppgifter och 42 testuppgifter.

TABELL 4.4: *Deltagarnas prestation på de ingående testen samt ålder, presenterat gruppvis*

	n=	M(sd)	min-max	Max	M(sd)	min-max
<i>Läs- och skrivgruppen</i>		<i>z-värde</i>			<i>räpoäng</i>	
Stavning**	21	-2,02 (1,02)	-4,07– -0,39	36	15,00 (5,22)	6–22
Avkoda nonord*	21	-0,97 (0,72)	-2,61–0,39	200	102,00 (26,93)	56–144
Avkoda ord*	21	-1,24 (1,20)	-3,35–0,39	200	54,19 (13,84)	29–84
Arbetsminne	21	0,65 (1,25)	-1,17–3,31	28	30,24 (4,13)	24–40
Grammatisk förståelse	21	0,03 (1,18)	-3,12–1,35	20	16,86 (1,88)	12–19
Semantiskt uttryck	21	0,20 (1,01)	-1,53–1,5	18	11,71 (3,32)	6–16
Snabb benämning	20	0,03 (0,80)	-1,75–1,08	–	0,68 (0,21)	0,41–1,04
Ålder	21	11,64 (0,94)	10,00–13,00	–	–	–
<i>Referensgruppen</i>		<i>z-värde</i>			<i>räpoäng</i>	
Stavning**	15	0,23 (0,61)	-0,64–1,24	36	27,40 (4,85)	18,00–35,50
Avkoda nonord*	17	0,16 (1,11)	-2,40–2,05	200	132,53 (23,30)	100,00–169,00
Avkoda ord*	17	0,04 (0,98)	-1,45–1,39	200	75,87 (20,03)	33,00–110,00
Arbetsminne	17	0,65 (1,47)	-1,73–2,97	28	30,31 (5,00)	22,00–37,00
Grammatisk förståelse	17	0,22 (0,86)	-1,25–1,33	20	17,18 (1,47)	15,00–19,00
Semantiskt uttryck	17	0,65 (0,97)	-1,44–1,80	20	13,00 (3,39)	6,00–18,00
Snabb benämning	16	0,25 (0,97)	-1,48–1,88	–	0,72 (0,19)	0,32–1,06
Ålder	17	11,39 (0,61)	10,42–12,83	–	–	–

För att möjliggöra jämförelser mellan olika test har poängen omvandlats till z-värden (till vänster). För den intresserade ges också räpoängen (till höger). Observera att deltagarnas olika ålder inte tas hänsyn till i presentationen av räpoäng. Signifikanta skillnader mellan grupperna är markerat med ** för $p = <.001$, och * för $p = <.005$.

4.3.3.7 Generell tangentbordsskicklighet

Transkriptionsförmågan är en av de mest grundläggande förmågorna man behöver automatisera för att kunna fortsätta utvecklas som skribent (se avsnitt 3.2). En aspekt av transkriptionsförmågan är förmågan att hantera tangentbordet. Därför mätte jag deltagarnas tangentbordsskicklighet. Det prövades genom en så kallad *copy task* där eleven under 2,5 minuter fick skriva meningen ”nu är det slut för idag” så många gånger som möjligt med en radbrytning mellan varje mening. Meningen lästes upp för eleven som också ombads repetera meningen verbalt. Meningen fanns också tillgänglig i skrift så att eleven kunde titta på den vid behov. Meningen innehåller högfrekventa, lättstavade ord för att undvika att skribenten ska behöva planera och formulera sig, och för att reducera kraven på ordåtkomst och stavning i så stor utsträckning som möjligt (jämför Grabowski 2008). Den generella tangentbordsskickligheten beräknades genom att summera antalet korrekt skrivna ord inom given tid. Detta mått använde jag sedan för att kunna analysera hur stor påverkan den hade på såväl skrivprocessen som den färdiga texten.

4.3.3.8 Generell dikteringsförmåga

För att få en utgångspunkt för hur den generella dikteringsförmågan¹³ med tal-till-text fungerade för varje elev tog jag fram ett test för att mäta hur korrekt redskapet transkriberade elevens tal. Precis som för uppgiften om generell tangentbordsskicklighet var syftet att så lite belastning från andra processer som möjligt skulle krävas. Jag konstruerade 18 meningar med en meningslängd mellan tre och åtta ord, där samtliga ljud i svenskan fanns representerade. Sammansättningar kan vara särskilt utmanande för redskapet och även för personer med stavningssvårigheter vid konventionellt skrivande med tangentbord (Wengelin 2002), varför även meningar innehållande dessa inkluderades i testet. För att testet skulle kunna genomföras så likt som möjligt för alla elever spelades exempelmeningarna in. En person med tydlig, lättbegriplig dialekt läste in meningarna. Vid testning spelades meningarna upp en och en från en iPad där meningen också syntes i skrift i ljudfilen. Varje deluppgift gick ut på att meningen först spelades upp och därefter fick eleven starta tal-till-textredskapet, diktera meningen och stänga av redskapet. Om eleven inte sa de tänkta orden ur meningen, utan bytte ut något eller några ord mot andra ord, så repeterades

¹³ Notera att denna förmåga är en interaktion mellan redskapet och eleven, och att termen är något missvisande eftersom den skulle kunna tolkas som att förmågan enbart är beroende av eleven.

deluppgiften. Den generella dikteringsförmågan beräknades genom att räkna totalt antal korrekta ord delat med totalt antal dikterade ord bland de samtliga 18 meningarna, vilket genererade en proportion över hur många ord som redskapet transkriberade korrekt.

4.4 Analyser

Utifrån skrivprocesserna och de färdiga texterna togs ett flertal mått fram. I följande avsnitt beskriver jag vad jag analyserade och hur jag tog fram respektive mått.

4.4.1 Analyser av textprocess

Utifrån tangentloggningarna av texterna producerade med tangentbord och annoteringarna av texterna producerade med tal-till-text (det vill säga skrivprocessdatan) togs ett flertal mått fram. För en översikt, se tabell 4.5. Måtten användes sedan för att jag skulle kunna analysera ifall elevernas beteende under skrivande hade påverkan på den färdiga texten och jag analyserade även huruvida deltagarnas kognitiva och språkliga förmågor hade betydelse för hur deltagarna betedde sig under skrivprocessen.

TABELL 4.5: *De mått som analyserades från texternas produktionsprocess. TTT = tal-till-text, Tang = Tangentbord*

Processmått	Modalitet	Beskrivning	Artikel
Bursts			
<i>Burstlängd</i>	TTT	Antal ord mellan två pauser	II
<i>Bursttyp</i>	TTT	Skriv- eller redigeringsburst	II
<i>Burst – korrekthet</i>	TTT	Korrekta ord/antal ord	II
Skrivflyt			
	TTT	Textlängd/skrivtid	II
Redigeringar			
<i>Redigering</i>	TTT + Tang	Typ och andel	III
<i>Verktygsredigering – kvantitativ</i>	TTT	Felhanteringsstrategi	II, III
<i>Verktygsredigering – kvalitativ</i>	TTT	Tematisk analys	III

4.4.1.1 Bursts

För att få ett mått på hur många ord som eleverna producerade åt gången analyserade jag *bursts* (se avsnitt 3.2 för en definition). Vid konventionellt skrivande

med tangentbord eller handskrift används ofta ett generellt pauskriterium på två sekunder (se Wengelin 2006 för en diskussion om för- och nackdelar med ett sådant förfarande) för att avgöra var en paus sker (och inte exempelvis en långsam förflyttning mellan två tangenter). Jag analyserade dock enbart bursts när eleverna skrev med tal-till-text. Vid skrivande med tal-till-text är ett pauskriterium på två sekunder alldeles för långt, på grund av att textproduktion går betydligt fortare när den produceras genom tal. Eftersom automatisk identifiering av pauser i tal är problematiskt (Lundholm Fors 2015) annoterades pauserna manuellt. Att bedöma var pausen är utifrån var lyssnaren identifierar den är ett vanligt förfarande i talspråksforskning (Svensson 2023). Både tysta och fyllda pauser markerades som pauser. Jag (bedömare 1) tog hjälp av deltagarnas användning av intonation för att markera en paus mellan två bursts, tillsammans med den visuella representationen av ljudfilen som fanns tillgänglig i ELAN (se figur 4.2). Interbedömarreliabilitet beräknades för 20 % av materialet av två oberoende bedömare (bedömare 2 och 3). Dessa bedömare hade inte tillgång till den visuella representationen, utan skulle enbart markera var i texten som de ansåg att skribenten indikerade en paus utifrån ljudfilen. Bedömare 1 och 2 var överens i 90,5 % av fallen, bedömare 1 och 3 i 89,9 %, bedömare 2 och 3 i 90,0 % av fallen. Alla tre bedömare var överens i 88,7 % av fallen. Intrabedömarreliabilitet för bedömare 1 var 91,2 %. Bedömare var således överens i stor utsträckning.

Varje burst annoterades därefter manuellt utifrån vilken typ av burst det var, exempelvis om det var en skrivburst med nytt innehåll eller en redigeringsburst, som alltså redigerade redan skriven text.¹⁴ Antalet ord i varje burst annoterades, och även antalet korrekt transkriberade ord i varje burst, för att kunna beräkna den proportionella korrektheten i varje burst. Vilket skrivredskap som användes (tal-till-text eller tangentbord) markerades också för varje burst, eftersom deltagarna stundtals använde tangentbord även när de skrev med tal-till-text.

4.4.1.2 Skrivflyt

Som jag beskrev tidigare (se avsnitt 3.2) finns det ett flertal sätt att mäta skrivflyt på. Ett mer produktbaserat sätt, men som beaktar processen till viss del i och med att det tar hänsyn till hur lång tid det har tagit för eleven att skriva texten, är att mäta *produktionshastighet*. Detta beräknades genom att dela antalet ord i den färdiga texten med hur lång tid (i minuter) det tog att skriva texten.

¹⁴ Notera att min definition av redigeringsbursts skiljer sig från Chenoweth och Hayes (2001) definition av R-bursts.

Måttet ger en indikation på hur kämpig skrivprocessen har varit, eftersom pauser och arbete med texten på en lokal nivå gör att färre ord skrivs i minuten. Måttet visar hur lång tid det har tagit att producera en viss mängd text. En nackdel med måttet är att det inte tar hänsyn till mer omfattande redigeringar på en högre nivå, som innebär att eleven arbetar med det globala innehållet i texten, eller om eleven exempelvis stryker ett helt stycke text som granskats och bedömts som dåligt formulerat av skribenten. Eftersom tidigare forskning visat att elever i den aktuella åldern sällan redigerar texten på en global nivå (Limpo et al. 2014), och eftersom det är ett vanligt mått i skrivforskning och således möjliggör jämförelser mellan studier, ansågs detta mått vara det bästa tillgängliga måttet för att mäta övergripande skrivflyt. Se ytterligare diskussion i artikel II.

4.4.1.3 Redigeringar

För att kunna analysera redigeringar (se avsnitt 3.2 för en genomgång av redigeringars betydelse för skrivande) på olika nivåer annoterades typ av redigering gällande *ytredigeringar* (där stavningsredigeringar, typografiska redigeringar, och omformuleringar som inte ändrar betydelsen i texten ingick) och *betydelserelaterade redigeringar* (ändringar som ändrar själva innehållet i texten). Jag använde kategorin *orientation* från en nyligen utvecklad taxonomi för redigeringar, *The process- and product-oriented tagset* (Conijn et al. 2022), för att koda redigeringsnivån. Eftersom tal-till-text användes så lade jag till en extra kategori till ytredigeringar: redigeringar av tal-till-textfel, det vill säga redigeringar som genomfördes beroende på ”felhörningar” av tal-till-textredskapet (jfr Leijten et al. 2010). Ett exempel på en sådan redigering var när en elev dikterade *stjåla* och redskapet transkriberade *valla* och eleven därpå redigerade denna ”felhörning”.

Vad som bedöms vara en redigering som ändrar betydelsen eller inte (det vill säga vad som är en betydelserelaterad ändring eller en omformulering av fras eller ord) i en text kan skilja sig åt beroende på vem som gör bedömningen och vilken kontext och vilken genre som bedöms och att avgöra var gränsen går är svårt. Därför genomfördes interreliabilitetsberäkningar för att jämföra dessa två kategorier. Tjugo procent av de redigeringar som jag hade annoterat som *betydelserelaterade redigeringar* eller *omformuleringar* kodades av en andra bedömare. Bedömningarna överensstämde i 87,7 % av fallen, där en av bedömarna konsekvent kodade redigeringarna som omformuleringar snarare än meningsrelaterade i jämförelse med den andra bedömaren. Interbedömarreliabiliteten mätt med Krippendorff's alpha var $\alpha = .54$. Denna relativt låga samstämmighet kan jämföras med Conijn et al. (2022), där bedömare (efter samträning)

nådde $\alpha = .59$. Se artikel III för en mer ingående diskussion om svårigheter med kodning, hur kodningarna gick till och för att se annoteringsexempel för respektive kategori.

För att avgöra vad som skulle annoteras som en typografisk redigering (typo) eller en stavningsredigering använde jag riktlinjer som tidigare använts vid manuell annotering (Wengelin 2002; Stevenson, Schoonen & de Glopper 2006) och dessa redigeringstyper kan också vara svåra att skilja. Jag klassade en redigering som *typo* om redigeringen gällde en tangentbordsmiss, där felskrivningen involverade en substitution, en utelämnning eller ett tillägg som involverade en intilliggande tangent till måltangenten eller föregående nedtryck, och där ordet före redigeringen inte överensstämde med de ortografiska reglerna för, eller troligt uttal av, ett ord, eller där det semantiska sammanhanget visade att formen inte kunde ha varit avsedd (det vill säga – för att försöka utesluta att det kunde röra sig om ett stavfel).

Även här gjordes tillägg på grund av användningen av tal-till-text. Redigeringar som berodde på att eleven (förmodligen oavsiktligt) tog bort en eller flera bokstäver för mycket när eleven raderade text som redskapet transkriberat fel, för att direkt infoga dessa tecken igen, klassificerades också som en typografisk redigering. Dessa gränsdragningar som jag har använt är en aning konservativa, vilket kan påverka bedömningarna särskilt när det gäller elever med läs- och skrivsvårigheter. Exempelvis kan man inte veta huruvida en missad bokstav beror på att eleven exempelvis har missat ett ljud i ordet på grund av sina svårigheter (stavfel), eller helt enkelt bara sluntit på tangentbordet (typo). Eftersom det antas kräva mindre tankemöda att korrigera en tangentbordsmiss jämfört med att redigera stavning (Stevenson et al. 2006), kan det underlätta bedömningen att studera skribentens skrivprocess. I extra svåra fall användes därför inspelningarna av skrivprocessen för att underlätta annoteringen.

Stavfel och stavningsredigeringar uppstår, till skillnad från typos, när en skribent är osäker på stavningen. Jag klassade en redigering som en stavningsredigering om den involverade ändringar av (a) ett felaktigt stavat ord till ett korrekt stavat ord, (b) ett felaktigt stavat ord till ett annat felaktigt stavat ord, (c) ett korrekt stavat ord som först delvis var korrigerat till ett felaktigt stavat ord och därefter återigen korrekt stavat. Alla ord som inte räknades som typos och som inte innefattades i Svenska Akademiens ordlista 14 (SAOL 14) klassades som stavfel, i enlighet med riktlinjer som tidigare använt för annotering av stavfel på svenska (Wengelin 2016).

För texterna skrivna med tangentbord extraherades alla redigeringar automatiskt via *Inputlog* (Leijten & Van Waes 2013) och kodades därefter manuellt på samma sätt som tal-till-textdatan.

4.4.2 Analyser av textprodukt

Utifrån de insamlade texterna skrivna med tal-till-text och tangentbord, samt den muntliga produktionen, tog jag fram ett flertal mått som jag använde i analysarbetet i de respektive artiklarna. För en sammanställning av de mått från textprodukterna som användes i respektive artikel, och för vilken modalitet de togs fram (tal-till-text, tangentbord eller muntlig produktion), se tabell 4.6.

TABELL 4.6: Mått från textprodukterna. *TTT* = tal-till-text, *Tang* = tangentbord och *Munt* = muntlig produktion

Produktmått	Modalitet	Beskrivning	Artikel
Texten som helhet			
Textlängd	TTT, Tang, Munt ^a	Antal ord i färdig text	I, II, III
Textkvalitet	TTT, Tang	Holistisk textkvalitet	III, IV
Lexikala egenskaper			
Lexikal diversitet	TTT, Tang, Munt	Ordvariation (VocD och OVR)	I
Lexikal densitet	TTT, Tang, Munt	Andel innehållsord	I
Ordfrekvens	TTT, Tang, Munt ^a	Jämförelse med korpus	I, II
Ordlängd	TTT, Tang, Munt ^a		I, II
Korrekthet på ordnivå			
Andel stavfel	TTT, Tang	Antal felstavade ord/textlängd	III
Andel TTT-fel	TTT, Tang	Antal TTT-fel/textlängd	III
Andel stavfel + TTT-fel	TTT, Tang	Andel stavfel + TTT-fel	III

^a Användes enbart i artikel I.

4.4.2.1 Texten som helhet

Textlängd togs fram genom hemsidan lix.se (LIX 2023) för artikel I och i resterande fall i statistikprogrammet R Studio (R Core Team 2019).

Holistisk *textkvalitet* bedömdes genom metoden *comparative judgment*¹⁵ av fyra bedömare som inte hade varit involverade i datainsamlingen: två logopedstudenter, en erfaren logoped och en erfaren skrivforskare.¹⁶ Det saknas i nuläget konsensus om hur textkvalitet bäst bedöms, såväl inom forskning som inom praktik (van den Bergh et al. 2012). *Comparative judgment* är en holistisk textbedömningsmetod som har fördelen att den ger en stor interbedömar-

¹⁵ Mig veterligen finns det inget svenskt begrepp för metoden, varför jag hädanefter använder den engelska termen.

¹⁶ Detta var således den enda del av datainsamlingen som jag inte deltog i.

reliabilitet (Pollitt 2012; Verhavert et al. 2019), varför denna metod valdes (se även avsnitt 3.5 för en genomgång av mätning av textkvalitet och avsnitt 6.2 för en diskussion om valt mått). Stavfel korrigerades innan bedömning, för att inte bedömarna omedvetet skulle låta sig påverkas av dessa (Graham et al. 2011) (se även fördjupat resonemang under avsnitt 3.4). Ytterligare en anledning var att bedömarna inte skulle påverkas av ifall de visste om texten var skriven med tal-till-text eller med tangentbord, eftersom olika typer av fel kunde synas med de olika redskapen. Kvalitetsbedömningarna genomfördes via hemsidan *Nomoremarking.com* (No More Marking 2021). På hemsidan presenterades två texter från materialet bredvid varandra på skärmen och bedömarens uppgift bestod i att avgöra vilken av de två texterna som hade högst kvalitet. Enligt Verhavert et al. (2019) behövs 19–20 bedömningar av varje text för att nå *Scale Separation Reliability* (SSR) på minst .80. Därför bedömdes samtliga texter minst 20 gånger. Bedömningarna genererar en ranking mellan 0 och 100 för varje inkluderad text. SSR, som bedöms motsvara Cronbachs α (Pollitt 2012), uppnådde .91. Detta anses vara en mycket stor interbedömarreliabilitet. Se avsnitt 6.2 för en diskussion om vald metod för textbedömning.

4.4.2.2 Lexikala egenskaper

För att undersöka hur eleverna varierade sin vokabulär i texterna analyserades deras ordvariation, den *lexikala diversiteten*. Detta beräknades genom VocD i CLAN (MacWhinney 2000), och måttet har fördelen att till viss del kunna jämföra texter med olika längd (McCarthy & Jarvis 2010), till skillnad från exempelvis *Type/Token Ratio* som är en ren typ/förekomstberäkning. Eftersom VocD kräver texter som är minst 50 ord och åtta av texterna inte uppnådde denna längd, så användes även OVIX via Lix.se. Se artikel I för en närmre beskrivning av måttens för- och nackdelar. Måtten beräknades i två olika versioner av texterna. I ett första steg korrigerades enbart stavfel, eftersom stavfel felaktigt annars skulle kunna bidra till en högre lexikal diversitet. Däremot rättades inte tal-till-text fel i detta första steg, vilket var på grund av att dessa fel bestod av ord som skribenten (förmodligen oavsiktligt) lämnat kvar i texten, men som fortsatt var riktiga ord. För att kunna åskådliggöra den ordvariation som eleven faktiskt dikterade, så rättades även tal-till-text fel i steg två, innan beräkning av VocD och OVIX genomfördes en andra gång.

För att undersöka hur deltagarna varierade sin text angående innehållsord och formord analyserades texternas *lexikala densitet*. Detta beräknades genom att skapa en frekvenslista över samtliga ord från deltagarnas texter i AntConc (Anthony 2018). Dessa ordklassstaggades i SPARV (Borin, Forsberg, Hammarstedt, Rosen, Schäfer & Schumacher 2016) och korrigerades manuellt. Däref-

ter delades de in i öppna och stängda ordklasser. Verb, substantiv, adjektiv och adverb avledda från adjektiv klassades som öppna, det vill säga lexikala innehållsord, och resterande klassades som stängda, det vill säga funktionsord, i enlighet med tidigare studiers klassificeringar (Wengelin 2002; Johansson 2009). Detta genererade korpusarna *stängda ord* och *öppna ord*. Varje elevs respektive text jämfördes sedan med korpusen *öppna ord* via AntWordProfiler (Anthony 2012) för att beräkna hur stor andel av orden i texten som hörde till öppna ordklasser, vilket gav ett mått på hur stor den lexikala densiteten i texten var.

Ordfrekvens beräknades genom att jämföra orden från deltagarnas texter mot en korpus med högfrekventa ord. Korpusen med högfrekventa ord tog jag fram utifrån *The Stockholm Umeå corpus – SUC3* (Gustafson-Capková & Hartmann 2006). Jag använde frekvensstatistik från SUC3 som finns tillgänglig via Språkbanken (Borin, Forsberg & Roxendal 2012). Jag valde SUC3 dels eftersom den är varierad när det gäller genre och texttyp, dels eftersom den innehåller över sju miljoner ord och således är en stor korpus. Jag använde de 1000 mest frekventa orden från SUC3 för att skapa min korpus med högfrekventa ord. Interpunktion, egennamn och stadsnamn exkluderades. För att göra jämförelser mellan orden ur deltagarnas texter och denna framtagna korpus med högfrekventa ord användes AntWordProfiler (Anthony 2012).

Andelen långa ord beräknades för artikel I via lix.se, där ord med fler än 6 tecken räknas som långa. I artikel II beräknades *ordlängd* i R Studio (Team 2018).

4.4.2.3 Korrekthet

Andel stavfel beräknades genom att summera antalet felstavade ord och dela med det totala antalet ord i respektive text. Stavfel markerades och korrigerades manuellt genom spåra-ändringar-funktionen i Microsoft Word för både texterna skrivna med tangentbord och tal-till-text.

Andel tal-till-textfel beräknades genom att summera antalet ord med tal-till-textfel och dela med antalet totala ord i respektive text. Tal-till-textfelen markerades och korrigerades manuellt genom spåra-ändringar-funktionen i Microsoft Word. Dessa jämförelser var möjliga eftersom jag genom skärm- och ljudinspelningarna både lyssnade på inspelningarna över vad deltagarna sa, samtidigt som jag såg vad redskapet skrev när jag annoterade materialet. Se figur 4.2 för ett exempel på hur annoteringen kunde se ut.

Andel stavfel och tal-till-textfel togs fram genom att addera antalet fel och dela med antalet ord i respektive text.

4.5 Etiska överväganden

Forskningsprojektet, genomfördes enligt vetenskapsrådets föreskrifter om god forskningssed (Vetenskapsrådet 2017) och enligt Helsingforsdeklarationens etiska principer (World Medical Association 2017). Studien har etikprövats av etikprövningsnämnden i Göteborg (Dnr. 702-17).

Enligt Vetenskapsrådet (Vetenskapsrådet 2017) ska forskning bedrivas utifrån två grundläggande principer: *forskningskravet* och *individskyddskravet*. Forskningskravet innebär att det är av värde för samhället att högkvalitativ forskning bedrivs. Individskyddskravet innebär att de som medverkar i forskning ska skyddas från potentiell skada och kränkning. Dessa två principer innebär således avvägningar. Det samhällsvärde det innebär med kunskap om vad som underlättar skrivande för elever med läs- och skrivsvårigheter ska vägas mot den potentiella skada eller kränkningar som deltagarna skulle kunna uppleva genom ett deltagande. Därför genomfördes en etikprövningsansökan, där tillvägagångssätt för att individskyddskravet skulle uppfyllas beskrevs, och ansökan utvärderades av den utomstående part som etikprövningsnämnden innebär. Ett exempel på ett sådant tillvägagångssätt var exempelvis hur jag skulle agera om en elev som inte tidigare uppmärksammats ha några språk- läs- och skrivsvårigheter uppvisade dessa svårigheter i testning. Detta skulle kunna innebära en potentiell skada för eleven att upptäcka i mötet med mig, eftersom detta skulle kunna vara svårt att som elev föreställa sig innan deltagandet (jämför Eckert 2013). I dessa fall fanns ett förhållningssätt upprättat om exempelvis hur information till vårdnadshavare skulle ske och eventuell hänvisning till relevant vårdinstans.

Ytterligare en etiskt känslig aspekt är att när man som vuxen forskare kommer ut till en skola innebär kontexten en viss maktobalans (jämför Eckert). Det var därför viktigt att eleverna inte skulle känna att de stod i beroendeställning till mig, och att de förstod att jag inte var knuten till skolan. Därför var det av stor betydelse att de förstod att det de gjorde hos mig inte påverkade deras skolgång, och att de deltog av egen fri vilja (jämför Eckert 2013:16–17). Av samma anledning var det också av största betydelse att de skulle känna att det var tillåtet att avbryta sin medverkan om de kände att de inte orkade eller ville mer. Blanketter för informerat skriftligt samtycke utformades med dessa etiska principer i åtanke. Eftersom deltagarna var under 15 år så utformades även samtyckesblanketter för elevernas vårdnadshavare. Genom samtyckesblanketten informerades deltagarna om att texterna och resultaten från testerna inte skulle visas för deras lärare om inte eleven uttryckligen ville det. De kunde också välja att jag inte fick visa exempel från deras texter vid presentation av

forskningsresultat. Det faktum att två elever valde att avbryta sin medverkan, och att några enstaka elever valde att kryssa i att de inte ville att jag skulle använda exempel från deras texter, ser jag därför som ett tecken på att jag lyckats förmedla de etiska principer jag utgick ifrån ändamålsenligt. Någon elev lade också till ett eget tillägg om att det var okej att jag visade texterna och skärminspelningarna, men att hen inte ville att jag spelade upp hens röst i samband med att jag visade skrivprocessen med tal-till-text.

Under datainsamlingen hänvisades till elevens samtycke, och om någon elev fyllt i att hen inte ville att hens texter skulle visas, så metakommenterades detta under mötet med eleven:

Jag ser att du har fyllt i att du inte vill att din lärare ska ta del av det som du gör här och jag vill bara säga att det kommer hen inte att få göra [...] det du skriver här och ditt namn kommer inte synas någonstans.

Samtyckesblanketterna placerades i en separat pärm i ett låst brandsäkert skåp på Institutionen för svenska, flerspråkighet och språkteknologi. Deltagarnas namn ersattes med en kod i samtliga uppgifter som genomfördes. En kodlista med elevens namn, skola, vårdnadshavare och kontaktuppgifter upprättades och denna förvarades separat från materialet i ett inlåst skåp på institutionen för svenska, flerspråkighet och språkteknologi. De filmer och ljudupptagningar som samlades in förvarades på en lösenordsskyddad extern hårddisk. Det hände vid några tillfällen att deltagarna själva skrev under sin text med sitt namn. Bokstäverna i namnet ersattes då med 'x' för att det skulle vara så liten risk som möjligt att någon skulle kunna identifiera eleven. När textexempel valdes ut för att illustrera viktiga aspekter av en skrivprocess eller en färdig text, sorterades exempel bort som skulle kunna innebära att en elev identifierades. Deltagarna i studien kan beskrivas som pseudoanonymiserade, eftersom lärare, elever och personal på skolorna där jag genomförde min datainsamling hade insikt i vilka elever som träffade mig, dels eftersom skolpersonal hjälpte till med rekrytering av deltagare, dels eftersom de ordnade med lokal för att möjliggöra min datainsamling. Däremot går det inte utifrån exempel som ges i avhandlingen att identifiera någon individuell elev.

Ett mer konkret etiskt dilemma för mig som utkristalliserat sig under arbets gång har varit att förvalta insamlad forskningsdata för att uppfylla forskningskravet. Flera av de 40 elever jag träffade gjorde något av det svåraste för dem – att skriva text. De träffade mig under flera tillfällen och under cirka fyra timmars tid. De diskuterade, berättade och gav mig otroligt mycket av sin energi och av sin tid. Att välja ut vad som är mest relevant att analysera ur den rika datamängd som fanns tillgänglig har varit svårt. Det har känts viktigt att förvalta den insamlade datan, och att beskriva resultaten ifrån den, på ett så

förtjänstfullt sätt som möjligt, på ett sätt som kommer pedagoger till gagn i arbetet med att stötta elever som varje skoldag får kämpa med skrivandet. Även om dessa dilemman har varit svåra att fatta beslut om, så har de i första hand fungerat som en drivkraft och vägledning framåt under arbetets gång.

5. Sammanfattning av resultat

I detta kapitel redogör jag för de i avhandlingen ingående artiklarnas respektive syfte, frågeställningar och mest betydande resultat, för att därefter ge en sammanställning av artiklarnas sammantagna resultat i relation till avhandlingens frågeställningar.

5.1 Artikel I: Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavnings-svårigheter

Artikel I skrevs medan datainsamlingen var pågående, och innehåller därför färre antal deltagare än övriga artiklar, och inkluderar bara elever med uppvisade stavningssvårigheter. En risk med att skriva med taligenkänning skulle kunna vara att texterna blir mer talspråkliga (se avsnitt 3.6.1). Syftet var således att utreda huruvida texter skrivna med tal-till-text är mer lika texter producerade med tangentbord, eller mer lika muntligt producerade texter. Ytterligare ett syfte var att undersöka om texterna skilde sig åt gällande hur mycket text som skrevs och gällande stavfel.

Frågeställningar i artikel I:

- Hur skiljer sig dikterad text från muntlig och tangentbordsskriven gällande de lexikala måtten *lexikal diversitet*, *lexikal densitet* och *andel långa ord* hos elever med stavningssvårigheter?
- Hur skiljer sig texterna åt gällande textlängd och stavfel?

Resultat

Resultaten visade att texter skrivna med tal-till-text och tangentbord inte skilde sig från varandra angående vare sig lexikal diversitet, lexikal densitet eller andel långa ord. Både texter skrivna med tal-till-text och tangentbord skilde sig däremot från muntligt produktion när det gällde såväl lexikal densitet som andel långa ord; i muntlig produktion var andelen långa ord färre, och den lexikala densiteten lägre. Inga signifikanta skillnader påträffades angående textlängd för något av produktionssätten, men som förväntat var andelen stavfel signifikant färre i texter producerade med tal-till-text jämfört med tangentbord. Texter producerade med tal-till-text delade således lexikala drag med tangentbordsskriven text, men skilde sig från muntlig produktion. Slutsatsen var att eleverna klarar att anpassa sig efter skriftspråkskonventioner, och att det är möjligt att tala fram skriven text.

5.2 Artikel II: Exploring transcription processes when children with and without reading and writing difficulties produce written text using speech-to-text

Syftet med artikel II var att undersöka transkriptionsprocessen och strategier för felkorrigering när elever med och utan läs- och skrivsvårigheter skriver med tal-till-text.

Frågeställningar i artikel II:

- Vilka strategier för transkription och felkorrigering använder eleverna när de skriver med tal-till-text, och hur funktionella är de?
- Hur påverkas burstlängd och felkorrigering av stavningsförmåga, avkodningsförmåga, generell dikteringsförmåga och arbetsminnesförmåga?

- Hur påverkas transkriptionsflyt under skrivprocessen av strategierna för transkription och felkorrigering?

Resultat

Resultaten visade att eleverna dikterar bursts av olika längd under textskrivande med tal-till-text. Det vanligaste var att diktera ett ord åt gången, och detta var även den vanligaste strategin att använda vid felkorrigering. Att diktera ett ord åt gången var däremot det minst funktionella gällande korrekthet, vilket gjorde att denna strategi oftast ledde till att eleverna var tvungna att rätta ytterligare fel.

Inga av de individuella förutsättningarna angående stavningsförmåga, avkodningsförmåga, generell dikteringsförmåga eller arbetsminnesförmåga påverkade strategi för felkorrigering eller burstlängd. Däremot predicerade den generella dikteringsförmågan (i test) hur korrekt eleverna dikterade (det vill säga hur korrekt bursten blev) även under skrivande. Ingen av de resterande individuella förmågorna predicerade korrektheten. Resultaten visar således att strategierna för transkribering och felkorrigering var oberoende av de individuella förmågorna (bortsett från generell dikteringsförmåga).

Resultaten om transkriptionsflyt under skrivande visade att detta påverkades av hur eleverna gjorde under processen gällande såväl hur långa som hur korrekta bursts eleverna producerade. Även arbetsminnesförmåga bidrog till produktionshastigheten. Den bästa strategin för såväl transkription som felkorrigering var att undvika att producera ett ord i taget och att skriva korta ord som är enkla att stava med tangentbord. Resultaten betonar således vikten av att undervisa om strategier för en god interaktion mellan skribent och tal-till-textredskap, innan detta redskap används för att producera text.

5.3 Artikel III: Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties

Det övergripande syftet med artikel III var att bidra med kunskap som är viktig att ta hänsyn till när tal-till-text introduceras som skrivredskap. Ett mer ingående syfte var att undersöka hur revideringar på olika nivåer representeras under skrivprocessen när elever med och utan läs- och skrivsvårigheter skriver med tal-till-text i jämförelse med när de skriver med tangentbord. Elever med läs- och skrivsvårigheter har särskilt svårt med stavning, och stavfel

uppstår även vid skrivande med tal-till-text på grund av att redskapet ibland ”missförstår” skribenten. Därför var ett vidare syfte att undersöka vilka hinder relaterat till stavning och tal-till-textfel som uppstod när eleverna skrev med tal-till-text och vilka lösningar som användes för att hantera dessa. Ytterligare ett syfte var att se huruvida den färdiga texten skilde sig åt dels mellan skrivsätt (tal-till-text och tangentbord), dels mellan grupperna med och utan läs- och skrivsvårigheter när det gällde hur många fel som lämnades kvar i den färdiga texten samt angående textens kvalitet.

Frågeställningar i artikel III:

- Vilka problem (relaterade till stavfel och tal-till-textfel) uppkommer när elever skriver med tal-till-text, och hur hanterar eleverna dessa problem?
- Vilka huvudsakliga skillnader och likheter angående andel revideringar på olika nivåer (ytredigeringar och innehållsredigeringar) syns i de olika skrivprocesserna, och skiljer sig dessa mellan grupperna?
- Hur påverkas textprodukterna av skrivsätt och grupptillhörighet gällande hur mycket fel som lämnas kvar i texterna?

Resultat

Resultaten visade att eleverna med respektive utan läs- och skrivsvårigheter redigerade stavning i lika stor utsträckning när de skrev med tangentbord, men att gruppen med svårigheter lämnade kvar en större andel stavfel i sina texter. Resultatet skilde sig dock när eleverna skrev med tal-till-text. Även här redigerade eleverna uppkomna fel i lika stor utsträckning (stavfel och tal-till-textfel), men det intressanta var att här skilde sig inte heller andelen fel som var kvarlämnade i texten (stavfel och tal-till-textfel ihopslaget), vilket innebär att eleverna med svårigheter fick ett bättre utfall med sina redigeringar med detta skrivsätt. Resultaten visade också att skrivande med tal-till-text både kan underlätta och försvåra stavningsprocessen under skrivandet; det kan underlätta såväl dubbelteckning som oregelbunden stavning, men kan också skapa stavfel när det gäller särskrivning. Vidare kan redskapet skapa en osäkerhet kring stavning av homonymer, både för elever med och utan läs- och skrivsvårigheter. Särskilt problematiskt är detta när eleverna har tvingats att redigera ord som redskapet transkriberat fel och då försöker rätta felet genom att diktera orden isolerat, vilket ger redskapet otillräcklig kontext. För eleverna som har svårt att stava innebär detta att tal-till-textredskapet ibland skapar en extra process av felkorrigering, som tar ytterligare kognitiv kapacitet i anspråk.

En huvudsaklig skillnad mellan skrivsätten var att andelen ytredigeringar var proportionerligt fler, för båda grupperna, när de skrev med tal-till-text, på

grund av de många tal-till-textfelen som redskapet producerade. Trots att andelen ytredigeringar var proportionellt fler när de skrev med tal-till-text, påverkades varken andel innehållsredigeringar eller textens kvalitet för någon av grupperna. Generellt producerade gruppen utan läs- och skrivsvårigheter texter av högre kvalitet, oavsett skrivsätt. Andelen innehållsredigeringar var dessutom mycket få i båda grupperna, och variationen i andelen innehållsredigeringar var stor, särskilt i gruppen med läs- och skrivsvårigheter.

5.4 Artikel IV: Contribution of cognitive and linguistic abilities to text quality when children compose with STT and keyboard

Syftet med artikel IV var att undersöka vilka individuella kognitiva och språkliga förutsättningar som bidrar till textens bedömda kvalitet när elever med och utan läs- och skrivsvårigheter skriver med tal-till-text respektive tangentbord. De individuella parametrarna som undersöktes var arbetsminnesförmåga, grammatisk receptiv förmåga, lexikal expressiv förmåga, benämningsförmåga (RAN), stavningsförmåga och avkodningsförmåga. Studien syftade till att undersöka om de olika skrivsätten nyttjar individuella förmågor för att producera skriftspråk på samma sätt, eller om skrivsätten skiljer sig åt. Undersökningen genomfördes för att ge insikt om vilka förutsättningar som krävs när tal-till-text implementeras som skrivredskap, i jämförelse med när tangentbord används.

Frågeställningar i artikel IV:

- Vilka kognitiva och språkliga förmågor påverkar textkvalitet när elever skriver med tal-till-text respektive tangentbord?
- Skiljer sig dessa förmågor mellan elever med respektive utan läs- och skrivsvårigheter?
- Spelar gruppstillhörighet roll för om eleverna får bäst bedömd kvalitet när de skriver med tal-till-text respektive tangentbord, och skiljer sig textkvalitet mellan grupp och skrivsätt?

Resultat

Resultaten visade att de olika redskapen (tal-till-text och tangentbord) nyttjar språkliga resurser olika. Vid skrivande med tal-till-text var snabb benämningsförmåga (RAN), semantisk expressiv kunskap och fonologisk avkodningsförmåga viktiga för att producera en text av hög kvalitet, medan stavningsförmåga och avkodningsförmåga uppvisade samband med textens kvalitet vid skrivande med tangentbord. Även om gruppstillhörighet inte hade en signifikant påverkan på textens kvalitet beroende av skrivredskap, så är de deskriptiva resultaten värda att lyfta fram; de visade att 55,6 % av texterna skrivna av eleverna med läs- och skrivsvårigheter fick en högre poäng när de skrevs med tal-till-text jämfört med tangentbord, medan samma siffra för referensgruppen var 26,7 %.

5.5 Artiklarnas sammantagna bidrag för att besvara avhandlingens frågeställningar och syfte

I denna avhandling har jag undersökt hur såväl text som skrivprocess påverkas när elever med respektive utan läs- och skrivsvårigheter producerar text med två olika skrivredskap: tal-till-text och tangentbord, och i viss mån har jag gjort jämförelser med muntlig produktion (Artikel I). Det huvudsakliga syftet med avhandlingen var att resultaten skulle kunna bidra med svar på frågan om huruvida tal-till-text kan vara ett användbart redskap för att kompensera för stavningssvårigheter vid skrivande. Ett sätt att besvara den frågan är att undersöka just den färdiga texten, genom att analysera exempelvis textens kvalitet eller språkliga drag i texter producerade med olika redskap. Dessa frågor fokuserade jag på i artikel I, III och IV. Men, som tidigare poängterats av till exempel Alamargot och Fayol (2009), behöver man gå bortom produkten när man undersöker elever mitt i sin skrivutveckling. För att få en mer heltäckande bild av hur skrivande fungerar behöver själva formuleringsprocessen undersökas. Två texter som på ytan ser lika ut kan ha haft helt olika vägar (det vill säga olika hinder och lösningar) till den färdiga texten (Wengelin 2002). För att besvara frågan om hur användbart ett visst redskap är behöver man därför undersöka även skrivprocessen och se hur olika ingående processer skiljer sig när olika skrivredskap används. Detta har jag fokuserat på i artikel II och III. Eftersom skrivprocesser också kan skilja sig mellan skribenter, både med (Wengelin 2002) och utan (Randahl 2014) läs- och skrivsvårigheter, är det också relevant att undersöka hur individuella resurser påverkar hur processen ser ut

och vilka konsekvenser det i sin tur får för texten. Sådana analyser genomförde jag i artikel II, III och IV.

I följande avsnitt syntetiserar jag resultaten från de ingående artiklarna till avhandlingens övergripande frågor. Inledningsvis presenteras hur eleverna hanterar skrivprocessen när de skriver med tal-till-text och med tangentbord, vilket knyter an till min första forskningsfråga. Därefter presenteras hur texten påverkas när eleverna skriver med de olika skrivredskapen, vilket knyter an till min andra forskningsfråga. Huruvida individuella språkliga och kognitiva resurser påverkar såväl skrivprocessen som den färdiga texten presenteras integrerat i dessa avsnitt, vilket knyter an till min tredje forskningsfråga. Slutligen sammanfattas identifierade problem och lösningar som tal-till-textredskapet bidrar till, vilket i sin tur resulterar i kunskap om vilka förutsättningar som behöver beaktas när tal-till-textredskap ska implementeras. Detta knyter an till avhandlingens övergripande syfte.

5.5.1 Påverkan på skrivprocessen

Resultaten visade på flera skillnader under skrivprocessen när eleverna skrev med tal-till-text. Artikel III visade att såväl eleverna med som utan läs- och skrivsvårigheter tvingades genomföra fler yttredigeringar när de skrev med tal-till-text jämfört med tangentbord – en konsekvens av de många fel som tal-till-textredskapet genererade. Däremot skilde sig inte andelen innehållsredigeringar, varken mellan skrivsätten eller mellan grupperna, och andelen innehållsredigeringar var överlag få. Eleverna genomförde således dessa i lika stor utsträckning, trots att de tvingades till ytterligare felkorrigeringar när de skrev med tal-till-text. Vidare reviderade grupperna stavning i lika stor utsträckning, men eleverna med svårigheter lämnade kvar en signifikant större andel stavfel i sina textprodukter. Utöver detta så visade resultaten i Artikel II att tal-till-textredskapet och tangentbordet hade olika förtjänster och brister med olika typer av ord när dessa producerades ett och ett. Tal-till-textredskapet fungerade bättre (det vill säga: målordet blev korrekt) för längre ord, medan tangentbordet fungerade bättre för korta, högfrekventa ord. I praktiken innebär detta att tal-till-text kan fungera bra för att producera långa, svårstavade ord, men att tangentbordet gärna kan användas för enkla, korta funktionsord som *och*, *i* eller *att* i de fall redskapet transkriberat dessa fel. De sammantagna resultaten visar på betydelsen av att kombinera användningen av tal-till-text och tangentbord. Resultaten visar även på betydelsen av att undervisa om vilka strategier som är användbara när man skriver med tal-till-text, för att elever ska få ett så bra flyt som möjligt i skrivandet.

Intressant nog påverkade ingen av de individuella förutsättningarna (stavning, avkodning och arbetsminne) någon av de strategier eleverna använde under textskrivandet med tal-till-text. De individuella förutsättningarna påverkade varken inmatningslängd, hur rätt inmatningen blev, strategi för felkorrigering (diktering eller tangentbord) eller hur rätt felkorrigeringen blev. Det enda som påverkade hur rätt inmatningen blev under textskrivande var den generella dikteringsförmågan (mätt i test). Resultaten innebär alltså att strategival under skrivprocessen är oberoende av individuella förutsättningar (stavning, avkodning och arbetsminne), men att diktering är en färdighet i sig.

Angående skrivstrategiernas påverkan på skrivflytet visade resultaten i artikel II att skrivflytet påverkades både av hur långa bursts eleverna producerade och hur rätt dessa blev. Därför var det av intresse att undersöka (artikel II) om den dikteringslängd som visade sig allra mest funktionell innebar att eleverna paketerade språket enligt en specifik syntaktisk struktur. Preliminära analyser gav vid handen att inga sådana mönster kunde skönjas. Såväl verbfraser och prepositionsfraser som bisatser verkade kunna delas upp. Enda undantaget verkade vara nominalfraser, vilka eleverna tenderade att inte dela upp. Liknande resultat har tidigare rapporterats på franska (Olive & Cislaru 2015) (noteras bör dock att nominalfraser i franska kan anses vara än mer sammanknutna än i svenskan).

Sammantaget visade de resultat som gällde skrivprocessen att det är hur eleverna gör medan de skriver som påverkar deras skrivflyt, medan deras individuella förmågor (arbetsminne, stavning, avkodning) inte gör det. Hur bra elevernas generella dikteringsförmåga är (i ett test) påverkar även hur interaktionen med redskapet fungerar under textskrivande. Redskapet genererar en hel del fel som skribenterna tvingas hantera, och resultaten visade att andelen yredigeringar *är* signifikant större i skrivande med tal-till-text jämfört med tangentbord. Trots detta så är felen i textprodukten proportionellt färre, för båda grupperna, när de skriver med tal-till-text, och skillnaden är större för eleverna med svårigheter. Resultaten påvisar att skrivande med tal-till-text förefaller påverka hur eleverna "monitorerar" sitt skrivande, där tal-till-textredskapet tenderar att påverka dem till att rätta redskapets felskrivningar i större utsträckning än de rättar sina egna stavfel.

5.5.2 Påverkan på den färdiga texten

I artikel I, III och IV undersökte jag skillnader och likheter mellan texter producerade med tal-till-text respektive tangentbord. I artikel I jämfördes dessa även med muntligt producerad text, för att risken att text producerad med tal-till-text blir talspråklig skulle kunna undersökas. De sammantagna resultaten från

dessa artiklar visar att varken textlängd, textkvalitet, lexikal diversitet, lexikal densitet eller andel långa ord skiljer sig i texter producerade med tal-till-text jämfört med tangentbord. Däremot visade artikel III att andelen ytfel (stavfel och tal-till-textfel) i texterna var signifikant färre när eleverna fick möjlighet att diktera in sina texter, och skillnaden var dessutom signifikant större för eleverna med svårigheter. Vidare skilde sig såväl texterna producerade med tangentbord som tal-till-text från muntlig produktion angående lexikal densitet och andel långa ord. Dessa mått följer varandra till viss del, eftersom lexikal densitet, koncist uttryckt, innefattar relationen mellan innehållsord och formord. Talspråk innehåller generellt färre innehållsord än skriftspråk. Det beror på att i tal har man i typfallet en samtalspartner närvarande, vilket gör att man där har större möjlighet att använda fler deiktiska ord, alltså fler formord (se mer om skillnader mellan tal och skrift under avsnitt 3.6.2). Formord är generellt kortare än innehållsrelaterade, beskrivande ord. Resultatet innebär således att eleverna anpassar sitt talade språk till skriftspråkets konventioner när de skriver med tal-till-text, vilket leder till texter som delar fler drag med deras tangentbords-skrivna ekvivalent, än med deras muntliga. Farhågan att text producerad med tal-till-text skulle ha talspråkliga drag kunde med andra ord avfärdas. Även om frågan om att anpassa sitt språk inte undersöktes vidare inom ramen för denna avhandling, så visade eleverna i samtal med mig en medvetenhet om att de inte bara kunde prata ”som vanligt”. En del av eleverna visade en medvetenhet om att vissa ord passade bättre när man dikterade text, än i ett vanligt samtal. Vissa påtalade att de anpassade sin dialekt, eller förklarade att ”datorn inte fattade” när de pratade med bred dialekt. Dessa reflektioner som eleverna gav uttryck för återspeglas alltså även i resultaten – de anpassade sig och klarade att tala fram texten.

Artikel IV visade att resurser kan nyttjas olika vid skrivande med tangentbord och tal-till-text, eftersom olika resurser uppvisade samband med textkvalitet beroende på vilket skrivredskap som användes för att producera texten. När eleverna skrev med tal-till-text uppvisade expressiv semantisk kunskap samband med textkvalitet, när jag hade kontrollerat för generell dikteringsförmåga. När eleverna skrev med tangentbord uppvisade istället såväl stavning som avkodning (både fonologisk och ortografisk ordavkodning) samband med textkvalitet när jag hade kontrollerat för tangentbordsförmåga. Detta kan tolkas som att viktiga språkliga resurser kan nyttjas bättre vid tal-till-text än med tangentbord, men att stavning och avkodning i sig tar mycket fokus när tangentbord används i denna åldersgrupp och att de språkliga resurserna inte kan nyttjas på samma sätt med detta skrivredskap.

De sammantagna resultaten från avhandlingen visade att det inte förekom några större skillnader mellan textprodukterna när elever skrev med tal-till-text och tangentbord, vare sig läs- och skrivsvårigheter förelåg eller inte (artikel I, III, IV). Det fanns dock ett betydande undantag: texterna producerade med tal-till-text innehöll signifikant färre andel fel (artikel I och III). Detta gällde sammantaget för texter producerade av samtliga elever, men skillnaden visade sig vara större för texterna producerade av elever med läs- och skrivsvårigheter. Det bör dock poängteras att eleverna inte hade någon tidigare erfarenhet av att skriva text med tal-till-text, och enbart fått se en kort introduktionsfilm om att skriva med detta redskap (fem minuter lång) med kort efterföljande praktisk instruktion (ca tio minuter). Eleverna var alltså nybörjare på att använda tal-till-text och resultaten hade högst troligt sett annorlunda ut om eleverna därtill fått undervisning i att använda redskapet. Trots dessa förutsättningar visade deskriptiva data (artikel IV) att majoriteten av eleverna med läs- och skrivsvårigheter faktiskt fick högre poäng på texten skriven med tal-till-text än med tangentbord, medan det motsatta gällde elever utan svårigheter, där majoriteten fick högre poäng på texten skriven med tangentbord. Artikel IV visade också att skillnaden i textkvalitet mellan grupperna inte längre var signifikant när eleverna skrev med tal-till-text.

5.5.3 Identifierade strategier att använda vid implementering av tal-till-text för textskrivande

Ett viktigt resultat (artikel III) var att skrivande med tal-till-text kan underlätta flera aspekter av stavning, men det genererar samtidigt många tal-till-textfel som skribenten måste redigera istället. Utifrån resultaten från elevernas skrivprocesser kunde slutsatser dras om vilka beteenden och strategier som bidrog till att minska dessa fel (artikel II och III). Ett viktigt sådant beteende är att inte diktera ett ord i taget, eftersom det ger redskapet mindre kontext att dra nytta av i sin analys av textens innehåll. Att diktera orden i sitt sammanhang minskar även risken för produktion av felaktiga homonymer, något som annars kan uppstå när tal-till-text används som redskap. Ytterligare en lärdom utifrån resultaten är att man explicit bör instruera skribenter att kombinera användningen av tangentbord och tal-till-text, där tangentbord med fördel kan användas för enkelt stavade ord och korrigerande av felaktiga ändelser, medan tal-till-text specifikt kan underlätta stavning av särskilt svårstavad och längre ord (artikel II). Det här kan tyckas självklart, men mina resultat visade att eleverna inte automatiskt skrev exempelvis längre ord när de använde tal-till-text, varför förtjänster med respektive skrivredskap är viktiga att instruera explicit.

6. Diskussion

Det övergripande syftet med denna avhandling har varit att bidra till ökade kunskaper om hur skrivredskapet tal-till-text, när det används på svenska, kan medverka till att stötta elever med läs- och skrivsvårigheter i deras skrivande. Förhoppningen är att denna kunskap i förlängningen ska kunna ge dessa elever en ökad möjlighet till deltagande i skriftspråkspraktiker.

Jag har både analyserat hur text producerad med tal-till-text skiljer sig från tangentbordsskriven text, och vilka strategier eleverna använder för att producera den. Utöver det har jag undersökt hur deras individuella språkliga och kognitiva resurser påverkar såväl skrivprocessen som den färdiga texten. Jag har också analyserat vilka hinder och möjligheter som skrivande med tal-till-text medför, för att dessa analyser ska generera kunskap som kan användas när redskapet introduceras. Jag använde en kvasiexperimentell ansats med utgångspunkt i kognitiva teorier om skrivande för att undersöka både textlingvistiska drag i texterna och egenskaper i skrivprocessen.

De generella slutsatserna som kan dras utifrån resultaten i min avhandling är att skrivande med tal-till-text är komplext, precis som skrivande med andra redskap också är. De sammantagna resultaten ger visst stöd för att skrivande med tal-till-text kan underlätta vissa aspekter av skrivandet, särskilt för elever med läs- och skrivsvårigheter. Resultaten betonar också den fundamentala betydelsen av att explicit instruera hur tal-till-text bäst används under skrivande, och att ett redskap som har möjligheten att underlätta tekniska aspekter av skrivandet inte nödvändigtvis underlättar alla delar av detsamma, utan att dessa andra delar, som att planera, granska och revidera sin text, fortsatt kräver strategibaserad instruktion.

I följande avsnitt kommer resultaten diskuteras mer ingående utifrån avhandlingens forskningsfrågor, det vill säga hur skrivprocessen och den färdiga

texten påverkas när elever med läs- och skrivsvårigheter använder tal-till-text, och hur deras individuella förutsättningar påverkar både skrivprocess och färdig text. Därefter följer en metoddiskussion, och slutligen sammanfattar jag vilka generella slutsatser man kan dra utifrån mitt arbete.

6.1 Resultatdiskussion

I detta avsnitt diskuterar jag avhandlingens resultat utifrån avhandlingens tre forskningsfrågor.

6.1.1 Påverkan på skrivprocessen

Som påpekades i avsnitt 3.2 är det, i enlighet med *The simple view of writing*, av stor betydelse att ha en automatiserad transkription för att skapa förutsättningar att utveckla sitt skrivande. Det är alltså en fördel för skrivflytet om det inte uppstår hinder medan man skriver. Ett sådant hinder vid skrivande med tangentbord kan vara svårigheter med stavning (jfr Wengelin 2002; Sumner et al. 2016). För elever där stavningen hindrar skrivandet är det som jag tidigare påpekat viktigt att kunna åstadkomma en automatiserad transkription på något annat sätt, som exempelvis med tal-till-text.

Min avhandling bekräftar att transkriptionens betydelse gäller även vid skrivande med tal-till-text, eftersom den generella dikteringsförmågan och elevernas beteende under skrivprocessen påverkade skrivflytet (artikel II). Därtill uppvisade såväl den generella dikteringsförmågan som generell tangentbordsfärdighet samband med bedömd textkvalitet (artikel IV). Dessa resultat bekräftar således tidigare forskning om transkriptionens betydelse (se exempelvis McCutchen 1996; Hayes 2012; Graham & Santangelo 2014).

Skrivflytet påverkades av hur eleverna gjorde när de skrev. Både hur långa sjok eleverna dikterade åt gången (*bursts*, se avsnitt 4.4.1.1) och hur rätt dessa blev, påverkade flytet. Det vill säga: om det inte uppstod några hinder i bursten så blev det övergripande flytet också bättre (artikel II). Däremot påverkade inte elevernas individuella förmågor (stavning, avkodning och arbetsminne) hur långa bursts de skrev eller hur rätt dessa blev.

Vid skrivande med tal-till-text, där stavningen underlättas, uppstår istället hinder när tal-till-textredskapet skriver fel. Dessa fel måste upptäckas av skribenten, vilket kräver läsning, och därefter måste skribenten besluta om felet ska korrigeras eller inte, vilket kräver ett aktivt beslut och strategier av skribenten för att avgöra och utföra. Ibland kan hanteringen av dessa fel i slutändan generera stavfel, om redskapet upprepade gånger skriver fel. Då tvingas skribenten

att stava ordet själv med tangentbordet i alla fall. Dessa situationer uppstod särskilt när eleverna rättade tal-till-textfel genom att diktera endast ett ord i taget.

Vilken strategi eleverna valde för felkorrigering spelade ingen roll (alltså om eleverna valde att rätta felet med tangentbord eller tal-till-text) för det övergripande skrivflytet. Däremot kunde skrivflyt förklaras av arbetsminnesförmåga, vilket betonar både hur komplext skrivande är och att denna komplexitet gäller även skrivande med tal-till-text. Sammantaget visar mina analyser att hur eleverna gjorde under skrivprocessen påverkade skrivflytet, och att tal-till-text är en färdighet i sig som behöver läras ut explicit.

Eftersom skrivande med tal-till-text möjliggör skrivande som inte nyttjar skribentens stavningsförmåga skulle detta skrivsätt eventuellt möjliggöra för andra processer att ta mer plats under skrivandet (se avsnitt 2.2 för en fördjupad diskussion). En sådan process skulle kunna vara redigeringar av textens innehåll, vilka i förlängningen skulle kunna påverka textens kvalitet. Därför undersökte jag just hur redigeringar på olika nivåer manifesterades under skrivandet med tal-till-text i jämförelse med tangentbord (artikel III). Andelen innehållsredigeringar var överlag få i båda grupperna, vilket var ett väntat resultat sett utifrån att tidigare forskning visat att elever i mellanstadieåldern överlag inte redigerar innehåll i stor utsträckning. Detta har tidigare rapporterats för handskrift i den aktuella åldern för elever utan läs- och skrivsvårigheter som skrev på franska (se Chanquoy 2001), och för elever utan läs- och skrivsvårigheter som skrev på portugisiska (Limpo et al. 2014).

Mina resultat styrker alltså tidigare forskning genom att bidra med liknande resultat för ytterligare skrivsätt (tangentbord och tal-till-text) och för ytterligare ett språk. Mina resultat visade också att grupperna inte skilde sig från varandra när det gällde meningsrelaterade redigeringar. Studien av Limpo et al. (2014) visade att i årskurs 7–9 kan denna förmåga ha börjat utvecklas så mycket att den också påverkar textens kvalitet. Det är således viktigt av att ett redskap för att underlätta stavningsprocessen implementeras innan elever börjar utveckla dessa förmågor, så att inte stavningssvårigheterna hindrar utvecklingen och leder till att det uppstår ett gap som senare blir svårt att överbrygga.

Ett viktigt resultat var att eleverna med svårigheter producerade texter med färre fel i den slutgiltiga texten (artikel III) när de skrev med tal-till-text jämfört med tangentbord. Som poängterats tidigare går det däremot inte att utifrån en färdig text se vilka hinder som har funnits på vägen. Även om det kan tyckas självklart att texter producerade med tal-till-text inte borde innehålla stavfel, så visar mina analyser av processen att det blir en del stavfel även med detta skrivredskap (för detaljer, se artikel II och III). Kvalitativa analyser visade att

skrivande med tal-till-text såväl kunde underlätta som försvåra stavningsprocessen. Både dubbelteckning och oregelbunden stavning kunde underlättas med hjälp av redskapet, medan ett hinder vid skrivande med tal-till-text var att redskapet tenderade att ibland skriva isär ord som enligt svenska stavningsregler ska skrivas ihop, som exempelvis ”super hjälte”. Eftersom särskrivningar är en utmaning för personer med stavningssvårigheter (Wengelin 2002) är det en viktig aspekt att lära ut till elever vid skrivande med tal-till-text.

Generellt var andelen ytredigeringar (angående stavfel, typografiska fel och tal-till-textfel) fler för båda grupperna när de skrev med tal-till-text, och grupp-tillhörighet hade ingen signifikant påverkan på andelen. Trots att andelen ytredigeringar var större vid skrivande med tal-till-text så påverkades vare sig andelen innehållsredigeringar eller textens kvalitet – varken till det bättre eller till det sämre – av skrivande med tal-till-text (artikel III). Resultaten om innehålls- och ytredigeringar är viktiga av två anledningar. För det första visar resultaten (artikel II) på vikten av att undervisa strategier för transkription för att få till ett bra flyt (jfr Graham et al. 2018). Eleverna behöver få undervisning i att a) inte diktera ett ord i taget, utan hellre i något längre segment för att ge redskapet kontext, b) skriva korta, lättstavade ord med tangentbordet, som *i* och *en*, och att c) längre, svårstavade och lågfrekventa ord passar för att dikteras med tal-till-text, gärna tillsammans med ytterligare något ord för att ge redskapet mer kontext. För det andra visar resultaten på betydelsen av att undersöka skrivande med ett assisterande redskap över tid, med samtidig undervisning av strategier på en högre nivå, såsom t.ex. arbete med redigeringar av textens innehåll.

Eftersom längre ord tenderade att bli korrekt med tal-till-text innebär det eventuellt att de fel som finns kvar i texten skriven med tal-till-text skulle kunna vara lättare att stava på egen hand. Det är möjligt att också eleverna med läs- och skrivsvårigheter hade kunskap om stavningen av dessa ord, vilket är en förutsättning för att lyckas med sin redigering (Plumb et al. 1994). Dessa aspekter är viktiga att ta hänsyn till och instruera om vid implementering av tal-till-text, eftersom de olika skrivredskapen kan vara olika givande beroende på ordens lingvistiska förutsättningar, som längd och frekvens. Resultaten visar således att tal-till-text inte bör användas ensamt, utan fungerar allra bäst i kombination med tangentbordsanvändning.

Som nämndes tidigare innehöll texterna skrivna med tal-till-text färre fel, och skillnaden var större för gruppen med läs- och skrivsvårigheter. Dessa resultat bör utforskas vidare i kombination med skribentens motivation och användning över tid. Någoting har gjort att majoriteten av eleverna med läs- och skrivsvårigheter faktiskt skriver en text som får högre kvalitetsbedömning när de skriver med tal-till-text än när de skriver med tangentbord (artikel IV) och

som innehåller färre fel (artikel I och III) – trots obefintlig erfarenhet av att använda redskapet. Vad det är som har påverkat detta kan inte helt förstås utifrån mina resultat. En möjlig faktor skulle exempelvis kunna vara att monitoreringen av den hittills skrivna texten verkar fungera annorlunda vid tal-till-text. Den farhåga som jag lyfte i avsnitt 2.2 att tal-till-text eventuellt skulle ställa större krav på avkodningsförmågan kan inte entydigt styrkas av resultaten från mina analyser. Snarare kan resultaten ge ett visst stöd för att granskningsprocessen (och framför allt felkorrigering) har påverkats positivt av tal-till-text, just eftersom eleverna korrigerar felen som uppkommer. Huruvida detta är beroende av att skribenten under skrivande med tal-till-text kan hålla sin uppmärksamhet på den framväxande texten medan den produceras, om det beror på att de fel som uppstår är enkla att avkoda och rätta, eller om det är en konsekvens av att det är mer motiverande att korrigera fel som producerats av ett redskap, jämfört med fel som producerats av en själv, behöver utforskas vidare.

Just motivation i förhållande till redskap som kan underlätta är en av de frågor som jag anser är av störst betydelse att utforska vidare. I ett samtal som skedde utanför manus kommenterade jag att jag förstod att det var irriterande att behöva ägna så mycket tid åt att rätta på grund av att tal-till-textredskapet skrev fel så ofta. Denna kommentar gav jag efter att jag hört en ljudlig suck från en av eleverna, varpå hen svarade att det inte alls är jobbigt att rätta eftersom ”det är inte jag som har gjort fel”.

6.1.2 Påverkan på den färdiga texten

Tidigare studier har visat att äldre elever resonerar om att de kan skriva längre och mer svårstavad ord när de använder tal-till-text (Higgins & Raskind 1995), och detta är även något som yngre skribenter, med ökad erfarenhet, verkar internalisera i sin kunskap om redskapet (Baker & Bradley 2021). Resultaten från artikel I kunde inte påvisa någon skillnad i andelen långa ord när eleverna skrev med tal-till-text jämfört med tangentbord. Resultatet poängterar betydelsen av att instruera denna förtjänst med redskapet explicit, istället för att lämna den åt skribenten att upptäcka efter en tids användning.

Resultaten i artikel III visade att texterna på gruppnivå inte bedömdes som bättre – eller sämre – för någon av grupperna när tal-till-text användes (artikel III). Däremot skrev eleverna utan läs- och skrivsvårigheter generellt bättre texter än eleverna med läs- och skrivsvårigheter, oavsett modalitet (se artikel III).

Dessa resultat bör dock problematiseras. Som artikel IV visade, så var det en majoritet av eleverna med läs- och skrivsvårigheter som faktiskt skrev en text som fick högre poäng när de använde tal-till-text, medan det motsatta gällde för eleverna utan svårigheter. För tangentbord var skillnaden mellan grupperna

signifikant, men intressant nog inte när eleverna skrev med tal-till-text. För eleverna med svårigheter blev texterna något bättre med tal-till-text, medan det motsatta gällde för eleverna utan svårigheter. Poängterats bör återigen att eleverna enbart prövat på att använda tal-till-text i cirka femton minuter innan de genomförde uppgiften, och det var första gången som de skrev en text med tal-till-text.

Resultatet skulle kunna förklaras av att eleverna utan svårigheter har automatiserat sin transkriptionsförmåga mer än eleverna med svårigheter (vilket stöds av resultat i artikel IV) och att detta nya skrivredskap således inte erbjuder dem ett bättre sätt att skriva. Att eleverna med läs- och skrivsvårigheter, trots ovan nämnda förutsättningar, producerade texter som fick en högre poäng med detta nya redskap är faktiskt ganska lovande och talar till fördel för tal-till-text som skrivredskap. Resultaten från denna avhandling uppmuntrar därför till vidare forskning om hur användning av tal-till-text påverkar skrivande över tid. Förhoppningsvis kan ett redskap som tal-till-text i förlängningen erbjuda de elever som annars saknar resurser att vara lika kompetenta skribenter som jämnåriga elever utan svårigheter.

Artikel I visade att lexikal diversitet inte skilde sig varken mellan tal, tangentbordsskriven text eller text producerad med tal-till-text. Tidigare studier har visat att lexikal diversitet inte skiljer sig mellan skriftlig och muntlig produktion hos personer med läs- och skrivsvårigheter (Wengelin 2002) eller att den till och med är högre i muntlig produktion (Sumner et al. 2016). Däremot har en studie av studenter med dyslexi som börjat studera på universitetet visat att dessa studenter skriver texter där bedömd kvalitet angående vokabulär inte skiljer sig från en referensgrupp utan svårigheter (Sumner & Connelly 2020), vilket beskrivs kunna bero på att dessa studenter utvecklat vissa aspekter av skrivandet. I Sumner och Connelly (2020) undersöktes dock inte ordvariationen utifrån ett objektiva korpusanalytiskt mått på ordvariation, utan utifrån bedömningar. Skillnaderna som rapporterats kan ha flera, eventuellt samverkande, orsaker. En aspekt som har diskuterats är att en lägre lexikal diversitet i skrift kan bero på sekundära konsekvenser av stavningssvårigheterna under skrivandet, där skribenter byter ut svårstavad ord till ord som är enklare att stava (jfr Wengelin 2007; Sumner et al. 2016). En annan sekundär konsekvens kan vara att svårigheterna leder till minskad motivation att läsa och skriva, och att de med svårigheter därför inte utvecklar sin vokabulär i samma grad som jämnåriga utan läs- och skrivsvårigheter. Studenter med dyslexi som börjat studera på universitet är troligen motiverade till att läsa och skriva och kan ha skaffat sig strategier för att hantera sina svårigheter (se diskussion i Sumner

et al. 2016). Därför kan urvalet av deltagare i de olika studierna också vara en orsak till de olika resultaten.

Att den lexikala diversiteten inte skilde sig mellan tal, tangentbordsskriven text eller text producerad med tal-till-text i min avhandling skulle alltså kunna bero på att eleverna (som hade stavningssvårigheter) inte utvecklat sin vokabulär i stor utsträckning, men resultatet skulle också kunna bero på uppgiften. Lexikal variation kan variera med genre (Skar & Berge 2017) och uppgiften eleverna fick krävde troligen inte en särskilt varierad vokabulär. För att utreda om resultatet berodde på genren eller på att eleverna inte var rustade med en varierad vokabulär skulle en referensgrupp utan svårigheter ha behövts. Då hade det varit möjligt att undersöka huruvida en grupp utan svårigheter varierar sitt ordval mer i den givna uppgiften.

Olika genrer och texttyper kan också skilja sig åt i grammatisk struktur (Berninger, Nagy & Beers 2011), vilket skulle kunna vara av värde att utforska i framtida studier där tal-till-text används, eftersom texter högre upp i skolåren kan kräva mer komplex grammatisk struktur (Beers & Nagy 2009). För att få kunskap om ifall redskapet möjliggör eller försvårar produktion av mer komplexa grammatiska strukturer vore det därför av värde att strukturellt jämföra texter skrivna med tal-till-text med texter skrivna på tangentbord. Och, som poängterats tidigare, vore det betydelsefullt att studera hur användande över tid påverkar dessa faktorer såväl under processen som i den färdiga texten.

6.1.3 Påverkan av språkliga och kognitiva förmågor

Stavningsförmåga (i test) uppvisade samband med bedömd textkvalitet, oavsett skrivredskap (artikel IV). När jag statistiskt kontrollerade generell dikteringsförmåga korrelerade intressant nog inte stavningsförmåga längre med textkvalitet vid skrivande med tal-till-text. Detta visar att andra viktiga språkliga resurser var av betydelse för textens kvalitet med detta skrivredskap. Det som då korrelerade med textkvalitet var hur väl eleverna presterade på testet där uppgiften var att beskriva lingvistiska samband mellan ord. Det betyder att när eleverna skrev med tal-till-text kunde de dra nytta av denna förmåga. Utifrån *The simple view of writing* finns det således ett visst stöd för att en resursfördelning har skett när tal-till-text används som skrivredskap, och att viktiga språkliga resurser som nyttjas under formuleringsprocessen används annorlunda. I Hayes och Berningers ramverk ingår dock både stavningsförmåga och dessa språkliga resurser under samma resurs, *långtidsminnet*, se avsnitt 2.2. Denna del av ramverket skulle således behöva utvecklas, och framför allt tydligare kopplas ihop med *transkriptionsteknologi* på processnivån, eftersom jag med mina analyser visat att transkriptionsteknologin i sig kan påverka såväl *utvärderaren* som

transkriberaren. Dessa kan i sin tur påverkas olika beroende av förmågor på resursnivån, som stavningsförmåga, avkodningsförmåga, arbetsminneskapacitet och förmågan att nyttja sin vokabulär.

Precis som O'Rourke et al. (2020) argumenterar för att stavningskontroll bör uppmuntras att användas vid provskrivning på universitetet, och att det borde ses som oproblematiskt eftersom redskapet i sig inte påverkar textens övergripande kvalitet, vill jag argumentera för att användning av redskap som tal-till-text bör uppmuntras att användas för att underlätta den tekniska aspekten av skrivande. Detta bör dock endast ske efter noggrann implementering, eftersom resultaten i artikel II visade att olika strategier för att skriva med tal-till-text påverkar skrivflytet, och att de olika skrivredskapen dessutom är olika förtjänstfulla i olika situationer angående exempelvis ordlängd (artikel II).

Redskapsanvändning bör också ses och förstås utifrån en större kontext. I inledningen av denna avhandling beskrev jag Skolverkets ställningstaganden om anpassningar vid genomförandet av de *nationella proven*. Som proven fungerar idag blir elever fråntagna möjligheten att nyttja sina resurser för att förstå och producera text, och med det eventuellt också tilliten till sin förmåga. Man behöver ställa sig frågan om vad vårt demokratiska samhälle signalerar genom den kommunikation som myndigheter som Skolverket kommunicerar och vad det får för konsekvenser för elever med läs- och skrivsvårigheter. Tidigare forskning har visat att elever har insikt i huruvida de är hjälpta av att använda assisterande redskap som talsyntes (Grunér et al. 2018), vilket förmodligen kan gälla även för tal-till-text. Utifrån den kunskapen vore det en idé att helt enkelt låta eleverna själva välja hur de ska genomföra prov som går ut på att förstå och producera text, och att tekniska aspekter av läsande och skrivande, som avkodning och stavning, bör bedömas separat från textförståelse och textproduktion.

6.2 Metoddiskussion

All forskning är beroende av förutsättningarna för såväl datainsamling som analys. Nedan lyfter jag faktorer som kan ha påverkat resultaten i min avhandling.

Den kvasiexperimentella metod jag använde gör att det skrivande som eleverna genomförde skiljer sig från deras vardagliga skolkontext. Detta kan ha bidragit till att eleverna presterade antingen bättre eller sämre än de hade gjort i en autentisk skolkontext. Att uppgiften inte var betydelsefull för deras skolarbete i övrigt kan exempelvis ha bidragit till att motivationen att skriva och arbeta med texten kan ha varit låg, och detta kan i sin tur ha påverkat resultaten angående den låga andelen innehållsrevideringar (artikel III). Å andra sidan kan det ha varit spännande och motiverande för eleverna att få delta i

forskning och få oavbruten uppmärksamhet av en vuxen person som är intresserad av deras tankar och förmågor, vilket kan ha gjort att motivationen och orken räckte längre än vanligt. Hur motiverade eleverna var i stunden, och av att delta i studien överlag, undersöktes inte. Detta bör således tas hänsyn till i framtida studier av tal-till-text (se förslag nedan).

Vidare kan det program som eleverna skrev sin tangentbordsskrivna text i, Scriptlog, ha påverkat deras beteende eftersom det layoutmässigt ser annorlunda ut än konventionella ordbehandlingsprogram. I Scriptlog markeras inte heller felstavade ord, och denna funktion var även avstängd i Word, där eleverna skrev sina texter med tal-till-text. Det kan ha påverkat deras förmåga att upptäcka och korrigera stavfel, men kan också ha gjort att de inte blev störda av sådana streck under processen (jfr O'Rourke 2019). Inte heller tilläts eleverna använda text-till-tal (det vill säga talsyntes) för att läsa sin text. Huruvida eleverna använde talsyntes till vardags undersöktes inte, vilket framtida studier skulle kunna inkludera som en kontrollfråga. Framtida studier bör även undersöka huruvida tal-till-text och talsyntes gemensamt kan påverka skrivande, eventuellt också i kombination med programvara för stavningskontroll.

Ytterligare en faktor som kan ha påverkat resultaten är den uppgift som gavs till eleverna: att skriva om hur de trodde att en superhjärte skulle resonera och tänka om den såg det moraliska dilemma som utspelade sig på eliciteringsfilmen. Uppgiften i sig kan ha bidragit till att ordvariationen inte var så stor, eftersom temat var tydligt och relativt snävt (jfr Skar & Berge 2017). Resultatet från artikel I stödjer detta resonemang till viss del, eftersom de tal-till-textfel som fanns kvar i texterna påverkade variationen i ordvariation i stor utsträckning. Även om nackdelen med snäv ordvariation finns så bedömer jag att vinsten med metoden är stor eftersom den snäva ordvariationen visar att eleverna hållit sig någorlunda till ämnet och uppgiften och förstått den på liknande sätt. Det gör också elevernas texter mer jämförbara, vilket i sin tur ger kontroll över andra aspekter som mäts. Om texterna som skrivs kan tänkas ha ställt ungefär lika stora kognitiva krav i övrigt blir måtten för exempelvis skrivflyt och textkvalitet också mer valida.

Hur uppgiften presenterades kan också ha påverkat utfallet. I min instruktionsfilm (se avsnitt 4.3.1) visade jag exempel på långa pauser under skrivandet, och jag metakommenterade även dessa pauser inför att eleverna själva skulle använda redskapet, för att minska risken för att de skulle känna sig stressade av dessa. Eventuellt kan denna enkla instruktion ha påverkat eleverna till att inte känna sig stressade, och ingen elev delgav känslor av stress. I mer kvalitativa studier av användande med tal-till-text har exempelvis elever beskrivit redskapet som distraherade (Matre & Cameron 2022), vilket inte syntes i min studie.

Denna observation kan därför vara värdefull att ha med sig när redskapet ska användas: *hur* och *vilken* uppgift som ges kan i sig påverka elevernas beteende och även utfallet i deras texter.

En viktig fråga att besvara var huruvida ett skrivredskap som tal-till-text bidrar till att eleverna kan skriva bättre texter. För att kunna besvara en sådan fråga behöver man således bedöma texternas kvalitet. Men att avgöra en texts kvalitet är otroligt komplext, och det saknas konsensus om hur textkvalitet ska definieras, mätas och bedömas, såväl i forskning som i praktik (van den Bergh et al. 2012). Exempelvis har kriteriebaserade, mer analytiska, metoder ofta uppvisat låg samstämmighet mellan bedömare (Skolinspektionen 2011; Skolverket 2009), och för att uppnå en stor sådan krävs mycket samträning. En holistisk metod som har visat ge stor samstämmighet mellan bedömare är just den som användes i denna avhandling – *comparative judgement* (se avsnitt 4.4.2.1). En annan stor fördel med metoden är att den bidrar till en stor intern validitet, just på grund av att texterna i materialet jämförs mot varandra många gånger och av flera olika bedömare (se avsnitt 4.4.2.1). En nackdel, dock, är att den externa validiteten inte är lika stark, eftersom bedömningarna är materialspecifika. Ett mått på exempelvis 50 i föreliggande materials texturval innebär inte samma sak i ett annat material, varför jämförelser mellan studier är svåra, eller omöjliga, att göra. Utifrån avhandlingens (och projektets) forskningsfrågor var det viktigt att uppnå en stor intern validitet i det specifika materialet, varför denna metod användes. Eftersom det är en holistisk och inte en analytisk metod för kvalitetsbedömningar är en annan nackdel att den inte visar *vad* i texterna som bidrar till den bedömda kvaliteten. En mer analytisk modell som innebär att bedömaren skattar aspekten *inhåll* eller *textstruktur*, skulle tydligare kunna ge en indikation på huruvida en skribents idéer och hur dessa struktureras påverkar textens kvalitet, eller vilka underliggande resurser som är av betydelse för dessa olika aspekter (jfr Sumner & Connelly 2020). I undervisning kan därför en mer analytisk metod för textbedömning ge bättre underlag för formativ skrivundervisning (jfr Berge et al. 2019).

Det gränsvärde som valdes för gruppindelning kan också vara värt att diskutera. Tidigare forskning inom assisterande redskap (se exempelvis Grunér et al. 2018; O'Rourke et al. 2020; Svensson et al. 2021) verkar antyda att det är de elever med störst svårigheter som också är mest hjälpta av att använda dessa. Att använda ett striktare inklusionskriterium för gruppen med läs- och skrivsvårigheter, eller att använda ett inklusionskriterium även för gruppen utan svårigheter (till exempel sätta ett gränsvärde på att inte presentera under medel på något av avkodnings- eller stavningstesten) skulle eventuellt ha kunnat ge värdefull information om vilka som bäst drar nytta av att använda redskapet,

och hur. För att kunna göra tillförlitliga statistiska beräkningar på dessa typer av gruppindelningar hade ett större urval dock behövts. Antalet deltagare innebär således en begränsning i studien.

Däremot bör det ses som en fördel att jag har inkluderat en bredare grupp deltagare i gruppen med läs- och skrivsvårigheter. Tidigare studier har exempelvis använt prestation under 2 standardavvikelse från medel i populationen (de ca 2,3 % med lägst resultat) eller 1 standardavvikelse under medel (de ca 15 % med lägst resultat) i kombination med dyslexidiagnos (se exempelvis Sumner et al. 2013). Statistiken från de nationella proven i årskurs 3 läsår 21/22 (Skolverket 2022) visade att 9,2 % av eleverna inte nådde upp till kravnivån för de test som prövar skrivande. Det är också troligt att de elever som precis klarar kravnivån fortsatt har skrivsvårigheter, och skulle kunna vara hjälpta av ett redskap som tal-till-text. Med detta som utgångspunkt valde jag i mina studier att ha ett något bredare inklusionskriterium (se avsnitt 4.2). De gränsvärden som valdes stämde även väl överens med pedagogernas och specialpedagogernas bedömning av elevernas förmågor, vilka kan antas vara de bedömningar som bäst stämmer överens med hur eleverna hanterar läsande och skrivande i vardagen. Liknande ställningstaganden har gjorts tidigare (se exempelvis Beers et al. 2017).

Det bör ses som en styrka att det är jag själv som forskare som har träffat eleverna, eftersom detta möjliggör en större inblick i elevernas skrivprocess och deras tankar runtomkring den. Som jag nämnde tidigare är motivation i förhållande till skrivande med tal-till-text generellt och felhantering specifikt viktiga aspekter att utforska vidare. Som syns i både Hayes och Berningers (2014) modell och i mer sociokulturellt betonade modeller över skrivprocessen, som Graham (2018) och Skar et al. (2022) är såväl motivation som självreglering och självuppfattning viktiga aspekter under skrivandet. Om den svårighet som en skribent upplever på resursnivån (och vi vet att dessa elever är högst medvetna om sina svårigheter, se Waldmann et al. 2022) istället kan förläggas externt, till ett skrivredskap, så är förmodligen mycket vunnet. Dessa faktorer bör därför tas större hänsyn till i framtida studier som studerar skrivande med tal-till-text hos elever med läs- och skrivsvårigheter. Sambandet mellan dessa faktorer skulle också behöva utvecklas i befintliga modeller över skrivande, eftersom redskapets påverkan över andra aspekter av skrivandet nästan inte är synliggjort alls i befintliga modeller (se exempelvis Hayes och Berningers ramverk, avsnitt 2.2). Till viss del skulle resultaten från avhandlingen kunna tolkas som att eleverna blev mer motiverade att rätta fel som någon annan producerat, eftersom de fel som redskapet producerade faktiskt korrigerades (och korrigerades ändamålsenligt) i mycket stor utsträckning av eleverna, både av dem med och dem utan

svårigheter (artikel III). Om framtida studier kan utreda huruvida redskapsanvändning i sig bidrar till en vinst i motivation och ork att fortsätta skriva, så skulle det i förlängningen eventuellt kunna minska den så kallade Matteuseffekt som tidigare poängterats för elever med lässvårigheter (Stanovich [1986] 2009) och som föreslagits kunna gälla även för skrivsvårigheter (Sumner et al. 2016; Torrance et al. 2016), se även avsnitt 1.1.

Vi skulle kunna nå längre i vår kunskap om hur motivation till det egna skrivandet i förhållande till redskapsanvändning kan påverka och påverkas av den situerade miljö som skrivandet sker i genom att studera skrivprocessen i en vidare bemärkelse och över tid. Exempelvis skulle ett dialogiskt perspektiv utifrån undervisningspraktiken kombinerat med språkpsykologiska perspektiv som studerar elevernas kognitiva skrivprocess kunna utforskas tillsammans.

Ett konkret förslag skulle vara att tillsammans med undervisande pedagoger använda experimentella verktyg som exempelvis Scritplog (Wengelin et al. 2019, se avsnitt 4.3.2.1) i den faktiska undervisningen, där en grupp elever använder tal-till-text för att skriva, och en grupp elever använder tangentbord. Om eleverna med jämna mellanrum också får skatta sin motivation till skrivande så skulle det vara möjligt att se hur redskapsanvändning påverkar skrivandet över tid, och samtidigt skulle ett sådant tillvägagångssätt kunna studera såväl elevernas skrivprocess som de färdiga texterna i förhållande till den situerade skrivpraktiken.

Jag tog inte hänsyn till elevernas förmåga till uppmärksamhet, flexibilitet eller inhiberingsförmåga i studien, och dessa faktorer kan behöva utforskas vidare i relation till skrivande med tal-till-text. I studier som involverar stavningskontroll har man exempelvis kunnat se att det är bättre att skjuta upp stavningskontrollen så att den inte stör en pågående formuleringsprocess (O'Rourke 2019). När det gäller tal-till-text skulle det med detta i åtanke vara intressant att undersöka pausbeteende i förhållande till innehållet i de bursts som produceras. Exempelvis är det (i teorin) möjligt att en idé som skribenten håller i sitt arbetsminne, i *formuleraren* (se avsnitt 2.2), pytsas ut i en enda stor burst. Så verkar dock inte skrivande gå till. Varken tidigare forskning om skrivande med tangentbord (Olive & Cislaru 2015; Wengelin et al. 2009), handskrift (Kaufer et al. 1986) eller denna avhandlings resultat om skrivande med tal-till-text (artikel II) ger stöd för det; eleverna i mitt material producerade istället sitt innehåll i bursts av olika längd. Det är därför mer troligt att en idé sträcker sig över flera bursts, och det är inte omöjligt att skribenten använder borsten som en strategi för att hålla idén aktuell. Om redskapet producerar något fel så kan det störa den överordnade idén. I dessa fall vore det intressant att studera huruvida en ökad impuls kontroll hos skribenten möjliggör att först producera den tänkta,

överordnade idén över flera bursts, för att därefter korrigera det som blivit fel. Att analysera om denna strategi leder till ett bättre flyt och en bättre text jämfört med någon annan strategi vore också värt att studera. Relaterat till detta vore det av värde att kombinera burstanalys med grammatik- eller språkanalys som utgår ifrån betydelse, som exempelvis systemisk funktionell lingvistik, och använda den textuella analysen som ett lager för att se hur skribenten fördelar och förpackar idén i bursts och i förhållande till längre och kortare pauser. Detta skulle innebära att analysera skrivprocessen top-down, istället för bottom-up, som jag främst gjort i denna avhandling. Att kombinera denna typ av textanalys med statistiska analyser skulle kunna ge ytterligare kunskap om hur elever gör när de bygger sin text, och vilka strategier under processen som påverkar olika aspekter av den färdiga texten.

6.3 Slutsats

Avhandlingens sammantagna resultat poängterar betydelsen av att studera såväl process som produkt när man ska studera vad som kan underlätta eller hindra elevers skrivande, vilket även har efterfrågats av exempelvis Hayes och Berninger (2014), och vars betydelse betonats av Alamargot och Fayol (2009).

De sammantagna resultaten från avhandlingens ingående artiklar visar att tal-till-text har goda förutsättningar – som transkriptionsredskap – om man beaktar de hinder och möjligheter som rapporterats här. Framtida forskning bör med fördel utreda om strategier för att få ett bra skrivflyt med tal-till-text tillsammans med strategier för planering och revidering ytterligare kan underlätta och bidra till att utveckla skrivande hos elever med läs- och skrivsvårigheter, och om denna utveckling i sin tur kan möjliggöra en minskning av det gap i läs- och skrivförmåga som vanligtvis annars uppstår mellan de som har respektive inte har svårigheter med läsning och skrivning.

Summary

Being able to express oneself in writing is a skill of great importance in today's society, especially given that social media and digitisation have changed the way we interact and communicate both in daily communication with friends and in more formal settings (Brooks et al. 2012). Also, the ability to write is a prerequisite in most workplaces, even those that are not normally associated with writing (Karlsson 2016; Graham 2019). Further, most assessments at school involve writing. For all of these reasons, the ability to communicate in writing has become increasingly important.

Writing is a cognitively complex and burdensome task for anyone, but especially for children with reading and writing difficulties that are due to underlying difficulties with decoding and spelling. What is more, difficulties with spelling often persist in this group even when reading skills have developed (Berninger 2006). For this reason, it is of great importance to find ways to facilitate writing for students with spelling difficulties. However, we know much less about how to facilitate writing than about how to remediate decoding difficulties (Connelly et al. 2006). It has been suggested that speech-to-text (STT) could be a facilitatory tool in this context. When writing by means of STT, the writer uses her voice to produce text that the computer writes down in real time. There is some general evidence of a facilitatory effect of STT, but there is no research into how the writing process and the final text are affected when children use this tool with the Swedish language. In fact, there is a general shortage of research about writing processes in children with reading and writing difficulties, and there is no research at all into whether, and if so how, composing by means of STT differs from composing by means of a keyboard.

Research aims

The overarching aim of this thesis is to contribute knowledge about whether, and if so how, STT can facilitate writing for children with reading and writing difficulties. I am interested in whether text produced by means of STT differs from text produced by means of a keyboard, in whether the text-composition process differs between those two writing conditions, and in whether any such differences are dependent on writers' individual cognitive and linguistic resources. I investigate both the linguistic characteristics of the final texts and the characteristics of the writing processes (such as transcription and revision) yielding those texts. I take a quasi-experimental approach to data collection, and my analysis draws upon cognitive theories of writing. My research questions are:

- How do children with and without reading and writing difficulties manage the text-composition process when using STT in Swedish (regarding transcription and revision strategies), and do their writing processes differ from the ones they use when keyboarding?
- How does the final text product differ (linguistically, quantitatively and qualitatively) when the children compose by means of STT and a keyboard, respectively?
- How do individual cognitive and linguistic resources influence the text-production processes and the final text in the different writing conditions?

Theoretical point of departure

Human cognitive capacity is limited, and writing is considered one of the most demanding cognitive tasks. Several models have been developed to describe the cognitive processes involved in writing. One of the most cited such models was developed over forty years ago by Flower and Hayes(1981). It reflects the complex and dynamic co-ordination of sub-processes that takes place during writing, and it highlights that writing is not a linear process but a recursive one. The model includes three main processes: planning (to generate and plan the content), translating or formulating (to transform ideas into language) and reviewing (to evaluate and edit the text). These processes remain more or less generally accepted in cognitive writing research (Alamargot & Fayol 2009; Olive 2014). Although the model has been revised several times (Hayes 1996; Hayes

& Chenoweth 2006; Hayes 2012; Hayes & Berninger 2014) as more empirical research has emerged. Among other things, later versions of the model have given more explicit emphasis to the importance of working memory during writing. Further, one important revision has involved the introduction of transcription as an important aspect of writing (see Hayes & Chenoweth 2006). In the initial model, this was not considered a demanding process, in part because its development drew upon think-aloud protocols administered to adult university students who tended to be skilled writers and had typically automatised the transcription process to a great extent. Today, it is widely accepted that the automatising of transcription is one of the main milestones of writing development (Hayes 2012).

One shortcoming of the Flower and Hayes (1981) model is that it does not explain how the various sub-processes interact or depend on each other, nor what enables their development. With the interactional and developmental perspective in mind, Berninger et al. (2002) presented a model called ‘the simple view of writing’. This model uses a triangle to represent the environment characterised by limited working memory, with transcription and executive functions at the base and the text generation that they enable at the apex. This model emphasises that all processes involved in writing tax working memory and compete for the limited capacity available. As a result, if one process – such as transcription – is not automatised, that process will demand great resources from working memory, hindering the development of the other processes. Berninger’s model has proved useful when it comes to understanding and describing writing development and writing in populations characterised by various difficulties.

In 2014, Hayes and Berninger presented a joint model, or framework, including sub-processes at three levels (*resource level*, *process level* and *control level*) that are involved in writing as well as empirical support for how various sub-processes interact and depend on each other (Hayes & Berninger 2014). In the present thesis, I use Berninger’s ‘simple view of writing’ and the joint framework of Hayes and Berninger (2014) to interpret and understand my findings.

In theory, STT could facilitate the writing process in persons with writing difficulties by allowing them to circumvent the burdensome spelling process, possibly freeing up more working-memory capacity for other processes such as text generation, evaluation or revision. For this reason, it is of interest to investigate all of these processes. Previous research has shown that children with reading and writing difficulties tend to produce shorter text segments in one go (Beers et al. 2017) and to make more word-internal pauses than their peers without such difficulties (Wengelin 2007; Sumner et al. 2013). What is more,

those pauses have been found to be related to spelling difficulties, not to motor function (Sumner et al. 2013). If the use of STT can facilitate the formulating process by avoiding such spelling difficulties, more cognitive capacity will, in principle, be available for other processes.

However, it is possible that STT use will bring about other challenges instead. For example, the STT tool sometimes produces transcription errors. The handling of such errors will call upon several of the sub-processes involved in writing. The writer will need to engage in reading to detect the errors, and will need to re-dictate to correct them. This may in fact be rather similar to the detection and correction of spelling errors during composition by means of a keyboard. Further, if the tool persistently fails to understand the writer's speech, the writer may eventually be forced to use the keyboard to spell the words. Moreover, the words produced by the STT tool may sometimes be severely incorrect in a way that 'normal' spelling errors seldom are. Because such words will tend to be out of context, and because the writer may be unfamiliar with them, they may be harder to decode. This will be a particularly heavy burden on children with reading and writing difficulties. On the other hand, where the words that the STT tool fails to produce correctly are short and easy to spell, or where the transcription error pertains to a word ending whose spelling the writer has mastered, it is possible that using the keyboard will be an effective method for correcting the tool's mistakes and so might be a good first choice instead of re-dictation (cf. Plumb et al. 1994).

Further, reading during writing is not used only to detect writing or transcription errors, but also to evaluate whether the linguistic formulation produced corresponds to the idea that the writer wishes to express. To do this, the writer needs to read the text produced so far. If the STT tool has transcribed a long text segment correctly, proofreading that segment may be a demanding task for children with decoding difficulties, given that previous research has shown that, when keyboarding, such children do not read as many words in their written text as their peers without such difficulties do (Johansson et al. 2010).

Taken together, this means that composing by means of STT may place a burden on decoding that at least differs in nature from, and might in fact conceivably be even heavier than, the burden seen in the case of composition using a keyboard. This could entail several consequences. First, children with reading and writing difficulties may fail to detect any errors found at the beginning of a text segment. Second, decoding may tax working memory differently in the case of STT composition than in that of keyboarding. Third, reading the text written so far may instead be easier when STT is used, since the writer does not

need to look down at the keyboard to find the right key during composition and so can instead read the text as it emerges on the screen after she has spoken it. In this way, STT composition may actually facilitate the detection of errors and the evaluation of formulations.

Finally, STT tools are obviously language dependent. It is well known that different types of orthographies present writers with different challenges (Johansson 2022). Opaque languages such as English that have ‘deep’ orthographies, where spelling goes far beyond simple phoneme-to-grapheme conversion and relies more on knowledge about the effect that orthography, morphology and semantics have on spelling, will in theory place a heavier burden on the individual resources of a writer than certain other languages, such as Swedish, which is considered a semi-transparent language (Seymour et al. 2003). For this reason, it is important to investigate STT-tool use across languages of different transparency. Previous research has in fact focused almost exclusively on English and there is a shortage of research into how the various challenges and opportunities associated with STT manifest themselves in the case of a somewhat more transparent language such as Swedish, although Leijten et al. (2010) have studied STT-composition processes in skilled adult writers using the similarly transparent Dutch language.

To sum up, investigating the formulating process is important to help us understand writing development (Alamargot & Fayol 2009; Sumner et al. 2016), and it has been suggested that using the framework of Hayes and Berninger (2014) to investigate writing processes in populations with different kinds of difficulties may bring about a better understanding of what can facilitate writing. Further, STT has been specifically proposed as a potential method to facilitate writing, although Sumner et al. (2013) have questioned whether it is possible to produce ‘written-type’ text using speech. Finally, given all of the potential differences in underlying production processes that have been discussed above, it is also important to investigate whether the final text product differs in terms of the linguistic features previously identified between speech and written communication.

Previous research

In Sweden, previous research into students’ writing has mostly taken a socio-cultural perspective rather than having a narrower focus on the cognitive processes of writing, as in the present thesis. For example, instructions for writing combined with linguistic analyses of texts have been investigated, often from a dialogic perspective (see e.g. Fast 2007; Parmenius Swärd 2008; West-

man 2009; Alatalo 2011; Ohlsson 2021). This has yielded knowledge about useful strategies for teaching. Other areas researched include assessments and text analysis (Östlund-Stjärnegårdh 2002), the validity of teacher assessments (Skar 2013) and writing tasks in assessments (Borgström 2014). With regard to participants' age, more writing research has been conducted at upper-secondary school (gymnasiet) and lower-primary school (lågstadiet) than in upper-primary school (mellanstadiet). (But see Bergh Nestlog 2012; Svensson 2014; Staf 2019 for some studies targeting children at upper-primary school).

A psycho-linguistic perspective can add to the knowledge obtained through this research by highlighting individual differences and their effect on writing processes and writing development; both perspectives can contribute important knowledge (Kim & Graham 2022). One study addressing the importance of socio-cultural and semiotic aspects together with the importance of individual resources is Winlund (2021). However, Winlund did not investigate the cognitive writing processes. Another example is Randahl (2014), who investigated writing in two different subjects at upper-secondary school from a dialogic perspective. Randahl broadened this perspective by also investigating cognitive writing processes as more narrowly defined, meaning revision processes, in three students. The results showed that different subjects yielded different writing processes and that revision processes also differed between individuals performing the same task. This is important, since different strategies could be more or less fruitful, and the investigation of revision processes will make it possible to identify those strategies that it is important to teach students in order to help them develop by entering their zone of proximal development.

To gain more knowledge about general writing processes, larger and more in-depth analyses are needed. A few studies pertaining to linguistic, psycho-linguistic and/or cognitive writing research have indeed investigated writing in Swedish schoolchildren. For example, Johansson (2009) investigated writing in two different genres and four age groups: 10-year-olds, 13-year-olds, 17-year-olds and university students, finding that lexical diversity differed between writing and speaking irrespective of genre and that revising behaviour can be affected by genre and level of development. However, Johansson did not investigate children with reading and writing difficulties. Levlin and Waldmann (2020) investigated texts produced by children with language, reading and writing difficulties, comparing them with those of a reference group without such difficulties, but did not investigate writing processes. The results showed that individual abilities relating to language and decoding affected text quality. Johansson (2022) investigated writing processes in bilingual children with and without decoding difficulties. The results showed that orthographic features

of a language could influence writing fluency and that various individual abilities were related to writing fluency across languages. Wengelin et al. (2014) investigated writing processes in 15-year-olds with and without reading and writing difficulties. As regards the final texts, the children with reading and writing difficulties produced shorter text with lower text quality, lower lexical diversity and more misspelled words than their peers without difficulties. Regarding the text-production process, the children with difficulties had a less fluent composition process. Further, scores on a spelling test did not correlate with the occurrence of spelling errors in the final text but did correlate with text quality, highlighting that only examining spelling errors in the final text is not enough to find out how spelling difficulties affect the writing process. International research into writing processes in students with reading and writing difficulties has shown that younger children pause more than their peers without such difficulties and that those pauses are related to spelling difficulties (Sumner et al. 2013). Older (university) students with dyslexia were found by Sumner and Connelly (2020) to have automatised some aspects of writing, such as certain aspects of revising and writing fluency. In their final texts, students with dyslexia also showed similar content-related aspects of their texts as their peers, such as idea generation and vocabulary choices. However, their spelling difficulties still affected their writing process, as evidenced by the fact that they revised spelling more, and their final texts were also assessed as having generally lower quality in terms of grammar, structure and punctuation (Sumner & Connelly 2020). In general, people with reading and writing difficulties produce shorter texts (Connelly et al. 2006; Wengelin et al. 2014; Beers et al. 2017) containing more spelling errors (Sumner & Connelly 2020) and having lower lexical diversity (Wengelin 2002, 2007; Sumner et al. 2016) and generally lower assessed quality (Connelly et al. 2006; Wengelin et al. 2014; Sumner & Connelly 2020) than people without such difficulties.

There is much less research about how to remediate writing difficulties than about how to remediate reading difficulties, both in Sweden and internationally (Connelly et al. 2006). However, there is some support for the use of spell-checkers in university students with dyslexia (O'Rourke et al. 2020). Regarding STT, there are some – mostly dated – studies of how texts are affected when people with various difficulties compose using STT in English. Overall, STT has been found to have a positive effect on text length and/or text quality in struggling writers (Higgins & Raskind 1995; MacArthur & Cavalier 2004; Quinlan 2004). A more recent study by Haug and Klein (2018) investigated, for English, whether STT was as good as keyboarding for learning writing strategies. Both conditions were found to reflect similar success at learning the

strategies taught, suggesting that they are equally suited for learning a writing strategy – although it should be noted that the participants clearly had much less experience in writing with STT. However, the writing process was not investigated, and nor did that study include children with reading and writing difficulties.

In summary, little is known about the writing of Swedish upper-primary students, and even less is known about the writing of children in that group with reading and writing difficulties. The same lack of knowledge obtains internationally. Research about writing processes in children with reading and writing difficulties is extremely rare, and there is no research at all about how writing processes are affected by the use of a facilitatory tool such as STT.

Methodology

In my thesis, I took a quasi-experimental approach, combining cognitive theories of writing with quantitative linguistic and corpus analysis to investigate how writing processes are manifested and how final texts differ between writing conditions and between children with and without reading and writing difficulties. To investigate this, I collected three different sets of material: (a) ‘recordings’ of the text-composition processes of 38 students (aged 10–13) who produced texts both using a keyboard and using STT; (b) the final texts from those composition processes; and (3) scores on standardised tests measuring different aspects of the participants’ cognitive and linguistic abilities: their working-memory capacity, receptive grammar ability, expressive semantic ability, rapid automatised naming, spelling ability and decoding ability. In addition, I used a copy task to measure the participants’ ‘raw’ ability to use the keyboard in a situation where the cognitive demands from spelling and text generation are as low as possible, and I used a similar test that I had designed myself to measure their ‘raw’ ability to use STT.

The participants were recruited and divided into groups (with and without reading and writing difficulties) by special educators and classroom teachers from seven schools in southwest Sweden. Their group belonging was confirmed by means of standardised and normed tests of spelling and decoding. All but three participants remained in their initial group. All composition tasks and the assessments of individual abilities were administered by me and took place individually at each participant’s school.

Where a keyboard was used, the text-composition process was logged using a keystroke-logging program: Scriptlog (Wengelin et al. 2019). Since there was no logging tool available that could trace data from a built-in STT tool in a

similar manner, I used Camtasia to make audio and screen recordings in order to track the STT composition process from Microsoft Word, using the apple built-in STT-tool.

For the STT data obtained, I used ELAN (Max Planck Institute for Psycholinguistics 2019) to transcribe and annotate the composition-process data in order to be able to analyse what each participant told the tool to write, what the tool actually wrote, and what strategies the participant used for transcription and revision. For the keyboarded compositions, this was done automatically by Scriptlog, whereupon the data were exported to another keystroke-logging tool, Inputlog (Leijten & Van Waes 2013), for the analysis of revisions. All statistical analyses were carried out in R (Team 2018).

Results

The overarching research questions were addressed in four articles reporting four studies. Here I summarise the scope and results of each article. In the concluding discussion, the results from the articles are discussed in relation to the overarching research questions and the purpose of the thesis.

Article I: Kraft, Sanna, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin. 2019. Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavningssvårigheter ('Linguistic analyses of spoken text, text written by keyboard, and text written by speech-to-text produced by children with spelling difficulties'). *Nordic Journal of Literacy Research* 5(3), pp. 102–122.

The purpose of Article I was to gain knowledge about whether texts produced using STT resemble typical spoken or written language more. This was operationalised in the form of an investigation of whether, and if so how, various linguistic aspects of texts produced by children with spelling difficulties differed across (a) STT composition, (b) keyboard composition and (c) spoken production (i.e. spoken production that did not result in any written product). A further aim was to investigate whether the texts produced using a keyboard and using STT, respectively, differed in the proportion of spelling errors left in the text. The results showed that the texts produced using STT did not differ from those produced using a keyboard with regard to any of the linguistic aspects investigated: lexical diversity, lexical density, the proportion of long words and text length. By contrast, both of those writing conditions did differ from the exclusively spoken condition with regard to lexical density and the

proportion of long words. Further, the proportion of spelling errors left in the final text was significantly lower for STT. The conclusion drawn was that children are able to produce texts of a written-language character using STT.

Article II: Kraft, Sanna, Vibeke Rønneberg, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin. Manuscript accepted for publication. Exploring transcription processes when children with and without reading and writing difficulties produce written text using speech-to-text. *L1—Educational Studies in Language and Literature*.

The purpose of Article II was (a) to examine how children with and without difficulties interacted with the STT system when composing using STT (with regard to their transcription and error-correction processes) and to investigate what aspects of their behaviour affected fluency during composing, (b) to investigate whether individual abilities pertaining to working memory, spelling and decoding affected their behaviour, and (c) to exploit those insights to identify transcription strategies that could be taught in STT instruction. The results showed that fluency was predicted by working-memory capacity, by the average length of the ‘bursts’ (text segments produced in one go; see Kaufer et al. 1986) produced by the children, and by the accuracy of those bursts. Further, burst accuracy was predicted by a child’s ‘raw’ STT skill (as measured in a test consisting of pre-set sentences). Two useful strategies that could be taught in STT instruction were identified: dictating more than one word at a time and combining STT and keyboard use. The results indicate that composing text using STT is a cognitively complex process placing heavy demands on working memory and that ‘raw’ STT skill (reflecting the combined effect of the technical capability of the STT tool and a participant’s ability to produce output that the tool interprets correctly) is crucial for fluent transcription without unnecessary disruptions.

Article III: Kraft, Sanna. 2023. Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties. *Frontiers in Education* 8(1133930), pp. 1–17.

The purpose of Article III was to investigate differences and similarities in terms of revisions at different levels (surface and meaning-related revisions) between STT and keyboard composing, and to examine whether those differences and similarities differed between children with and without reading and writing difficulties. A further aim was to qualitatively analyse the

revising difficulties seen in the STT condition with regard to spelling and ‘STT errors’ (instances of incorrect transcription by the STT tool) and to explore how those difficulties were dealt with. The final aim was to investigate whether the text product differed between writing conditions and groups in terms of errors left and in terms of text quality. The results showed that both groups made significantly more revisions in the STT condition, owing to the high prevalence of STT errors, but that the groups did not differ, in either writing condition, with respect to surface-error revisions or with respect to meaning-related revisions. Further, the numerous STT-error revisions performed during writing with STT did not have a negative effect on either text quality or meaning-related revisions. Regarding the final texts, those produced using STT contained significantly fewer errors (STT errors and spelling errors) than those produced using a keyboard, and the difference was greater for the group with reading and writing difficulties. As regards text quality, the group without reading and writing difficulties generally produced texts of higher assessed quality, regardless of writing condition. Taken together, the results suggest, albeit not empathically, that STT may be appropriate as a facilitatory tool and that children with reading and writing difficulties may gain more from using STT rather than a keyboard than children without such difficulties.

Article IV: Kraft, Sanna, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin. Unpublished manuscript. Contribution of cognitive and linguistic abilities to text quality when children compose using STT and keyboard.

The purpose of Article IV was to investigate what individual abilities – such as working memory, receptive grammar, expressive semantic knowledge, rapid automatised naming, spelling and decoding – correlated with text quality in STT composition and keyboard composition, respectively, in children generally and in children with reading and writing difficulties. The results showed that the two writing conditions yielded different correlations between individual abilities and text quality. For STT, measures of expressive semantic knowledge, rapid automatised naming and the decoding of non-words correlated statistically significantly with text quality, after ‘raw’ STT skill was controlled for. As regards keyboard writing, measures for spelling and decoding of words and non-words correlated significantly with text quality after ‘raw’ keyboard skill was controlled for. There were no significant differences between those who gained from using STT and those who gained from using a keyboard, and there was no significant interaction between those with reading and writing difficulties and those who gained from using

STT. Descriptive statistics showed that 55.6% of the children with reading and writing difficulties achieved a higher text-quality score when using STT, compared with 26.7% of the children without such difficulties. The results indicate that children are able to make greater use of resources pertaining to linguistic abilities when composing by means of STT than when composing by means of a keyboard – in which case abilities pertaining to decoding and spelling were found to be more closely related to text quality.

Concluding discussion

The overarching aim of this thesis was to contribute knowledge about whether, and if so how, composing by means of STT could be facilitatory for children with reading and writing difficulties. This was addressed through (a) exploration of text-writing processes, (b) investigation of the final texts from those processes and (c) assessments of the individual writers' abilities. The participants were children with and without reading and writing difficulties and they composed both using STT and using a keyboard. The results obtained provide clues for a deeper understanding of how writing difficulties manifest themselves in children and of how writing could be facilitated for such children.

The thesis contributes to the general field of Swedish literacy research in schoolchildren. However, through its focus on a category of children rarely addressed in such research – children with reading and writing difficulties – it also specifically contributes knowledge about writing in that group. The experimental approach taken, which combines cognitive theories of writing with text and corpus analysis, enabled systematic investigation of similarities and differences both with regard to the text-production process and with regard to the final text.

The results regarding the composition process showed that all children revised more when composing by means of STT, owing to the numerous STT errors, and also that both groups revised, at all levels, to a similar extent. This suggests that children with reading and writing difficulties detect and correct errors in a similar way to their peers, which is in line with previous findings for university-level students with dyslexia (Sumner & Connelly 2020). Further, all children left fewer errors in their final texts when using STT than when using a keyboard, but the difference was greater for the children with reading and writing difficulties. This means that children with reading and writing difficulties gain more from using STT rather than a keyboard than do children without such difficulties when it comes to detecting and correcting errors successfully.

Another result pertaining to the STT composition process is that the children's handling of the transcription process affected transcription fluency during composing. Specifically, fluency was predicted both by the length of the text segments that they produced in one go ('bursts'; see Kaufer et al. 1986) and by the accuracy of the transcription of those bursts. However, neither burst length nor accuracy was predicted by individual abilities in terms of spelling, decoding or working memory. This indicates that children's behaviour during composition was independent of those abilities. Further, 'raw' STT skill also predicted fluency during composition. These findings strengthen and expand on those of previous research into the importance of transcription automaticity by suggesting that this also applies to composition by means of STT.

With regard to dictating behaviour, it was generally found to be very ineffective to dictate words one by one. However, this was a very common error-correction strategy. For this reason, the one-word bursts in the data were further investigated with regard to linguistic features of the errors and error corrections, including with reference to the writing tool (STT or keyboard) used to make corrections. The results showed that long words were more likely to be correct when STT was used to make corrections, while short, frequent words were more likely to be correct when the keyboard was used to make corrections. Taken together, these results highlight the need to provide STT users with instruction about strategies for composition, and in particular error correction, for instance that they should use the keyboard for short, easy-to-spell words but dictation for long, hard-to-spell words, and that they should never dictate words in isolation but always help the tool by providing some supporting context.

When it comes to the final texts, the results showed no differences between the STT and keyboard conditions with regard to text quality, and also no differences for any of the linguistic measures investigated: text length, the proportion of long words, lexical diversity and lexical density. By contrast, both of those composing conditions differed from the exclusively spoken condition with regard to the proportion of long words and lexical density. Taken together, these results indicate, first, that texts produced by means of STT are similar to those produced by means of a keyboard, and, second, that children are able to use their voice to produce written-style text, even with very little practice. Further, as noted above, the texts produced using STT contained significantly fewer errors than those produced using a keyboard, and the difference between conditions was greater for the children with reading and writing difficulties. Since readers are negatively biased by errors in a text (Gregg et al. 2007; Marshall & Powers 1969; Graham et al. 2011), this is an important finding. One ex-

pectation prior to the study was that the STT condition would enable children to produce longer words and use a more diverse vocabulary when composing, since they would not be hindered by their spelling difficulties. However, this did not turn out to be the case. Still, previous studies have found that children do precisely those things, and reflect upon them, with increased STT use (Baker & Bradley 2021). Hence the results of the present study indirectly highlight the importance of emphasising this advantage of the STT tool and providing instruction on how to benefit from it when implementing STT for composition.

Taken together, the results from this thesis suggest, albeit not emphatically, that STT may be appropriate as a facilitatory tool for children with reading and writing difficulties, because it could help with several aspects of spelling during the composition process and because it was found to exert a positive impact on the final texts in that they contained fewer errors than keyboarded texts. However, more research is needed to investigate the issue of how to provide instruction that not only addresses strategies for STT transcription and highlights the shortcomings of the tool in the target language but also focuses specifically on higher-level aspects of composition such as planning or revising. Such research will be necessary to gain further knowledge about the feasibility – and potentially increasing effect over time – of using STT for composition in children who struggle with writing.

Referenser

- Alamargot, Denis & Lucile Chanquoy 2001. *Through the models of writing: with commentaries by Ronald T. Kellogg & John R. Hayes*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Alamargot, Denis & Michel Fayol 2009. Modelling the development of written composition. I: Beard, Roger, Debra Myhill, Jeni Riley & Martin Nystrand (red.), *The SAGE Handbook of Writing Development*. London: Sage Publications, s. 23–47.
- Alatalo, Tarja 2011. *Skicklig läs- och skrivundervisning i åk 1–3: om lärares möjligheter och hinder*. (Gothenburg Studies in Educational Sciences 311.) Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Alves, Rui, Marta Branco, Sao Luis Castro & Thierry Olive 2012. Effects of handwriting skill, output modes, and gender on fourth graders' pauses, language bursts, fluency, and quality. I: Berninger, Virginia W. (red.), *Past, present, and future contributions of cognitive writing research to cognitive psychology*. New York: Psychology Press, s. 389–402.
- Andersson Varga, Pernilla 2014. *Skrivundervisning i gymnasieskolan: svensk-ämnets roll i den sociala reproduktionen*. (Gothenburg Studies in Educational Sciences 359 359.) Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Anpassning av nationellt prov åk 3 2023. <<https://www.natprov.nordiska.uu.se/anpassning/ak3/>>. Hämtad 16 april 2023.
- Anthony, Lawrence 2012. *AntWordProfiler*. Version 1.2.1m, Macintosh OX [Programvara]. Tillgänglig på: <<http://www.laurenceanthony.net/software>> Tokyo, Japan: Waseda University.

- Anthony, Lawrence 2018. *AntConc*. Version 3.5.6 [Programvara]. Tillgänglig på: <<http://www.laurenceanthony.net/software>> Tokyo, Japan: Waseda University.
- Aro, Mikko 2005. Learning to read: The effect of orthography. I: Joshi, R. Malatesha & P.G. Aaron (red.), *Handbook of orthography and literacy*. Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates, s. 531–530.
- Baker, Elizabeth (Betsy) A. & Chelsea Bradley 2021. Closing the gap between oral lexicons and sight vocabulary: Examining speech recognition technologies. *Journal of Early Childhood Literacy* 21(3), s. 436–461.
- Beers, Scott F., Terry Mickail, Robert Abbott & Virginia W. Berninger 2017. Effects of transcription ability and transcription mode on translation: Evidence from written compositions, language bursts and pauses when students in grades 4 to 9, with and without persisting dyslexia or dysgraphia, compose by pen or by keyboard. *Journal of Writing Research* 9(1), s. 1–25.
- Beers, Scott F. & William E. Nagy 2009. Syntactic complexity as a predictor of adolescent writing quality: Which measures? Which genre? *Reading and Writing* 22, s. 185–200.
- Bellander, Theres 2010. *Ungdomars dagliga interaktion: En språkvetenskaplig studie av sex gymnasieungdomars bruk av tal, skrift och interaktionsmedier*. (Skrifter utgivna av Institutionen för nordiska språk vid Uppsala universitet 84.) Uppsala: Institutionen för nordiska språk.
- Bereiter, Carl & Marlene Scardamalia 1987. Knowledge telling and knowledge transforming. I: Rosenberg, Sheldon (red.), *Reading, Writing, and Language Learning*. (Advances in Applied Psycholinguistics 2.) New York: Cambridge University Press, s. 142–175.
- Berge, Kjell Lars, Gustaf B. Skar, Synnøve Matre, Randi Solheim, Lars S. Evenesen, Hildegunn Otnes & Ragnar Thygesen 2019. Introducing teachers to new semiotic tools for writing instruction and writing assessment: consequences for students' writing proficiency. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 26(1), s. 6–25.
- Bergh Nestlog, Ewa 2009. *Perspektiv i elevtexter: skriftligt argumenterande i grundskolans mellanår*. Lic.-avh. Växjö: Växjö universitet, Institutionen för humaniora.
- Bergh Nestlog, Ewa 2012. *Var är meningen?: elevtexter och undervisningspraktiker*. (Linnaeus University dissertations 101.) Växjö: Linnaeus University Press.

- van den Bergh, Huub, Sven De Maeyer, Daphne Van Weijen & Marion Tillema 2012. Generalizability of text quality scores. I: Elke van Steendam, Gert Rijlaarsdam, Marion Tillema & Huub van den Bergh (red.), *Measuring writing: Recent insights into theory, methodology and practices*. (Studies in Writing 27.) Leiden: Brill, s. 23–32.
- Berman, Ruth & Ludo Verhoeven 2002. Cross-linguistic perspectives on the development of text-production abilities: Speech and writing. *Written Language & Literacy* 5(1), s. 1–43.
- Berninger, Virginia W. 1999. Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: Automatic and constructive processes. *Learning Disability Quarterly* 22(2), s. 99–112.
- Berninger, Virginia W. 2006. A developmental approach to learning disabilities. I: Renninger, K. Ann & Irving E. Sigel (red.), *Child Psychology in Practice*. (Handbook of child psychology 4.) New York: Wiley Online Library, s. 420–452.
- Berninger, Virginia W. & Robert D. Abbott 2010. Listening comprehension, oral expression, reading comprehension, and written expression: Related yet unique language systems in grades 1, 3, 5, and 7. *Journal of Educational Psychology* 102(3), s. 635–651.
- Berninger, Virginia W., William Nagy & Scott Beers 2011. Child writers' construction and reconstruction of single sentences and construction of multi-sentence texts: Contributions of syntax and transcription to translation. *Reading and Writing* 24, s. 151–182.
- Berninger, Virginia W., Kathleen H. Nielsen, Robert D. Abbott, Ellen Wijsman & Wendy Raskind 2008. Writing problems in developmental dyslexia: Under-recognized and under-treated. *Journal of School Psychology* 46(1), s. 1–21.
- Berninger, Virginia W., Katherine Vaughan, Robert D. Abbott, Kristin Begay, Kristina Byrd Coleman, Gerald Curtin, Jill Minich Hawkins & Steve Graham 2002. Teaching spelling and composition alone and together: Implications for the simple view of writing. *Journal of Educational Psychology* 94(2), s. 291–304.
- Biber, Douglas 1986. On the investigation of spoken/written differences. *Studia Linguistica* 40(1), s. 1–21.
- Bishop, Dorothy Vera Margaret 2003. *Test for Reception of Grammar, Version 2 (TROG-2)*. Manual. London: The Psychological Corporation.

- Borgström, Eric 2014. *Skrivbedömning: om uppgifter, texter och bedömningsanvisningar i svenskämnets nationella prov*. (Studier från Örebro i svenska språket 11.) Örebro: Örebro university.
- Borin, Lars, Markus Forsberg, Martin Hammarstedt, Dan Rosen, Roland Schäfer & Anne Schumacher 2016. Sparv: Språkbanken's corpus annotation pipeline infrastructure. I: *The Sixth Swedish Language Technology Conference (SLTC)*. Umeå: Umeå University, s. 17–18.
- Borin, Lars, Markus Forsberg & Johan Roxendal 2012. Korp – the corpus infrastructure of Språkbanken. I: Calzolari, Nicoletta, Khalid Choukri, Thierry Declerck, Mehmet Uğur Doğan, Bente Maegaard, Joseph Mariani, Asuncion Moreno, Jan Odijk & Stelios Piperidis (red.), *Proceedings of the Eight International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'12)*. Istanbul: European Language Resources Association (ELRA), s. 474–478.
- Bourdin, Béatrice & Michel Fayol 1994. Is written language production more difficult than oral language production? A working memory approach. *International Journal of Psychology* 29(5), s. 591–620.
- Brandt, Deborah 2014. *The rise of writing: Redefining mass literacy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brooks, Greg, Roberto Carneiro, Marie Thérèse Geffroy, Attila Nagy, Sari Sulkinen, Karin Taube, Georgios Tsiakalos, Renate Valtin, Jerzy Wisniewski et al. 2012. *EU high level group of experts on literacy*. Final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Camacho, Ana, Rui A. Alves & Pietro Boscolo 2021. Writing motivation in school: a systematic review of empirical research in the early twenty-first century. *Educational Psychology Review* 33(1), s. 213–247.
- Chafe, Wallace & Deborah Tannen 1987. The relation between written and spoken language. *Annual Review of Anthropology* 16(1), s. 383–407.
- Chanquoy, Lucile 2001. How to make it easier for children to revise their writing: A study of text revision from 3rd to 5th grades. *British Journal of educational psychology* 71(1), s. 15–41.
- Chenoweth, N. Ann & John R. Hayes 2001. Fluency in writing: Generating text in L1 and L2. *Written Communication* 18(1), s. 80–98.
- Conijn, Rianne, Emily Dux Speltz, Menno van Zaanen, Luuk Van Waes & Evgeny Chukharev-Hudilainen 2022. A product-and process-oriented tagset for revisions in writing. *Written Communication* 39(1), s. 97–128.
- Connelly, Vincent, Sonya Campbell, Morag MacLean & Jim Barnes 2006. Contribution of lower order skills to the written composition of college

- students with and without dyslexia. *Developmental Neuropsychology* 29(1), s. 175–196.
- Connelly, Vincent & Julie E. Dockrell 2016. Writing development and instruction for students with learning disabilities: Using diagnostic categories to study writing difficulties. I: MacArthur, C., S. Graham & J. Fitzgerald (red.), *Handbook of Writing Research*. New York: The Guilford Press, s. 349–363.
- Connelly, Vincent, Julie E. Dockrell & Jo Barnett 2005. The slow handwriting of undergraduate students constrains overall performance in exam essays. *Educational Psychology* 25(1), s. 99–107.
- Connelly, Vincent, Julie E. Dockrell, Kirsty Walter & Sarah Critten 2012. Predicting the quality of composition and written language bursts from oral language, spelling, and handwriting skills in children with and without specific language impairment. *Written Communication* 29(3), s. 278–302.
- Connelly, Vincent, Deborah Gee & Elinor Walsh 2007. A comparison of keyboarded and handwritten compositions and the relationship with transcription speed. *British Journal of Educational Psychology* 77(2), s. 479–492.
- Crossley, Scott A. 2020. Linguistic features in writing quality and development: An overview. *Journal of Writing Research* 11(3), s. 415–443.
- Delattre, Marie, Patrick Bonin & Christopher Barry 2006. Written spelling to dictation: Sound-to-spelling regularity affects both writing latencies and durations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 32(6), s. 1330–1340.
- Dockrell, Julie 2009. Causes of delays and difficulties in the production of written text. I: Beard, Roger, Debra Myhill, Jeni Riley & Martin Nystrand (red.), *The SAGE Handbook of Writing Development*. London: Sage Publications, s. 489–505.
- Eckert, Penelope 2013. Ethics in linguistic research. I: Podesva, Robert J. & Devyani Sharma (red.), *Research Methods in Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 11–26.
- Ehri, Linnea C. 2014. Orthographic mapping in the acquisition of sight word reading, spelling memory, and vocabulary learning. *Scientific Studies of Reading* 18(1), s. 5–21.
- Elwér, Åsa, Inger Fridolfsson, Stefan Samuelsson & Christina Wiklund 2011. *LäSt: Test i läsning och stavning*. Stockholm: Hogrefe Psykologiförlaget.
- Evensen, Lars Sigfred 2010. En gyldig vurdering av elevers skrivekompetanse? I: Smidt, J., I. Folkvord & Arne Johannes Aasen (red.), *Rammer for skrivning*.

- Om skrivutveckling i skole og yrkesliv*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag, s. 13–31.
- Fast, Carina 2007. *Sju barn lär sig läsa och skriva: familjeliv och populärkultur i möte med förskola och skola*. (Uppsala Studies in Education 115.) Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Fellman, Daniel 2018. *Verbal Working Memory Training in Health and Disease: Outcomes and Underlying Mechanisms*. Åbo: Åbo Akademi University Press.
- Flower, Linda & John R. Hayes 1981. A cognitive process theory of writing. *College Composition and Communication* 32(4), s. 365–387.
- Galbraith, David 1999. Writing as a knowledge-constituting process. I: Torrance, Mark & David Galbraith (red.), *Knowing what to write: Conceptual processes in text production*. Amsterdam: Amsterdam University Press, s. 139–164.
- Gaulin, Cynthia A. & Thomas F. Campbell 1994. Procedure for assessing verbal working memory in normal school-age children: Some preliminary data. *Perceptual and motor skills* 79(1), s. 55–64.
- Gee, James Paul 2005. Social semiotic spaces and affinity spaces: from the Age of Mythologies to today's schools. I: Barton, David & Karin Tusting (red.), *Beyond communities of practice: language, power, and social context*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 214–232.
- Gillam, Ronald B., James W. Montgomery, Julia L. Evans & Sandra L. Gillam 2019. Cognitive predictors of sentence comprehension in children with and without developmental language disorder: Implications for assessment and treatment. *International Journal of Speech-Language Pathology* 21(3), s. 240–251.
- Grabowski, Joachim 2008. The internal structure of university student's keyboard skills. *Journal of Writing Research* 1(1), s. 27–52.
- Graham, Steve 2018. A revised writer (s)-within-community model of writing. *Educational Psychologist* 53(4), s. 258–279.
- Graham, Steve 2019. Changing how writing is taught. *Review of Research in Education* 43(1), s. 277–303.
- Graham, Steve, Virginia W. Berninger, Robert D. Abbott, Sylvia P. Abbott & Dianne Whitaker 1997. Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *Journal of Educational Psychology* 89(1), s. 170–182.
- Graham, Steve, Amy Gillespie & Debra McKeown 2013. Writing: Importance, development, and instruction. *Reading and Writing* 26(1), s. 1–15.

- Graham, Steve & Karen R. Harris 2017. Evidence-based writing practices: A meta-analysis of existing meta-analyses. I: Fidalgo, R., K.R. Harris & M Braaksma (red.), *Design principles for teaching effective writing*. (Studies in Writing 34.) Leiden: Brill, s. 13–37.
- Graham, Steve, Karen R Harris & Mary Adkins 2018. The impact of supplemental handwriting and spelling instruction with first grade students who do not acquire transcription skills as rapidly as peers: A randomized control trial. *Reading and Writing* 31(6), s. 1273–1294.
- Graham, Steve, Karen R. Harris & Michael Hebert 2011. It is more than just the message: Presentation effects in scoring writing. *Focus on Exceptional Children* 44(4), s. 1–12.
- Graham, Steve, Karen R. Harris & Tanya Santangelo 2015. Research-based writing practices and the common core: Meta-analysis and meta-synthesis. *The Elementary School Journal* 115(4), s. 498–522.
- Graham, Steve, Sharlene A. Kiuahara & Meade MacKay 2020. The effects of writing on learning in science, social studies, and mathematics: A meta-analysis. *Review of Educational Research* 90(2), s. 179–226.
- Graham, Steve, Debra McKeown, Sharlene Kiuahara & Karen R. Harris 2012. A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *Journal of Educational Psychology* 104(4), s. 879–896.
- Graham, Steve & Tanya Santangelo 2014. Does spelling instruction make students better spellers, readers, and writers? A meta-analytic review. *Reading and Writing* 27(9), s. 1703–1743.
- Gregg, Noel, Chris Coleman, Mark Davis & Jill C. Chalk 2007. Timed essay writing: Implications for high-stakes tests. *Journal of Learning Disabilities* 40(4), s. 306–318.
- Grunér, Sofia, Per Östberg & Martina Hedenius 2018. The compensatory effect of text-to-speech technology on reading comprehension and reading rate in Swedish schoolchildren with reading disability: The moderating effect of inattention and hyperactivity symptoms differs by grade groups. *Journal of Special Education Technology* 33(2), s. 98–110.
- Gustafson-Capková, Sofia & Britt Hartmann 2006. *Manual of the Stockholm Umeå corpus version 2.0. Unpublished Work*. Stockholm: Stockholm University. Tillgänglig på: <<https://spraakbanken.gu.se/parole/Docs/SUC2.0-manual.pdf>>.
- Haug, Katrina N. & Perry D. Klein 2018. The effect of speech-to-text techno-

- logy on learning a writing strategy. *Reading & Writing Quarterly* 34(1), s. 47–62.
- Hayes, John R. 1996. A new framework for understanding cognition and affect in writing. I: Levy, C. Michael & Sarah Ransdell (red.), *The science of writing: theories, methods, individual differences, and applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, s. 1–27.
- Hayes, John R. 2009. From idea to text. I: Beard, Roger, Debra Myhill, Jeni Riley & Martin Nystrand (red.), *The SAGE Handbook of Writing Development*. London: Sage Publications, s. 65–79.
- Hayes, John R. 2012. Modeling and remodeling writing. *Written Communication* 29(3), s. 369–388.
- Hayes, John R. & Virginia W. Berninger 2014. Cognitive processes in writing: A framework. I: Arfé, Barbara, Julie Dockrell & Virginia Berninger (red.), *Writing Development in Children with Hearing Loss, Dyslexia, or Oral Language Problems: Implications for Assessment and Instruction*. New York: Oxford University Press, s. 3–15.
- Hayes, John R. & N. Ann Chenoweth 2006. Is working memory involved in the transcribing and editing of texts? *Written Communication* 23(2), s. 135–149.
- Higgins, Eleanor L. & Marshall H. Raskind 1995. Compensatory effectiveness of speech recognition on the written composition performance of postsecondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly* 18(2), s. 159–174.
- Higgins, Eleanor L. & Marshall H. Raskind 1999. Speaking to read: The effects of continuous vs. discrete speech recognition systems on the reading and spelling of children with learning disabilities. *Journal of Special Education Technology* 15(1), s. 19–30.
- Hoover, Wesley A. & Philip B. Gough 1990. The simple view of reading. *Reading and Writing* 2, s. 127–160.
- Høien, Torleiv 2015. *Logoshandboken: Diagnostisering av dyslexi och andra läsvårigheter*. Stavanger: Logometrica.
- Johansson, Baran 2022. *Two languages, two scripts: bilingual and biscriptal children with and without reading difficulties read and write in Persian (L1) and Swedish (L2)*. (Studier i språk och litteratur från Umeå universitet 46.) Umeå: Institutionen för språkstudier, Umeå universitet.
- Johansson, Roger, Åsa Wengelin, Victoria Johansson & Kenneth Holmqvist 2010. Looking at the keyboard or the monitor: relationship with text pro-

- duction processes. *Reading and Writing* 23, s. 835–851.
- Johansson, Victoria 2009. *Developmental aspects of text production in writing and speech*. (Travaux de l'institut de Linguistique de Lund 48.) Lund: Institutionen för lingvistik och fonetik, Lunds universitet.
- Johansson-Malmeling, Charlotte, Malin Antonsson, Åsa Wengelin & Ingrid Henriksson 2022. Using a digital spelling aid to improve writing in persons with post-stroke aphasia: An intervention study. *International Journal of Language & Communication Disorders* 57(2), s. 303–323.
- Järpsten, Birgitta & Karin Taube 2010. *DLS: för skolår 4-6.Handledning*. Stockholm: Hogrefe Psykologiförlaget.
- Karlsson, Anna-Malin 2016. *En arbetsdag i skriftsamhället: ett etnografiskt perspektiv på skriftnvändning i vanliga yrken: småskrift utarbetad av Språkrådet*. Tredje uppl. (Språkrådets skrifter 2.) Malmö: NE Nationalencyklopedin AB.
- Kaufers, David S., John R. Hayes & Linda Flower 1986. Composing written sentences. *Research in the Teaching of English* 20(2), s. 121–140.
- Kellogg, Ronald T. 1996. A model of working memory in writing. I: Levy, C. Michael & Sarah Ransdell (red.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications*. New York: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, s. 57–71.
- Kellogg, Ronald T. 2001. Commentary on Part II: Processing Modalities and Development of Expertise in Writing. I: Alamargot, Denis & Lucile Chanquoy (red.), *Through the models of writing*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, s. 221–230.
- Kent, Shawn C. & Jeanne Wanzek 2016. The relationship between component skills and writing quality and production across developmental levels: A meta-analysis of the last 25 years. *Review of Educational Research* 86(2), s. 570–601.
- Kim, Young-Suk Grace & Steve Graham 2022. Expanding the Direct and Indirect Effects Model of Writing (DIEW): Reading–writing relations, and dynamic relations as a function of measurement/dimensions of written composition. *Journal of Educational Psychology* 114(2), s. 215–238.
- Kim, Young-Suk Grace & Seo-Hyun Park 2019. Unpacking pathways using the direct and indirect effects model of writing (DIEW) and the contributions of higher order cognitive skills to writing. *Reading and Writing* 32(5), s. 1319–1343.
- Kim, Young-Suk Grace & Christopher Schatschneider 2017. Expanding the developmental models of writing: A direct and indirect effects model of de-

- velopmental writing (DIEW). *Journal of Educational Psychology* 109(1), s. 35–50.
- Kjellén, Emma, Katja Laakso & Ingrid Henriksson 2017. Aphasia and literacy—the insider’s perspective. *International Journal of Language & Communication Disorders* 52(5), s. 573–584.
- Klein, Perry, Pietro Boscolo, Lori Kirkpatrick & Carmen Gelati 2014. *Writing as a learning activity*. (Studies in Writing 28.) Leiden: Brill.
- Kreiner, David S., Summer D. Schnakenberg, Angela G. Green, Michael J. Costello & Anis F. McClain 2002. Effects of spelling errors on the perception of writers. *The Journal of General Psychology* 129(1), s. 5–17.
- Leijten, Mariëlle, Daniel Janssen & Luuk Van Waes 2010. Error correction strategies of professional speech recognition users: Three profiles. *Computers in Human Behavior* 26(5), s. 964–975.
- Leijten, Mariëlle & Luuk Van Waes 2005. Writing with speech recognition: The adaptation process of professional writers with and without dictating experience. *Interacting with Computers* 17(6), s. 736–772.
- Leijten, Mariëlle & Luuk Van Waes 2013. Keystroke logging in writing research: Using Inputlog to analyze and visualize writing processes. *Written Communication* 30(3), s. 358–392.
- Levlin, Maria & Christian Waldmann 2020. Written language in children with weak reading skills: the role of oral language, phonological processing, verbal working memory and reading. *L1-Educational Studies in Language and Literature* 20, s. 1–25.
- Limpo, Teresa & Rui A. Alves 2013. Modeling writing development: Contribution of transcription and self-regulation to Portuguese students’ text generation quality. *Journal of Educational Psychology* 105(2), s. 401–413.
- Limpo, Teresa, Rui A. Alves & Raquel Fidalgo 2014. Children’s high-level writing skills: Development of planning and revising and their contribution to writing quality. *British Journal of Educational Psychology* 84(2), s. 177–193.
- Lindgren, Eva, Asbjørg Westum, Hanna Outakoski & Kirk P.H. Sullivan 2019. Revising at the leading edge: Shaping ideas or clearing up noise. I: Lindgren, Eva & Kirk Sullivan (red.), *Observing Writing*. (Studies in Writing 38.) Leiden: Brill, s. 346–365.
- LIX 2023. *LIX-räknare*. [Online-baserat verktyg för att beräkna läsbarhetsindex – LIX]. Tillgänglig på: <lix.se>.
- Lu, Xugang, Sheng Li & Masakiyo Fujimoto 2020. Automatic speech recognition. I: Yutaka Kidawara, Eiichiro Sumita & Hisashi Kawai (red.), *Speech-*

- to-speech translation*. Singapore: Springer Singapore Pte. Limited, s. 21–38.
- Lundholm Fors, Kristina 2015. *Production and perception of pauses in speech*. Göteborg: Institutionen för filosofi, lingvistik och vetenskapsteori, Göteborgs universitet.
- Lyon, G. Reid, Sally E. Shaywitz & Bennett A. Shaywitz 2003. A Definition of Dyslexia. *Annals of Dyslexia* 53(1), s. 1–14.
- Lötmarker, Lena 2004. *Krian i förvandling: uppsatsämnen och skrivanvisningar för läroverkets svenska uppsatsskrivning*. (Lundastudier i nordisk språkvetenskap. A 61.) Lund: Lunds universitet.
- MacArthur, Charles A. 2009. Reflections on research on writing and technology for struggling writers. *Learning Disabilities Research & Practice* 24(2), s. 93–103.
- MacArthur, Charles A. & Albert R. Cavalier 2004. Dictation and speech recognition technology as test accommodations. *Exceptional Children* 71(1), s. 43–58.
- MacWhinney, Brian 2000. *The CHILDES project: Tools for Analyzing Talk*. Tillgänglig på: <<https://www.talkbank.org/manuals/CLAN.pdf>>. 3 uppl. Mahwah, NJ: Carnegie Mellon University. Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, Petra 2014. *Meningsskapandets möjligheter: multimodal teorbildning och multiliteracies i skolan*. (Malmö studies in Educational Sciences 74.) Malmö: Malmö högskola.
- Marshall, Jon C. & Jerry M. Powers 1969. Writing neatness, composition errors, and essay grades. *Journal of Educational Measurement* 6(2), s. 97–101.
- Matre, Marianne Engen 2022. Speech-to-Text Technology as an Inclusive Approach: Lower Secondary Teachers' Experiences. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk* 8, s. 233–247.
- Matre, Marianne Engen & David Lansing Cameron 2022. A scoping review on the use of speech-to-text technology for adolescents with learning difficulties in secondary education. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* [Published Online], s. 1–14.
- Max Planck Institute for Psycholinguistics 2019. *ELAN*. 5.6 [Computer Software] Nijmegen: Max Planck Institute for Psycholinguistics. Tillgänglig på: <<https://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/>>.
- McCarthy, Philip M. & Scott Jarvis 2010. MTLT, vocd-D, and HD-D: A validation study of sophisticated approaches to lexical diversity assessment. *Behavior Research Methods* 42(2), s. 381–392.

- McCutchen, Deborah 1996. A capacity theory of writing: Working memory in composition. *Educational Psychology Review* 8(3), s. 299–325.
- McCutchen, Deborah 2000. Knowledge, processing, and working memory: Implications for a theory of writing. *Educational Psychologist* 35(1), s. 13–23.
- Melby-Lervåg, Monica & Charles Hulme 2013. Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology* 49(2), s. 270.
- Mortimore, Tilly & W. Ray Crozier 2006. Dyslexia and difficulties with study skills in higher education. *Studies in Higher Education* 31(2), s. 235–251.
- Myhill, Debra & Honglin Chen 2020. Developing writers in primary and secondary school years. I: Chen, Honglin, Debra Myhill & Helen Lewis (red.), *Developing Writers Across the Primary and Secondary Years*. New York: Routledge, s. 1–18.
- Nippold, Marilyn A., Laura M. Vigeland & Megan W. Frantz-Kaspar 2017. Metacognitive verb production in adolescents: The link to complex syntax. *Clinical Linguistics & Phonetics* 31(10), s. 761–776.
- No More Marking 2021. *No More Marking*. [Online-baserat verktyg för comparative judgement]. Tillgänglig på: <www.nomoremarking.com>.
- Norberg Brorsson, Birgitta 2007. *Man liksom bara skriver: skrivande och skrivkontexter i grundskolans år 7 och 8*. (Studier från Örebro i svenska språket 2.) Örebro: Örebro universitetsbibliotek.
- Nordenfors, Mikael 2011. *Skriftspråksutveckling under högstadiet*. (Göteborgsstudier i nordisk språkvetenskap 16.) Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet.
- Nyström, Catharina 2000. *Gymnasisters skrivande: en studie av genre, textstruktur och sammanhang*. (Skrifter utgivna av Institutionen för nordiska språk vid Uppsala universitet 51.) Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Nyström, Ia 2002. *Eleven och Lärandemiljön: En studie av barns lärande med fokus på läsning och skrivning*. (Acta Wexionensia. Pedagogik 20.) Växjö: Växjö universitet.
- Ohlsson, Elisabeth 2021. *Den synliggjorda vokabulären och praktiken : gymnasieelevers akademiska skrivande på svenska*. (Gothenburg Studies in Educational Sciences 461.) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Ok, Min Wook, Kavita Rao, Jon Pennington & Paula R. Ulloa 2022. Speech recognition technology for writing: usage patterns and perceptions of students with high incidence disabilities. *Journal of Special Education Technology* 37(2), s. 191–202.

- Olive, Thierry 2014. Toward a parallel and cascading model of the writing system: a review of research on writing processes coordination. *Journal of writing research* 6(2), s. 173–194.
- Olive, Thierry & Georgeta Cislaru 2015. Linguistic forms at the process-product interface: Analysing the linguistic content of bursts of production. I: Cislaru, Georgeta (red.), *Writing (s) at the crossroads: the process/product interface*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, s. 99–123.
- O'Rourke, Lynsey 2019. *Investigating the impact of spellcheck on writing for students with and without dyslexia* Doktorsavhandling. Oxford: Oxford Brookes University.
- O'Rourke, Lynsey, Vince Connelly, Anna Barnett & Olivia Afonso 2020. Spell-check has a positive impact on spelling accuracy and might improve lexical diversity in essays written by students with dyslexia. *Journal of Writing Research* 12(1), s. 35–61.
- O'Rourke, Lynsey, Vincent Connelly & Anna Barnett 2018. Understanding writing difficulties through a model of the cognitive processes involved in writing. I: Miller, Brett, Peggy McCardle & Vince Connelly (red.), *Writing development in struggling learners: understanding the needs of writers across the lifecourse*. (Studies in Writing 35.) Leiden: Brill, s. 11–28.
- O'Shaughnessy, Douglas 2003. Interacting with computers by voice: automatic speech recognition and synthesis. *Proceedings of the IEEE* 91(9), s. 1272–1305.
- Parmenius Swärd, Suzanne 2008. *Skrivande som handling och möte: gymnasieelever om skrivuppgifter, tidsvillkor och bedömning i svenskämnet*. (Malmö Studies in Educational Sciences 42.) Malmö: Malmö högskola.
- Pennington, Bruce F. & Dorothy V.M. Bishop 2009. Relations among speech, language, and reading disorders. *Annual Review of Psychology* 60, s. 283–306.
- Perelmutter, Bogi, Karla K. McGregor & Katherine R. Gordon 2017. Assistive technology interventions for adolescents and adults with learning disabilities: An evidence-based systematic review and meta-analysis. *Computers & Education* 114, s. 139–163.
- Piolat, Annie, Jean-Yves Roussey, Thierry Olive & Murielle Amada 2004. Processing time and cognitive effort in revision: effects of error type and of working memory capacity. I: Allal, Linda, Lucile Chanquoy & Pierre Largy (red.), *Revision: Cognitive and instructional processes*. (Studies in Writing 13.) New York: Springer Dordrecht, s. 21–38.

- Plumb, Carolyn, Earl C. Butterfield, Douglas J. Hacker & John Dunlosky 1994. Error correction in text: Testing the processing-deficit and knowledge-deficit hypotheses. *Reading and Writing* 6, s. 347–360.
- Pohjanen, Anna & Malin Sandberg 1999. *Arbetsminnet hos svenska fem-, sju-och nioåriga barn med normal språkutveckling*. Lund: Institutionen för logopedi och foniatry, Lunds universitet.
- Pollitt, Alastair 2012. Comparative judgement for assessment. *International Journal of Technology and Design Education* 22(2), s. 157–170.
- Quinlan, Thomas 2004. Speech recognition technology and students with writing difficulties: Improving fluency. *Journal of Educational Psychology* 96(2), s. 337–346.
- R Core Team 2019. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Tillgänglig på: <<https://www.R-project.org/>>.
- Randahl, Ann-Christin 2014. *Strategiska skribenter: skrivprocesser i fysik och svenska*. (Studier från Örebro i svenska språket 9 och Södertörn Doctoral Dissertations 91.) Örebro: Örebro universitet.
- Randall, Lee & Kath Tyldesley 2016. Evaluating the impact of working memory training programmes on children—A systematic review. *Educational and Child Psychology* 33(1), s. 34–50.
- Rose, Jim 2009. *Identifying and teaching children and young people with dyslexia and literacy difficulties*. Great Britain: Department for Children, Schools and Families.
- Rønneberg, Vibeke, Mark Torrance, Per Henning Uppstad & Christer Johansson 2022. The process-disruption hypothesis: how spelling and typing skill affects written composition process and product. *Psychological Research* 86(7), s. 2239–2255.
- SAOL 14 2015. *Svenska akademiens ordlista utgiven av Svenska Akademien*. Stockholm: Norstedts.
- Schwaighofer, Matthias, Frank Fischer & Markus Bühner 2015. Does working memory training transfer? A meta-analysis including training conditions as moderators. *Educational Psychologist* 50(2), s. 138–166.
- Semel, Eleanor, Messing, Elisabeth H. Wiig & Wayne Secord 2003. *CELF: Clinical Evaluation of Language Fundamentals, fourth edition (CELF IV)*. Manual. Toronto: Pearson/PsychCorp.
- Seymour, Philip H.K., Mikko Aro & Jane M. Erskine 2003. Foundation literacy acquisition in European orthographies. Collaboration with COST Action

- A8 Network. *British Journal of Psychology* 94(2), s. 143–174.
- SFS 2022:146. *Lag om ändring i skollagen (2010:800)*. Stockholm. Utbildningsdepartementet.
- SFS 2022:724. *Lag om ändring i skollagen (2010:800)*. Stockholm. Utbildningsdepartementet.
- SFS 2022:1319. *Lag om ändring i skollagen (2010:800)*. Stockholm. Utbildningsdepartementet.
- Skar, Gustaf 2013. *Skrivbedömning och validitet: fallstudier av skrivbedömning i svenskundervisning på gymnasiet*. (Doktorsavhandlingar i språkdidaktik - Dissertations in Language Education 2.) Stockholm: Institutionen för språkdidaktik, Stockholms universitet.
- Skar, Gustaf B. & Kjell Lars Berge 2017. *Elevers skrivförmåga och texters kvantitativa egenskaper*. (Skrivesenterets skriftserie 1.) Trondheim: Nasjonalt senter for skriveopplæring og skriveforskning.
- Skar, Gustaf B., Pui-Wa Lei, Steve Graham, Arne Johannes Aasen, Marita Byberg Johansen & Anne Holten Kvistad 2022. Handwriting fluency and the quality of primary grade students' writing. *Reading and Writing* 35(2), s. 509–538.
- Skolinspektionen 2011. *Lika eller olika? Omrättning av nationella prov i grundskolan och gymnasieskolan*. Redovisning av regeringsuppdrag. <<https://www.skolinspektionen.se/globalassets/02-beslut-rapporter-stat/granskningsrapporter/ovriga-publikationer/2011/omrattning/omratt2011-slutrapport.pdf>>. Hämtad 15 april 2023.
- Skolverket 2009. *Bedömaröverensstämmelse vid bedömning av nationella prov*. <<https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a6585e0/1553961864204/Bedömaröverensstämmelse%20vid%20bedömning%20av%20nationella%20prov.pdf>>. Hämtad 15 april 2023.
- Skolverket 2018. *Elever med funktionsnedsättning*. <<https://www.skolverket.se/for-dig-som-ar.../elev-eller-foralder/elevs-rattigheter/elev-med-funktionsnedsattning>>. Hämtad 29 november 2018.
- Skolverket 2022. *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. <<https://www.skolverket.se/publikationsserier/styrdokument/2022/laroplan-for-grundskolan-forskoleklassen-och-fritidshemmet--lgr22>>. Hämtad 2 april 2022.
- Smyth, Joshua M. 1998. Written emotional expression: effect sizes, outcome types, and moderating variables. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 66(1), s. 174–184.

- Snowling, Margaret J., Charles Hulme & Kate Nation 2020. Defining and understanding dyslexia: past, present and future. *Oxford Review of Education* 46(4), s. 501–513.
- Staf, Susanne 2019. *Skriva historia: literacyförväntningar och elevtexter i historieämnet på mellan- och högstadiet*. (Gothenburg Studies in Educational Sciences 436.) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Stanovich, Keith E. [1986] 2009. Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy [reprinted with permission]. *Journal of Education* 189(1–2), s. 23–55.
- Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) 2014. *Dyslexi hos barn och ungdomar – tester och insatser. En systematisk litteraturoversikt*. SBU-rapport nr 225. Stockholm: SBU.
- Stevenson, Marie, Rob Schoonen & Kees de Gloppe 2006. Revising in two languages: A multi-dimensional comparison of online writing revisions in L1 and FL. *Journal of Second Language Writing* 15(3), s. 201–233.
- Strömquist, Sven 2008. Språkutveckling i tal och skrift. I: Oker-Blom, Gun, Westerholm, Annika & Nina Österholm (red.), *Rum för språkutveckling*. Helsingfors: Utbildningsstyrelsen.
- Sumner, Emma & Vincent Connelly 2020. Writing and Revision Strategies of Students with and without Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 53(3), s. 189–198.
- Sumner, Emma, Vincent Connelly & Anna L. Barnett 2013. Children with dyslexia are slow writers because they pause more often and not because they are slow at handwriting execution. *Reading and Writing* 26(6), s. 991–1008.
- Sumner, Emma, Vincent Connelly & Anna L. Barnett 2016. The influence of spelling ability on vocabulary choices when writing for children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 49(3), s. 293–304.
- Svensson, Hanna 2023. Transkription. I: Ericsson, Stina, Inga-Lill Grahn & Susanna Karlsson (red.), *Att analysera interaktion*. Lund: Studentlitteratur, s. 59–87.
- Svensson, Idor, Thomas Nordström, Emma Lindeblad, Stefan Gustafson, Marianne Björn, Christina Sand, Gunilla Almgren/Bäck & Staffan Nilsson 2021. Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 16(2), s. 196–208.
- Svensson, Tomas 2014. *Alexander, Sara och skriften: en skriftbruksetnografisk studie av barn i mellanåren*. (Studier från Örebro i svenska språket 10.) Örebro: Örebro universitet.

- Swanson, H. Lee & Virginia W. Berninger 1996. Individual differences in children's working memory and writing skill. *Journal of Experimental Child Psychology* 63(2), s. 358–385.
- Säljö, Roger 2000. *Lärande i praktiken: Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Team, RStudio 2018. *RStudio: Integrated Development Environment for R*. RStudio, Inc., Boston, MA. Tillgänglig på: <<http://rstudio.com/>>.
- TechSmith 2018. *Camtasia*. Version 3.1.6 [Programvara]. TechSmith Corporation. Tillgänglig på: <<http://www.techsmith.com/camtasia.html>>.
- Torrance, Mark, Raquel Fidalgo & Jesús-Nicasio García 2007. The teachability and effectiveness of cognitive self-regulation in sixth-grade writers. *Learning and Instruction* 17(3), s. 265–285.
- Torrance, Mark, Vibeke Rønneberg, Christer Johansson & Per Henning Uppstad 2016. Adolescent weak decoders writing in a shallow orthography: Process and product. *Scientific Studies of Reading* 20(5), s. 375–388.
- Treiman, Rebecca 2018. Statistical learning and spelling. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 49(3S), s. 644–652.
- Vellutino, Frank R., Donna M. Scanlon, Sheila Small & Diane P. Fanuele 2006. Response to intervention as a vehicle for distinguishing between children with and without reading disabilities: Evidence for the role of kindergarten and first-grade interventions. *Journal of Learning Disabilities* 39(2), s. 157–169.
- Verhavert, San, Renske Bouwer, Vincent Donche & Sven De Maeyer 2019. A meta-analysis on the reliability of comparative judgement. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 26(5), s. 541–562.
- Vetenskapsrådet 2017. *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- van Waes, Luuk & Mariëlle Leijten 2015. Fluency in Writing: A Multidimensional Perspective on Writing Fluency Applied to L1 and L2. *Computers and Composition* 38, s. 79–95.
- Waldmann, Christian, Rebecca Ranjkesh, Amanda Malmström, Eva Lindgren & Maria Levlin 2022. Ungdomars skrivpraktiker på fritiden [Elektronisk resurs]. I: Sundqvist, Pia, Christian Waldmann, Boglárka Straszer & Birgitta Ljung Egeland (red.), *Språk i skola, på fritid och i arbetsliv*. (ASLA:s skriftserie 29.) Association suédoise de linguistique appliquée (ASLA), s. 187–212.
- Wengelin, Åsa 2002. *Text production in adults with reading and writing difficulties*. (Gothenburg Monographs of Linguistics 20.) Göteborg: Institutionen för lingvistik, Göteborgs universitet.

- Wengelin, Åsa 2006. Examining pauses in writing: Theory, methods and empirical data. I: Sullivan, Kirk P.H. & Eva Lindgren (red.), *Computer keystroke logging and writing*. (Studies in Writing 18.) Leiden: Brill, s. 107–130.
- Wengelin, Åsa 2007. The word-level focus in text production by adults with reading and writing difficulties. I: Mark Torrance, Luuk van Waes & David W. Galbraith (red.), *Writing and Cognition. Research and Applications*. (Studies in Writing 20.) Leiden: Brill, s. 67–82.
- Wengelin, Åsa 2016. Hur stavar du lille vän? [Elektronisk resurs]. I: Bendegard, Saga, Ulla Melander Marttala & Maria Westman (red.), *Språk och Norm*. (ASLA:s skriftserie 26.) Association suédoise de linguistique appliquée (ASLA), s. 169–178.
- Wengelin, Åsa, Johan Frid, Roger Johansson & Victoria Johansson 2019. Combining keystroke logging with other methods: Towards an experimental environment for writing process research. I: *Observing Writing*. (Studies in writing 38.) Leiden: Brill, s. 30–49.
- Wengelin, Åsa, Roger Johansson & Victoria Johansson 2014. Expressive writing in Swedish 15-year-olds with reading and writing difficulties. I: Arfé, Barbara, Julie Dockrell & Virginia Berninger (red.), *Writing development in children with hearing loss, dyslexia, or oral language problems: implications for assessment and instruction*. New York: Oxford University Press, s. 242–269.
- Wengelin, Åsa, Sanna Kraft, John Rack & Fredrik Thurfjell 2023a. *Opublicerat manuskript*.
- Wengelin, Åsa, Sanna Kraft, John Rack & Fredrik Thurfjell 2023b. *Opublicerat manuskript*.
- Wengelin, Åsa, Mark Torrance, Kenneth Holmqvist, Sol Simpson, David Galbraith, Victoria Johansson & Roger Johansson 2009. Combined eyetracking and keystroke-logging methods for studying cognitive processes in text production. *Behavior Research Methods* 41, s. 337–351.
- Westman, Maria 2009. *Skriftpraktiker i gymnasieskolan: bygg- och omvårdnads-elever skriver*. (Stockholm studies in Scandinavian philology 49.) Stockholm: Stockholms universitet.
- Winlund, Anna 2021. *Inte för räddhågsna. Undervisning i grundläggande litteracitet och svenska som andraspråk på gymnasieskolans språkintrödnktion*. (Göteborgsstudier i nordisk språkvetenskap 43.) Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet.
- Wirtenäs, Karolina & Per Holmberg 2010. Skrivpedagogik i praktiken: Textkedjor, textsamtal och texttypologier i tre svensklärares klassrum. *Språk &*

stil NF 20, s. 105–131.

Wolter, Julie A. & Kenn Apel 2010. Initial acquisition of mental graphemic representations in children with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 53(1), s. 179–195.

World Medical Association 2017. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. <<https://www.wma.net/>>. Hämtad december 2017.

Yu, Guoxing 2009. Lexical diversity in writing and speaking task performances. *Applied Linguistics* 31(2), s. 236–259.

Östlund-Stjärnegårdh, Eva 2002. *Godkänd i svenska?: bedömning och analys av gymnasieelevers texter*. (Skrifter utgivna av Institutionen för nordiska språk vid Uppsala universitet 57.) Uppsala: Institutionen för nordiska språk.

Ingående artiklar

Kraft, Sanna, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin (2019). Lexikala analyser av muntlig, tangentbordsskriven och dikterad text producerad av barn med stavningssvårigheter. *Nordic Journal of Literacy Research* 5(3), s. 102–122. DOI: <<https://doi.org/10.23865/njlr.v5.1511>>¹⁷

Kraft, Sanna, Vibeke Rønneberg, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin (under tryckning). Exploring transcription processes when children with and without reading and writing difficulties produce written text using speech-to-text. *L1-Educational Studies in Language and Literature*.¹⁸

Kraft, Sanna (2023). Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties. *Frontiers in Education* 8(1133930), s. 1–17. DOI: <<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1133930>>¹⁹

Kraft, Sanna, John Rack, Fredrik Thurfjell & Åsa Wengelin (opublicerat manuskript). Contribution of cognitive and linguistic abilities to text quality when children compose with STT and keyboard.

¹⁷ Originalartikel publicerad med tillstånd från Nordic Journal of Literacy Research.

¹⁸ Originalartikel publicerad med tillstånd från L1-Educational Studies in Language and Literature.

¹⁹ Originalartikel publicerad med tillstånd från Frontiers in Education.

I

Lexikala analyser av muntlig,
tangentsbordsskriven och dikterad text
producerad av barn med stavningssvårigheter

II

Exploring transcription processes when
children with and without reading and writing
difficulties produce written text using
speech-to-text

II

III

Revisions in written composition: Introducing speech-to-text to children with reading and writing difficulties

III



IV

Contribution of cognitive and linguistic
abilities to text quality when children compose
with STT and keyboard

IV

IV

Bilagor

Bilaga 1: Samtyckesblankett deltagare

Bilaga 2: Samtyckesblankett vårdnadshavare

Bilaga 1. Samtyckesblankett deltagare

Informerat samtycke deltagare

Bilaga till informerat samtycke, information kring deltagande i forskningsprojektet
Att skriva är silver och tala guld – eller?

Varför vi gör studien

Vi vill fråga dig om du vill vara med i en studie som handlar om hur det fungerar att prata in text som datorn skriver, jämfört med att skriva själv. Vi vill se om det kan hjälpa barn som har svårt att läsa och skriva att prata in texten till datorn.

Vad kommer du att göra?

Om du vill vara med så kommer vi att träffas två gånger, ungefär 1,5 till 2 timmar varje gång. Du kommer att få göra några läs-, skriv- och minnestest och så kommer du att få berätta, skriva med tangentbord och skriva genom att prata in text till datorn. Detta kommer vi att spela in, för att kunna titta på i efterhand.

Det är ingen som vet att det är just du som har skrivit eller berättat något, vi kommer att skriva en kod istället för ditt namn. Din lärare får bara se dina texter om du säger att du vill det och det finns inga risker med att vara med i studien.

Om jag ångrar mig och inte vill vara med mer?

Du kan när som helst säga att du inte vill vara med mer. Då kommer det du har skrivit och pratat in inte att användas i forskningen. Om du inte vill vara med mer så säger du bara till. Det kommer inte påverka din skolsituation eller relationen till din lärare om du inte vill vara med i forskningen mer.

Vad händer sen?

När vi har samlat in texter från många olika barn kommer vi att skriva om resultatet i vetenskapliga tidningar eller berätta om resultaten på konferenser och kanske visa korta exempel ur dina texter. Det vi kommer prata om är hur det fungerar för barn att skriva text genom att prata in den till datorn. Ingen kommer veta att det är just du som har skrivit en text.

Kontakt

Om du har några frågor om studien får du gärna ringa eller maila till mig eller till Åsa Wengelin som är projektledare. Eller så kan du be någon av dina föräldrar att ringa eller maila. Mitt telefonnummer och min mail står här nedanför.

Kontaktinformation

Sanna Kraft
Doktorand i nordiska språk
Institutionen för svenska språket
Göteborgs universitet
0709-82 96 83
sanna.kraft@svenska.gu.se

Åsa Wengelin
Docent, lektor
Institutionen för svenska språket
Göteborgs universitet
031-786 49 09
asa.wengelin@svenska.gu.se

Informerat samtycke deltagare

Informerat samtycke till att delta i jämförelsestudien i projektet *Att skriva är silver och tala guld – eller?*

Sanna har berättat för mig vad det betyder att vara med och jag har fått möjlighet att läsa om det. Jag vet att det är frivilligt och att jag när som helst kan säga att jag inte vill vara med.

.....
Ort och datum:

.....
Underskrift:

.....
Namnförtydligande:

Sanna och hennes kollegor får använda mina texter och filmer i sin forskning.

- Ja
- Nej

Sanna och hennes kollegor får visa exempel ur mina texter och textinspelningar när de undervisar och presenterar sin forskning.

- Ja
- Nej

Sanna får visa mina resultat och mina texter för min lärare:

- Ja
- Nej

Bilaga 2. Samtyckesblankett vårdnadshavare

Informerat samtycke vårdnadshavare

Bilaga till informerat samtycke, information kring deltagande i forskningsprojektet
Att skriva är silver och tala guld – eller?

Bakgrund och syfte till forskningsprojektet

Vi vill fråga ditt/ert barn om hen vill vara med i en studie om hur det fungerar att diktera (tala in) text jämfört med att skriva text med tangentbord. Det är väldigt vanligt att ha läs- och skrivsvårigheter och vi vill se om det kan underlätta skrivprocessen om man dikterar istället för skriver.

Hur går studien till?

Vi kommer att träffa barnet vid två tillfällen, ungefär 1,5 till 2 timmar varje gång. Barnet kommer att få skriva text, diktera text och berätta muntligt. Barnet kommer också att få göra uppgifter som prövar minne, språk (svenska), läsning, stavning och hur snabbt man skriver på tangentbord samt fylla i en enkät om sina läs- och skrivvanor. Du som vårdnadshavare kommer att fylla i ett föräldraformulär om läsning, skrivning och koncentration. Resultaten från testerna och svaren från enkäterna kommer kunna hjälpa oss att svara på frågan om vilka elever som kan ha nytta av dikteringsverktyg för att skriva.

Risker, fördelar och frivillighet

Det finns inga fysiska risker med att delta i studien och barnet kan när som helst avbryta sin medverkan, utan någon förklaring. Sedan tidigare vet vi att många lärare är intresserade av forskningsresultat kring läs- och skrivsvårigheter. Detta blir bara aktuellt om ditt barn godkänner det. Ditt barns namn kommer ersättas med en kod i studien, vilket betyder att ingen kommer veta att det är just ditt/ert barn som har skrivit eller berättat en text. Vi kommer att filma när barnet berättar och dikterar, men det är ingen obehörig som kommer att få titta på filmen. Vi filmar bara för att vi ska kunna skriva ned vad barnet har sagt. Svaren och resultaten kommer att behandlas så att inga obehöriga kan ta del av dem. Barnets ordinarie försäkringsskydd gäller under deltagandet, det finns inga risker utöver vad som vanligtvis kan ske i vardagen under deltagandet. En fördel med att delta i studien är att barnet får undervisning i att skriva med dikteringsverktyg och att detta skulle kunna underlätta skrivandet.

Avbryta medverkan

Fram tills att resultaten från insamlad material har sammanställts så kan barnet när som helst avbryta sin medverkan. Barnet behöver inte ange någon förklaring. Om barnet avbryter sin medverkan kommer inte insamlad data att användas för forskning och det kommer inte påverka barnets skolsituation eller relationen till barnets lärare eller logoped. Om barnet vill avbryta sin medverkan, kontakta mig eller projektledare Åsa Wengelin.

Hantering av data och sekretess

Allt material (så som de skrivna texterna och filmer från uppgifterna) som samlas in i studien klassas som personuppgifter. Detta material kommer att kodus vid analys och publicering av resultat. Inget material som kan identifiera barnet som person kommer att användas vid redovisning av studiens resultat. Kodnyckel, videofilmer (från muntlig och dikterad uppgift) och skriftligt material kommer att förvaras vid Göteborgs universitet på institutionen för svenska språket i ett separat, låst skåp. Materialet kommer att behandlas så att inga obehöriga kan ta del av det. Ansvarig för personuppgifterna är Göteborgs universitet och insamlad material ska sparas i tio år. Göteborgs universitets universitetsjurist och personuppgiftsombud är Kristina Ullgren (031-786 1092).

Informerat samtycke vårdnadshavare

Hur får jag information om studiens resultat?

Studiens resultat publiceras på gruppnivå. Resultaten kommer att publiceras i vetenskapliga tidskrifter och kan också komma att publiceras i populärvetenskapliga tidskrifter eller presenteras på passande konferenser. För att följa projektet kan du titta på: <http://skrivaelertala.blogg.gu.se>

Kontakt

Om du har några frågor om studien är du välkommen att ringa eller maila till mig eller till projektledare Åsa Wengelin.

Sanna Kraft
Doktorand i nordiska språk
Institutionen för svenska språket
Göteborgs universitet
0709-82 96 83
sanna.kraft@svenska.gu.se

Åsa Wengelin
Universitetslektor, docent
Institutionen för svenska språket
Göteborgs universitet
031-786 49 09
asa.wengelin@svenska.gu.se

Informerat samtycke vårdnadshavare

Informerat samtycke till att mitt barn deltar i jämförelsestudien i projektet *Att skriva är silver och tala guld – eller?*

Jag har informerats muntligt och skriftligt om studien och vad mitt barns medverkan innebär, samt hur hans personuppgifter kommer att behandlas. Jag vet att mitt barns deltagande är frivilligt och att hen närsomhelst kan avbryta sin medverkan, fram till dess att studiens resultat är sammanställda för publicering.

Sanna och hennes kollegor får använda mitt barns texter och filmer i sin forskning.

Ja

Nej

Sanna och hennes kollegor får visa exempel ur mitt barns texter och textinspelningar när de undervisar och presenterar sin forskning.

Ja

Nej

Sanna får visa mitt barns resultat och texter för mitt barns lärare:

Ja

Nej

Vårdnadshavare 1:

Vårdnadshavare 2:

.....
Ort och datum

.....
Ort och datum

.....
Underskrift

.....
Underskrift

.....
Namnförtydligande

.....
Namnförtydligande