

RSVP i läsar-kontrollerad takt på smartphones för dyslektiker

MÅRTEN CEDERMAN
och ANTON WARNHAG



**KTH Datavetenskap
och kommunikation**

RSVP i läsar-kontrollerad takt på smartphones för dyslektiker

M Å R T E N C E D E R M A N
o c h A N T O N W A R N H A G

DM129X, Examensarbete i medieteknik om 15 högskolepoäng
vid Programmet för medieteknik 300 högskolepoäng
Kungliga Tekniska Högskolan år 2013
Handledare på CSC var Björn Hedin
Examinator var Daniel Pargman

URL: www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2013/cederman_marten_OCH_warnhag_anton_K13008.pdf

Kungliga tekniska högskolan
Skolan för datavetenskap och kommunikation

KTH CSC
100 44 Stockholm

URL: www.kth.se/csc

RSVP i läsar-kontrollerad takt på smartphones för dyslektiker

Sammanfattning

Arbetet som presenteras i denna rapport utgör ett försök att skapa en alternativ läsmetod på smartphones för dyslektiker baserad på RSVP (Rapid Serial Visual Presentation). En introduktion till vissa utvalda delar av forskning om dyslexi ges för att bryggas över till utformningen av vad vi valt att kalla SSR - Self-paced, Serial Reading. SSR utgör i korta drag de egenskaper vi tror är viktiga hos en variant av RSVP ämnad för dyslektiker. Dessa egenskaper utgår från att RSVP begränsar hur mycket text som syns på en gång. Vi anser att detta skulle kunna hjälpa med vissa underliggande problem dyslektiker lider av.

Vi presenterar framtagningen av en prototyp-app som en möjlig tolkning av SSR. För att utvärdera prototypen deltog fem dyslektiker i ett förberett test samt efterföljande intervju. Det huvudsakliga syftet var att testa hur och om metoden fungerade, inklusive vad detta skulle stå och falla på, samt vad testarna tyckte om den.

Resultaten indikerar att en version av RSVP endast visar ett ord gör det lite lättare för dyslektiker att fokusera på att avkoda orden, men att det blir svårare för dem att hålla koll på vilken funktion orden fyller i texten. De visar också på komplexiteten med att bestämma hur lång tid en del av texten ska visas. Avslutningsvis föreslår vi framtida forskning för att kunna avgöra om läsmetoden faller på vår implementering, eller om det helt enkelt inte är ett bra sätt för dyslektiker att läsa på.

Self-paced RSVP on smartphones for dyslexics

Abstract

The work presented in this report represents an attempt at creating an alternative reading method for dyslexics based on RSVP (Rapid Serial Visual Presentation). An introduction to chosen parts of previous research on dyslexia and reading is given to bridge into what we've chosen to call SSR - Self-paced, Serial Reading. Broadly speaking, SSR represents the features we think are important in a version of RSVP intended for dyslexics. The features are based on the fact that RSVP limits the amount of text shown at any given time. We believe this could help with certain underlying parts dyslexics suffer from.

We present the development of a prototype app as a possible interpretation of SSR. To evaluate the prototype, five dyslexics participated in a prepared test as well as a subsequent interview. The main purpose was to test if the method worked at all, including why or why not, and what the testers thought.

The results indicate that a version of RSVP that limits the shown text to a single word makes it somewhat easier for dyslexics to focus on decoding the word, but that it becomes harder for them to place the word in the right context. They also illustrate the difficulty in deciding for how long different parts of the text should be shown. Finally we suggest possible subjects that could be analyzed in the future in order to decide if this reading method fails on our implementation, or possibly, if it actually isn't an good way to read for dyslexics.

Förord

Vi vill tacka vår handledare Björn Hedin samt våra medstudenter för massor av bra feedback.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Problemformulering	2
1.4	Avgränsningar	2
2	Teori	3
2.1	Kort om fixeringar och regressioner	3
2.2	Dyslexi	3
2.3	Fonologisk tolkning	4
2.4	Visual-spatial deficit	4
2.5	Selective attentional dyslexia och innebörden av textmängd	4
2.6	Val av färg, typsnitt och storlek	5
2.6.1	Färg	5
2.6.2	Typsnitt och storlek	6
2.7	Läsmetoder	6
2.7.1	RSVP	6
2.7.2	Typer av RSVP	7
2.7.3	Span Limiting Tactile Reinforcement (SLTR)	8
2.8	NASA-TLX och kognitiv belastning	8
3	SSR	10
3.1	Beskrivning och ursprung	10
3.2	Self-paced	10
3.3	Serial	11
4	Prototypen	12
4.1	Implementering av SSR	12
4.1.1	Uppspelningsläget	12
4.1.2	Översiktsläget	14
4.2	Scroll som komplement	14
4.3	Inställningsmöjligheter	15
5	Metod	17
5.1	Litteraturstudier	17
5.2	Urval och mailutskick	17
5.3	State-of-the-art-undersökning: RSVP	17
5.4	Prototyputveckling	17
5.5	Läsförståelsetexter och Läsbarhetsindex (LIX)	17
5.6	Experiment	18
5.7	NASA-TLX	19
5.8	Intervju	19
6	Resultat	20
6.1	Sammanställning för deltagare #1	20
6.2	Sammanställning för deltagare #2	21
6.3	Sammanställning för deltagare #3	22
6.4	Sammanställning för deltagare #4	22
6.5	Sammanställning för deltagare #5	23
6.6	Sammanställning av resultat från enskilda intervjuer	24
6.6.1	Vad tyckte deltagarna om prototypens navigeringsfunktioner?	24
6.6.2	Om skillnader mellan Scroll och SSR	24
6.6.3	Påverkan av enskilda ord och större textstycken	25

6.6.4 Övrigas synpunkter från deltagarna.....	25
6.7 Upptäckta problem	25
7 Diskussion	27
7.1 För mycket fokus på enskilda ord	27
7.2 I vilken mån styr läsaren hastigheten?.....	29
7.3 Överblicksproblem.....	29
7.4 Metodkritik.....	30
7.4.1 Antal deltagare	30
7.4.2 Prototypen	30
7.4.3 Val av texter	31
8 Slutsats.....	32
9 Framtida forskning.....	32
Litteraturlista.....	33

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Som mycket annat vi gör i vardagen flyttas läsning i allt högre grad över på smartphones och tablets. Amerikanska företaget Amazon rapporterade 2011 att man sålde 105 e-böcker för varje 100 fysiska böcker (Maxim et al, 2012). Formatet på, och interaktionen med, smartphones och tablets inbjuder onekligen till jämförelser med tryckt material och att därmed i förlängningen ses som ett bra medium för läsning.

Även om stor arbetsbörda läggs på att göra läsningen så användbar och naturlig som möjligt görs det framför allt med den typiske, obehindrade användaren som målgrupp. Således riktas läsningen på smartphones att vara snarlik den läsupplevelse som erhålls från traditionella böcker vilket kan ses i e-boksprogram som Amazon Kindle och Apples iBooks. Detta för att erbjuda läsaren något den är van vid. För dyslektiker som ofta har problem med att läsa traditionella, styckeindelade texter, är detta till liten hjälp (se kap. 2.1).

Dyslexi är utbrett i Sverige och ca 8% av befolkningen beräknas ha läs- och skrivsvårigheter i någon form (Svenska Dyslexiföreningen, 2007). Definitionen av dyslexi skiljer sig åt beroende på vad som anses vara svårigheter, dock ger denna siffra en bra indikation på en målgrupp som inte nödvändigtvis finner de traditionella sätten att läsa optimala. Istället har dyslektiker ofta av egen erfarenhet utvecklat olika sätt att kompensera för sina problem (Schneps et al, 2010).

Det finns hjälpmedel för personer med lässvårigheter, mest framstående i formen av mjukvara för att syntetisera högläsning av text (Greene, 2006). Detta kringgår helt de problem dyslektiker har med själva läsningen. Vi anser dock att det finns anledning att ifrågasätta deras praktiska användning i alla situationer - att det finns plats för alternativa lösningar.

Ett av dessa alternativ skulle kunna vara RSVP; Rapid Serial Visual Presentation. RSVP går ut på att dela upp ett textstycke i mindre delar, oftast i enskilda ord. Dessa ord presenteras sedan för läsaren på en fix position på en skärm och växlar sedan till nästkommande ord i seriell följd. RSVP används ofta som ett sätt att läsa på men även då man vill öva upp sin läshastighet, detta görs möjligt då hastigheten kan justeras. Orden presenteras då med kortare eller längre tidsintervaller beroende på om man vill läsa snabbare eller långsammare (se kap. 2.7.1).

Under våra efterforskningar har vi dock inte hittat någon undersökning om hur väl RSVP fungerar som ett hjälpmedel för dyslektiker. Tekniken har använts för att studera vad som skiljer läsprocessen hos dyslektiker från andra, men aldrig som ett verktyg för dem att läsa med.

1.2 Syfte

Det huvudsakliga målet med vår rapport är att undersöka huruvida en egenutvecklad variant av RSVP kallad SSR; *self-paced, serial reading*, kan fungera som ett effektivt och bekvämt läsverktyg på smartphones för dyslektiker, och som en del av detta avgöra:

- Vilka aspekter av tekniken som detta står eller faller på.
- Vilka processer under läsning som spelar in, specifikt för dyslektiker.

“Bekvämt” syftar här till om dyslektiker finner läsningen obehindrat; att processen att läsa orden och avkoda deras betydelse utgör en så låg tröskel som möjligt för att ta till

sig innehållet i texten. "Effektivt" innebär att det kan konkurrera med dyslektikers läsning av en styckeindelad text när det kommer till graden av förståelse och hastighet.

1.3 Problemformulering

För att syftet skall uppfyllas har följande frågeställning formulerats:

Hur kan en app baserad på SSR hjälpa dyslektiker vid läsning på mobiler?

Vi ämnar redogöra för detta genom att i den här uppsatsen:

1. Presentera några grundläggande teorier om läsprocessen, specifikt hos dyslektiker, för att underbygga varför SSR skulle kunna fungera.
2. Redogöra för hur vi utvecklat SSR baserat på dessa teorier och tidigare forskning om alternativa läsmetoder.
3. Presentera prototypen vi utvecklat baserad på våra teorier om SSR.
4. Presentera de resultat våra tester med prototypen genererade.
5. Diskutera dessa resultat i förhållande till tidigare nämnda teorier.
6. Slutligen dra slutsatser utifrån ovanstående punkter om metodens lämplighet för dyslektiker och föreslå vägar för vidare forskning.

1.4 Avgränsningar

- Alla tester som utfördes som en del i att ta fram den här rapporten gjordes med en smartphone-applikation. Detta beslut togs för att undersökningen skulle ligga nära vårt syfte. Vi ser det dock inte som otroligt att resultaten av vår undersökning kan utnyttjas för en applikation byggd för andra medium.
- Det är inte vårt mål att leverera allmänna riktlinjer för hur läsning på mobiler bör utformas till förmån för dyslektiker. Detta har utforskats av andra (Rello, L., Kanvinde, G. & Baeza-Yates, R., 2012) och utnyttjas för att förbättra prototypen, men vi utvärderar inte kontrast, teckensnitt, färgval och liknande.
- I rapporten kommer vi referera till personer som inte har svårigheter vid läsning som "normala läsare". Detta är en bred generalisering, men användbar vid de tillfällen då tidigare forskning om läsning som inte utförts med dyslektiker tas upp.

2 Teori

I den här delen presenteras ett urval av tidigare forskning vi funnit speciellt relevant för bakgrunden till och utformningen av SSR. I de fall vi refererar till andra publikationer än journaler har vi gjort bedömningen att de är tillförlitliga baserat på olika kriterier. Vissa kommer med rekommendation från vår handledare Björn Hedin som tidigare bedrivit forskning om RSVP (Hedin 2007). Information som funnits på hemsidor bedöms främst utifrån domänens auktoritet på området.

2.1 Kort om fixeringar och regressioner

Läsning är ett komplicerat fält att studera och det är inte denna rapports mening att undervisa om det. För de läsare som inte är insatta i vissa grundläggande koncept med utgångspunkt från ögonrörelser, kan en kort introduktion behövas för senare delar i rapporten.

Vid läsning fixeras blicken en kort stund och de ord man fixerar på tolkas av hjärnan. Blicken förs sedan till en annan del av texten som i sin tur också tolkas. Mellan dessa fixeringar gör ögat förflyttningar som kallas *sackader*. Sackader är väldigt snabba förflyttningar och under denna rörelse hinner inte hjärnan uppfatta någon ny information. När man läser finns det generella vinklar med vilka ögat uppfattar olika mycket från en given text. Den skarpaste synen har vi rakt framåt i det *foveala synfältet* med ca 4-5 graders spridning, här görs en tolkning av det som läses just nu. Utanför denna vy finns det *parafoveala synfältet* och längst ut periferin. (Rayner, 1998)

Anledningen till att ögonen gör sackader är för att kunna fokusera på, och inhämta ny information från texten då de foveala seendet samt periferin inte är tillräckligt detaljrik för att kunna tolkas. Trots att de flesta sackader är framåt i texten (vänster till höger) är ca 10-15% sackader som görs från höger till vänster. Dessa sackader kallas regressioner och är en ögonrörelse ögat gör naturligt vid läsning. Trots att man fortfarande inte vet så mycket om varför man gör regressioner tror man att det är för att gå tillbaka i texten i syfte till att skapa en bättre förståelse, antingen någonstans på samma rad eller tidigare rader. (Rayner, 1998)

2.2 Dyslexi

Här definierar vi grundläggande begrepp inom läsning och dyslexi. Det är viktigt att notera att viss kontrovers finns om en del av de underliggande processer vi tar upp. Dock har vi valt att ta med de teorier vi anser kunna utgöra en utgångspunkt för bedömningen av hur väl metoden fungerar.

Tidigare användes ordet "ordblind" för att beskriva personer med dyslexi, men i och med att mer och mer forskning på området läs- och skrivsvårigheter gjorts har den benämningen fasats ut till förmån för en mer korrekt definition. Dyslexi är i sig en undergrupp till allmänna läs- och skrivsvårigheter och definieras utifrån underliggande orsaker samt yttringar hos den berörda. (Svenska Dyslexiföreningen, 2012)
World Federation of Neurology presenterade 1968 en definition av dyslexi som fortfarande används i stor utsträckning:

A disorder manifested by difficulty in learning to read, despite conventional instruction, adequate intelligence and sociocultural opportunity. It is dependent upon fundamental cognitive disabilities which are frequently of constitutional origin. (Svenska Dyslexiföreningen, Definitioner av dyslexi, 2013)

Dyslexi grundar sig alltså inte på bristande undervisning, intelligens eller sociala aspekter, utan en nedsatthet i den kognitiva förmågan att tolka ord och tecken till deras betydelse.

Den tidigare forskning som gjorts på dyslexi och läsning som presenteras framöver i denna rapport kommer att ha störst fokus på dyslektikers underliggande läsprocesser som är av relevans när det kommer till RSVP och kompenserande textpresentation. Det senare står i kontrast till att utforma en teknik som skulle kunna träna dyslektiker att läsa, något som inte är del av målet för denna rapport.

2.3 Fonologisk tolkning

Hos dyslektiker är tiden som fixeras på ett ord i genomsnitt längre än hos en normal läsare (Rayner, 1998). Detta är till stor del på grund av att den lexikala tolkningen av ordet inte alltid kopplas till dess innebörd. En anledning till detta är en nedsatt förmåga att ljuda orden rätt och sedermera kunna uttala ordet "i huvudet". Utan denna semantiska tolkning är ordets innebörd helt arbiträr och dyslektikerna måste alltså spendera mer tid på ordet för att tolka det (Menghini, 2010). Dessa problem med *fonologisk tolkning* beräknas vara de absolut vanligaste bland dyslektiker (Menghini, 2010).

2.4 Visual-spatial deficit

Forskning har visat att regressioner är mer frekventa hos dyslektiker än hos normala läsare. Även framåt-sackaderna är sämre hos dyslektiker - de placerar blicken mindre fördelaktigt för att avkoda texten. Sammantaget med annan forskning verkar det dock klart att detta inte är orsaken till lässvårigheterna. Snarare är det en följd av underliggande språkliga problem som ger upphov till denna så kallade *visual-spatial deficit* - problem att orientera sig i text. Den tydligaste indikatorn på detta är att problemen blir mindre då dyslektiker får läsa lättare text. (Rayner, 1998)

Trots att en annorlunda presentationsform likt RSVP inte gör någon direkt skillnad för dyslektikers avkodnings- och språksvårigheter, utgör problematiken med sackader en större roll för presentationsformen. RSVP i dess grundläggande form omöjliggör till exempel regressiva sackader. Hur RSVP fungerar presenteras i kapitel 2.7.1.

2.5 Selective attentional dyslexia och innebörden av textmängd

Genom forskning har det visat sig att en del dyslektiker har svårt att läsa texter på grund av att texten i periferin stör dem (Geiger och Lettvin, 1987; Geiger, Lettvin och Fahle, 1994; Rayner, Murphy, Henderson et al., 1989 citerade i Facoetti, 2000). Detta refereras till som *selective attentional dyslexia*.

Ett bra exempel på selective attentional dyslexia finner vi i en studie utförd av Rayner et al. 1989 där man testade en dyslektiker man misstänkte led av andra problem med läsning, utöver fonologisk avkodning¹. Testet visade en avsevärd förbättring gällande läsförmågan genom att han fick läsa en begränsad mängd text i ett s.k. *moving window experiment*. Tekniken gick ut på att klippa ett fönster i en bit tjockt papper. Pappret placerades sedan över den text som skulle läsas och visade då bara en rad och inte mer än ca 20 tecken (olika variationer av detta testades). På detta sätt agerade pappersbiten som en slags skyggglapp för läsaren som då kunde lägga större fokus på en mindre del av texten. Fönstret flyttades sedan succesivt över texten för att visa nya ord för läsaren. (Rayner, 1989)

¹ Senare delvis bekräftat av liknande studier av Lettvin et al. 1994

Denna studie stöds även av senare forskning där man testade orientering- och fokuseringsförmåga hos dyslektiker vid läsning. Experimentet gick ut på att se hur en antydan till något i periferin påverkade dessa två faktorer under läsning. I praktiken innebar detta att man på olika sätt tillförde något synbart i läsarens periferi. För vana läsare fokuseras blicken i det foveala synfältet tillräckligt länge för att en tolkning av det som läses skall vara möjlig. Dock visade resultaten från studien att förmågan att upprätthålla fokus vid läsning var sämre hos dyslektiker, sannolikt på grund av oförmågan att utestänga den information som inhämtades från periferin. (Facoetti, 2000)

Samtidigt finns det resultat som visar på att dyslektiker hämtar in mindre information från den kringliggande texten än normala läsare (Rayner, 2009). Deras 'perceptuella spann' är mindre. Den föreslagna förklaringen i dessa rapporter är att dyslektikers avkodning av ordet de för tillfället fokuserar på tar upp tankekraft som en normal läsare hade lagt på att i förväg tolka ord som ännu inte kommit under fokus. Detta skulle man kunna tro innebära att dyslektiker skulle störas mindre av den omkringliggande texten eftersom de inte 'tar in' den. Utifrån dyslektikers problem att behålla fokus på en del av texten under läsning verkar så inte vara fallet.

Inom ramen för denna studie har omfattningen kring hur vanligt selective attentional dyslexia inte bekräftats, men i en rapport från Facoetti et al. (2000) uppvisas statistiska skillnader, stora nog att anta en relativt stor utbredning. Vi anser det rimligt att utgå från att dyslektiker kan lida olika mycket av selective attentional dyslexia - kanske inte överhuvudtaget. Vidare i rapporten kommer vi dock att argumentera för att SSR, samt RSVP i andra former, kan utgöra ett speciellt effektivt hjälpmedel hos dyslektiker som lider av selective attentional dyslexia.

2.6 Val av färg, typsnitt och storlek

Tidigare i rapporten har vi tagit upp olika faktorer som kan försvåra läsningen för dyslektiker. Till exempel mängden text runt i kring den text som läses och antalet ord på en rad. Dessa faktorer är egenskaper för den traditionellt styckeindelade textpresentationen och är även den etablerade normen för hur text presenteras på de flesta medium. Med denna vetskap har *British Dyslexia Association* (BDA) tagit fram riktlinjer för hur en traditionell text kan förbättras i termer om läsbarhet och minska den visuella stressen som lätt kan uppstå vid läsning hos dyslektiker. (The British Dyslexia Association, 2013)

2.6.1 Färg

När text skall presenteras bör texten vara mörk mot en ljus bakgrund. BDA avråder från att använda sig av svart text på en vit bakgrund på grund av den höga kontrasten. Istället uppmuntras användandet av pastellfärger som bakgrund. Detta kan även bekräftas av en undersökning av Rello et al. (2012) där man försökte förbättra läsbarheten på mobila e-boksläsare. Totalt sett fick 22 dyslektiker då välja bland ett förvalt antal färgkombinationer vilket baserades på de riktlinjer som gavs av BDA. De fyra vanligaste färgkombinationerna på typsnitt och bakgrund i Rellos studie var:

Tabell 1. Föredragna färgkombinationer i en studie av Rello et al. (2012).

Typsnittsfärg	Bakgrundsfärg	Andel
Svart	Gul	~38%
Vit	Blå	~18%
Svart	Crème	~18%
Svart	Vit	~14%

Från tabell 1 ovan kan man tydligt se att dyslektiker inte nödvändigtvis föredrar att läsa text i dess traditionella färgkombinationer. World Wide Web Consortium (W3C) ger även själva liknande rekommendationer för dyslektiker baserade på egna tester (W3C, 2013).

2.6.2 Typsnitt och storlek

Ett typsnitt med jämna avstånd mellan tecknen är att föredra och skall helst inte innehålla seriffer. Förslagsvis kan Arial och Comic Sans användas. Storleken på texten är enligt BDA individuell och man uppmanar folk som utvecklar hemsidor att ge användaren möjlighet att anpassa storleken efter egna behov. (The British Dyslexia Association, 2013)

I undersökningen av Rello et al. (2012) kunde man även se att samtliga dyslektiker valde en större storlek på texten som presenterades. I samma experiment användes en *eye-tracking*-utrustning som mätte tiden som fixerades på varje ord vid läsning och när den största storleken (26 punkter) på text valdes fann man att fixeringstiden var kortare (0.20s) i kontrast med originalstorleken på 14 punkter som hade en fixeringstid på 0.28s. (Rello et al. 2012)

2.7 Läsmetoder

Här presenterar vi förslag på två olika metoder för läsning av text. Dels RSVP som uppkom på 1970-talet som ett sätt att presentera text på små skärmar (*terminaler*), samt en nyare metod vid namn SLTR vilken är anpassad för moderna mobila enheter.

2.7.1 RSVP

RSVP står för *Rapid Serial Visual Presentation* och går ut på presentera en samling symboler av något slag, vanligtvis ord och bilder, på en fix position på en skärm (Öquist 2006). En mer passande beskrivning för den här rapporten är att man styckar upp en text och sedan visar små delar av den, en efter en, på samma ställe, oftast med en hög hastighet.

Tidigare undersökningar av bland annat Öquist (2006) har visat att RSVP är en fungerande teknik för läsning som tillåter ett gott upptag av information, men att metoden inte föredras över vanlig styckeindelad text. Denna undersökning och även en del andra (Hedin 2007, Rayner 1998) har dock inte undersökt detta med dyslektiker som målgrupp.

Figur 1 nedan illustrerar hur en RSVP-läsare skulle kunna presentera texten "The quick brown fox jumped over the lazy dog". På varje bild visas endast ett ord på skärmen vid ett givet tillfälle:



Figur 1. Illustration av hur en RSVP-prototyp skulle kunna se ut.

Det är värt att understryka att det inte nödvändigtvis måste vara ett ord i taget som visas. Nyss nämnda forskning av Öquist, har exempelvis pekat på fördelar med att visa flera beroende på vilka ord det handlar om.

Den höga hastigheten mellan orden är vad som sätts stort fokus på i RSVP. Varje ord visas bara under så kort tid som några hundradelar av en sekund. Likväl visar forskning (Rayner, 1998) att läsare ändå kan förstå och i efterhand återge de breda dragen i texten som visas. Således kan vissa typer av läsning (översiktlig läsning, skummande) med fördel göras med metoden. I våra förundersökningar har vi även funnit att RSVP i kommersiella syften ofta lyfts fram som ett sätt att öka sin läshastighet, inte bara genom direkt användning utan även som ett sätt att träna sig att läsa styckeindelad text snabbare. Vi har dock inte kunnat bekräfta detta påstående med konkret forskning som underlag.

För vår frågeställning är det dock inte den höga läshastigheten som är det centrala, utan snarare den seriella aspekten. Det faktum att bara visa enstaka ord i taget, i kontrast till en hel text utgör en tydlig egenskap vi vill undersöka om dyslektiker upplever som ett bekvämt sätt att läsa på. Vi fokuserar på vissa dyslektikers problem med att navigera i en text, dvs. placera och behålla fokus när de scannar raderna. Att bara visa ett ord i taget för läsaren gör tekniken fördelaktig att tillämpa på enheter med begränsad skärmstorlek, förslagsvis mobiler.

2.7.2 Typer av RSVP

Baserat på de egenskaper hos RSVP som presenterats tidigare finns det en viss mån av variation inom tekniken. Olika varianter har utformats och testats, bland annat av Öquist (2006) och Hedin (2007). I dessa studier undersökte man varianter av RSVP där man bland annat tog hänsyn till olika faktorer; ordens komplexitet, längd på meningar samt skiljetecken. Även antal ord som visades och hur länge undersöktes. Införande av dessa faktorer ansågs av deltagarna påverka deras läsupplevelse positivt. I undersökningen av Öquist togs även en mer avancerad algoritm fram som försökte beräkna läsarens takt genom att förutom de tidigare nämnda egenskaperna, även ta med teorin om att ett ord fixeras på så länge som en tolkning av ordet görs (*eye-mind hypothesis*).

Den allra vanligaste typen av RSVP är den automatiserade visningen av ord, då oftast ett ord i taget. Hos normala läsare har man funnit att text presenterad med RSVP är likvärdig med en styckeindelad text i termer om läshastighet (Öquist 2006). Nackdelen med att presentera text med en fix hastighet blir dock rätt uppenbar när avancerade ord och mer komplexa meningar skall presenteras. Risken finns då att förståelsen blir lidande eftersom läsaren inte hinner uppfatta orden och dess sammanhang i god tid.

Den andra typen är inte lika strikt i sin presentation utan låter användaren själv avancera fram texten i sin egen takt genom att t.ex. trycka på en knapp. På detta sätt riskerar läsaren inte att bli överraskad av avancerade meningar som dyker upp, utan kan då ta god tid på sig och fortsätta stega framåt efter behag, vilket skulle kunna anses

passa dyslektikers behov. Antalet ord kan då med fördel ökas, då tiden inte är en faktor. Dessa egenskaper kan även kombineras med en funktion för att gå tillbaka i texten. I RSVPs grundutförande presenteras texten i mitten på skärmen men texten kan även presenteras spatialt som vanlig text med start från vänstermarginalen. (Rayner, 1998)

2.7.3 Span Limiting Tactile Reinforcement (SLTR)

Att mängden text kan vara en bidragande faktor till lässvårigheter för en del dyslektiker har vi tagit upp tidigare i detta kapitel. Det finns dock ytterligare en koppling som styrker teorin om att begränsning av mängden text kan bidra positivt till läsningen för dyslektiker. Schneps som är doktor vid Harvard-Smithsonian Center For Astrophysics har själv dyslexi och har tagit fram en metod han kallar *Span Limiting Tactile Reinforcement* (SLTR). SLTR utformades till en början för att underlätta textläsning för studenter som studerar inom STEM-fältet (science, technology, engineering, and mathematics). Avancerade texter med mycket varierande innehåll i form av formler, siffror och avancerade begrepp ställer högre krav på arbetsminne än andra texter. Fokus lades då på att presentera en mindre del av texten åt gången för att utesluta störande moment och ofrivilliga sackader (se kap. 2.1). (Schneps et al. 2010)

Som namnet antyder går tekniken ut på att minska spannet med text i kombination med taktill förstärkning. Detta realiserar Schneps genom att presentera texten på en smartphone i en enda kolumn, med endast tre ord per rad. På så sätt kommer man ifrån problemen med att för mycket text visas på en gång, vilket har visat sig ha negativ effekt på läsningen för dyslektiker (se kap. 2.5). Användaren uppmuntras sedan att läsa den översta raden text och svepa med fingret för att flytta upp nästa rad när första raden har lästs. På detta sätt riskerar inte arbetsminnet bli överbelastat, i kontrast till en vanlig text som har en större textmassa. Denna teknik är dock inte helt och hållet ny utan baseras till viss del på RSVP. (Schneps et al. 2010)

I korta drag går SLTR ut på följande tre punkter (Schneps et al. 2010):

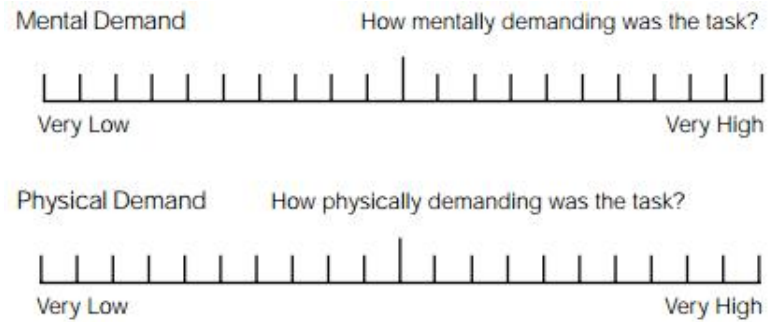
- **Presentera text på en yta som bara tillåter tre ord per rad** - detta kan underlätta problemen dyslektiker har med text i periferin.
- **Tillåt användaren att själv kunna avancera i texten** - på detta sätt kan läsaren ta in texten i sin egen takt och undviker då att göra onödiga sackader eftersom förflyttningen av texten främjar en fix positionering av blicken.
- **Kinestetisk förstärkning** - genom att låta användaren använda sitt finger, eller på annat sätt fysiskt interagera för att avancera texten främjar förståelsen för textens innehåll.

I kontrast till RSVP finns det uppenbara skillnader på vad som anses vara av vikt för SLTR. Då SLTR från start är anpassad till en målgrupp som har lässvårigheter (dyslektiker), kan ovanstående punkter anses vara centrala för dessa. Till exempel har man helt och hållet skippat hastighetsaspekten då dyslektiker sällan finner högre hastigheter som ett hjälpmedel vid läsning. Vidare är även möjligheten att kunna avancera manuellt i texten av vikt och detta i kombination med en intuitiv implementering av denna funktion (kinestetisk förstärkning) läggs en lägre belastning på läsaren, eftersom den då skulle vara anpassad till den aktuella läsarens begränsningar.

2.8 NASA-TLX och kognitiv belastning

NASA Task Load Index (NASA-TLX) används som ett sätt att utvärdera den kognitiva belastningen (*cognitive load*) i olika avseenden. Kognitiv belastning syftar till den mängd information en person kan hantera vid ett givet tillfälle. Denna belastning mäts (i NASA-TLX) genom att låta deltagaren svara på sex frågor där man utvärderar mental, fysisk

samt tidsmässig belastning, men även deltagarens interaktion med uppgiften; ansträngning, frustration samt prestation (NASA 2013). För varje fråga får deltagaren kryssa i den uppfattade belastningen på en 21-gradig skala, med ett max-värde på 100 (se figur 2 nedan). NASA-TLX har tidigare använts av för att utvärdera RSVP som metod (Öquist 2006) och kommer i denna studie användas för att undersöka dyslektikers belastning med den prototyp som togs fram.



Figur 2. Mental samt fysisk belastning från NASA-TLX.

3 SSR

I detta kapitel går vi igenom det koncept vi själva utvecklat baserat på tidigare teori om läsning, dyslexi, RSVP och SLTR. Grundläggande egenskaper hos dessa tekniker utgör grunden för SSR och tas upp för att belysa dess funktion i vårt koncept.

3.1 Beskrivning och ursprung

Enkelt sett är SSR en modifikation av RSVP och står för *Self-paced, Serial Reading*. Vi har valt att döpa om det för att sätta fokus på de egenskaper hos SSR som vi tror kan bidra till att metoden underlättar läsningen för dyslektiker på mobiler. I korthet kan SSR ses som riktlinjer för utformningen av en RSVP-applikation.

En förändring vi har gjort som är viktig att påpeka är att målet med att testa läsningen inte är att uppnå hög läshastighet, utan en bra förståelse samt en läsoplevelse som dyslektiker finner behaglig. I detta anser vi det ingå att de kan ta in textens mening utan svårigheter och förhoppningsvis med en lägre ansträngning än om de skulle läsa en vanlig styckeindeldad text. Samtidigt skulle det motsatta resultatet också vara av intresse, det vill säga att dyslektiker skulle läsa avsevärt snabbare med hjälp av metoden, trots en större ansträngning. Detta är även det resultat man sett från läsare utan dyslexi som använt sig av RSVP. Dock är det viktigt att påpeka att vi både i framtagandet av grundprinciperna för SSR och i synnerhet den specifika implementation vi gjort i form av prototypen, tagit ställningen att ge upp hastighet om man kan vinna bättre förståelse med en viss implementering.

3.2 Self-paced

Så gott som alla RSVP-varianter vi funnit under våra efterforskningar tillåter användaren att på något sätt ställa in tiden som orden visas (se kap. 5.3). Exakt hur det tillämpas varierar, men oftast baseras detta på ord per minut eller millisekunder per ord. Det kan tyckas rimligt att detta är en väl enkel modell, att man till exempel borde behöva längre tid på sig att läsa ett ord med tjugo tecken än ett ord med två. Forskning har också visat att så är fallet för vanlig läsning (se speciellt Rayner 1998).

Med 'self-paced' menar vi att metoden tar hänsyn till läsarens egen rytm, snarare än ett genomsnitt för antalet ord per minut som läsaren klarar av. För RSVP kan man i breda drag säga att det finns två sätt att göra detta på; genom att förutsäga den eller genom att låta läsaren vara i kontroll över uppspelningen.

Att utgå från förutsägelser om rytmen kan ses som att man varierar tiden som orden visas under uppspelning av texten. Tidigare forskning om RSVP har visat hur hänsyn tagen till skiljetecken, meningslängd och ordlängd för tiden mellan varje byte av orden (även antalet ord) har en positiv effekt på hur läsningen upplevs (Öquist 2006, Castelhana et al. 2001, Hedin 2007). En undersökning av Masson (1983) visade att det även har en positiv effekt på hur väl läsare presterar. Detta baseras på att den metod av RSVP man använder visar orden under kortare tid än vad läsaren i vanliga fall behöver för att ta arbete in dem i deras betydelse i texten. Massons teori var att läsare klarar av att hålla ett antal ord i minnet utan att tolka dem färdigt, så länge de sedan får ett lite längre uppehåll att utföra det arbetet. Han drar ingen slutsats om hur många ord man kan hålla i huvudet samtidigt (sannolikt varierar detta en hel del), men vi finner det lämpligt att kombinera detta med resultaten som visar att längre pauser vid meningsindelning gör RSVP mer omtyckt av läsare.

Den andra metoden för att skapa self-pacing är den mer bokstavliga; det vill säga att läsaren får kontroll över tiden som varje ord visas. Detta kan såklart, precis som

förutsägande algoritmer, göras på många olika sätt och i olika stor utsträckning. På en ganska grundläggande nivå bör man kunna ställa in någon form av grundvärde för hur länge orden visas, då läshastighet kan skilja sig mycket mellan olika personer, dyslektiker eller ej. Att ge en mer 'direkt' kontroll över hastigheten som ett sätt att involvera läsaren kan även anses som ett bra komplement till algoritmen. Vår teori är att metoden då kan ta mer uppmärksamhet från läsaren, vilket vi tror är speciellt viktigt för dyslektiker som man kunnat se har svårare att fokusera under läsning. Sedan finns det även en praktisk aspekt i att göra *pausande* till en del av det naturliga användandet av RSVP om man väljer att skapa en metod som fokuserar på god förståelse och behaglig läsning. Även att kunna pausa uppspelningen kan ses som en typ av self-pacing.

Det verkar således inte helt främmande att även om man är van vid att läsa med RSVP och kan göra det med en hög hastighet, förutsägande metod eller ej, kommer det ibland ord eller formuleringar som gör en osäker, ett problem vi förutsätter gäller i högre grad för dyslektiker. Om pausande är en naturlig del av metoden tror vi det är lättare för dyslektikerna som ska använda den att med självförtroende sätta en högre grundläggande hastighet.

3.3 Serial

Den seriella aspekten hos SSR är densamma som för alla typer av RSVP - orden som utgör texten visas efter varandra i tidsföljd. För RSVP är målet med detta att eliminera den tid och tankekraft det tar att göra sackader och införa en sorts oundviklig disciplin att hela tiden fortsätta framåt. Detta kan vara fördelaktigt (beroende på målet med läsningen) för alla läsare, dyslektiker eller inte. Men för SSR är det snarare den begränsade textmängden som är intressant. Tanken är att inte visa mer text än nödvändigt då kringliggande text kan utgöra ett störande moment. En seriell presentationsform som visar en begränsad mängd text kan hjälpa dyslektiker med så kallad *selective attentional dyslexia* (se kap. 2.5).

Det är viktigt att notera, om än ganska uppenbart, att man ger upp vissa saker genom att begränsa mängden text som är synlig på en gång. Man tappar översikt och möjlighet att navigera genom texten, förutom ett ord i taget. Detta är något som Rayner (1998) pekat ut som en specifik nackdel med RSVP. Att göra hopp bakåt och framåt i texten (sackader) är en naturlig del av läsningen, vilket är något som RSVP i dess grundläggande form inte tillåter, eftersom man inte kan hoppa över ord. Då vårt mål med SSR är att det ska vara en behaglig form av läsning ser vi det naturligt att införa någon form av kompensation för dessa eftergifter.

4 Prototypen

I det här kapitlet presenteras prototypen som utvecklades för att testa SSR för dyslektiker. Det kommer att redogöras för dess funktionalitet och design samt hur detta har baserats utifrån den tidigare forskning som presenterades i teorikapitlet.

Prototyp-applikationen utvecklades i programmeringsspråket Java för smartphones som använder operativsystemet Android, men specifikt för en Samsung Galaxy S3 vilken senare användes under testerna. All interaktion med applikationen görs via den tryckkänsliga skärmen typisk för smartphones. Som grund användes det utvecklings-kit som tillhandahålls av Google Inc. via hemsidan 'developer.android.com'. Applikationen kräver minst version 14 av operativsystemet.

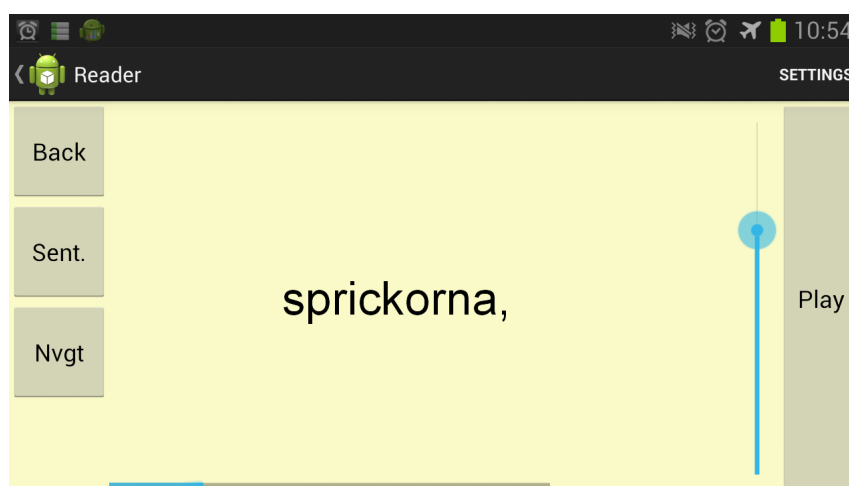
Prototypen användes i första hand för att testa specifika implementationer konceptet som utgör SSR. Innan testerna genomförde ett av de förberedda testen gick vi igenom samtliga av prototypens funktioner och vilka inställningar som kunde göras. Det var dock inte ett test av interaktionsdesign, även om sådana aspekter kan ha spelat in på resultaten.

4.1 Implementering av SSR

Den viktigaste delen av prototypen är de lägen vi skapat som implementering av SSR. Det är två stycken till antalet; ett centralt uppspelningsläge och ett översiktsläge som designats att vara ett komplement till denna. En knapp i vardera läge tar läsaren mellan dem.

4.1.1 Uppspelningsläget

I uppspelningsläget visas ett ord i taget i mitten av skärmen. I högerkanten finns en 'Play-knapp' för att spela upp texten, det vill säga visa nästa ord seriellt, samt ett reglage för hur snabbt nästa ord ska komma fram. I vänsterkanten finns tre knappar; en för att gå ut till översiktsläget ("Nvgt", *navigate*) och två för att backa genom texten. En av de senare två - "Back" - ändrar det visade ordet till föregående ord i texten och "Sent" backar till början av den nuvarande meningen (se figur 3 nedan).



Figur 3. Uppspelningsläget i prototypen, baserat på SSR.

Så länge man håller inne Play-knappen byts det visade ordet ut efter ett varierande tidsintervall. Då Rayners studier av ögonrörelser visade på att personer utan lässvårigheter kan registrera ungefär sju (7) tecken vid en fixering (västerländska texter), med kortare spann för dyslektiker (Rayner, 1998), valde vi att lägga till extra tid för visningen av ett ord om det innehöll fler än fem (5) tecken. Algoritmen som bedömer

exakt hur mycket tid varje ord får på skärmen baserades på vår egen uppfattning om vad som fungerade väl vid vår egen testning under utvecklingen. Diskussion om algoritmens lämplighet tas upp senare i diskussionsdelen av denna rapport. Algoritmen som implementerades är följande:

$$T = t * (1 + 0.1 * a)$$

'T' är den totala tiden ett ord visas. 't' är den 'grundläggande' tiden mellan varje ord som ställs in med reglaget på skärmen. 't' kan anta värden mellan 5 och 1500 millisekunder. 'a' är antalet bokstäver över fem som ordet innehåller. Notera alltså att ord upp till och med fem tecken visades den grundläggande tiden 't'.

Att variera hur länge varje ord ska visas baserat på ordlängd är viktigt för läsaren. I en studie av Castelhana et al. (2001) var deltagarna mer positivt inställda till den variant av RSVP som tog hänsyn till ordlängden. Samma studie visade även på fördelar med att ta hänsyn till meningar, något vi implementerade ovanpå tiden 'T' som togs fram av algoritmen ovan. Ett påslag om 800 ms lades till om ordet var det sista i en mening och 300 ms om ordet följdes av ett kommatecken.

Även om vi först avsåg att utgå från Öquist arbete och utforma en mer avancerad algoritm för att förutsäga hur länge varje ord skulle visas, skulle en enklare algoritm ta sämre hänsyn till läsarens hastighet, som då behöver pausa mer frekvent. Denna idé ansåg vi vara mer intressant att testa än om Öquist algoritm fungerade för dyslektiker. I en bredare kontext valde vi att testa en implementering av self-pacing som fokuserade mer på att ge läsaren kontroll än att försöka förutse hur den läser. Om Öquists algoritm använts hade mycket fokus legat på hur väl den hade fungerat för dyslektiker. Vi valde istället att undersöka effekterna av att öka fokus på interaktionen och ge mer kontroll till läsaren, något som SLTR la stort fokus på.

Lika viktig för tidsaspekten under läsning med prototypen är nämligen hur Play-knappen fungerar. Vi kallar läget för *uppspelningsläget* eftersom det är vad det gör med texten; spelar upp den. Så länge man håller inne knappen 'spelas' nya ord fram.

Att behöva hålla inne Play-knappen står i kontrast till ett alternativ som hade varit att klicka på knappen en gång för att starta uppspelingen och en till för att pausa den. Detta är något vi sett hos andra implementationer av RSVP. Designvalet att knappen skulle hållas intryckt gjordes på två grunder:

1. Den första och huvudsakliga anledningen var att vi ville undvika att läsaren skulle behöva backa genom orden, det måste gå snabbt att pausa. Det var vår egen uppfattning att det var mindre ansträngande att ha ett finger vilandes på skärmen mot att hålla det ett par millimeter över den i beredskap.
2. 'Tactile Reinforcement' var en del av Schneps arbete med SLTR och visade sig vara viktigt för dyslektiker (se kap. 2.7.3). Vår teori var att genom att behöva trycka på skärmen, även om man inte rör på fingret, får man som läsare en ökad känsla av aktivt upptag av information snarare än att titta på text som flimrar framför ögonen.

Sist ska också nämnas 'läst-indikatorn', vilken är till för att läsaren ska ha en uppfattning om hur långt han/hon har läst och hur långt det är kvar. Läst-indikatorn är en grafisk representation av hur mycket text som lästs och visas i formen av en horisontell linje som ligger längst ner i spelläget (se tidigare figur 3). Linjen fylls i allt

eftersom orden spelas upp. Liknande implementeringar har gjorts vid läsning med RSVP och bidrog till att deltagarna föredrog metoden mer än om den inte hade haft det (Castelhano et al, 2001).

4.1.2 Översiktsläget

Som nämndes tidigare var var syftet med *översiktsläget* att agera komplement till *uppspelningsläget*. Hela texten som läses visas i en scrollningsbar textruta. Det ord som för tillfället visas i uppspelningsläget markeras med fetstil (se figur 4 nedan). En knapp scroller automatiskt textrutan till detta ord. Genom att klicka på ett ord i textrutan markeras det och uppspelningsläget går då över till att visa det ordet istället.

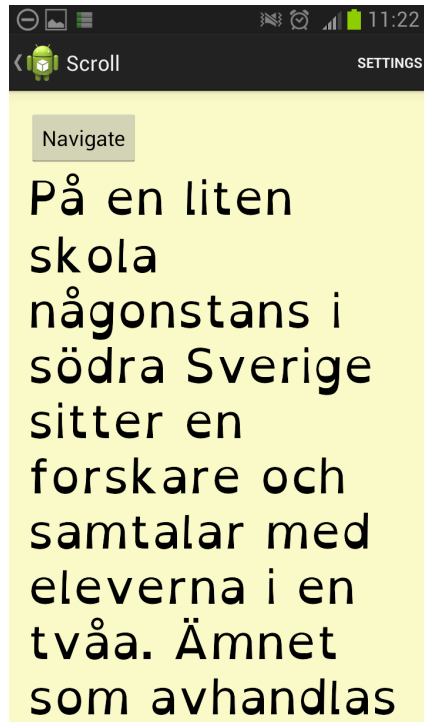


Figur 4. "beläsenhet" är det ord som 'uppspelningsläget' stannade vid och är markerat med fetstil.

Syftet med översiktsläget var att det skulle utgöra ett lättare och snabbare sätt att navigera till en position i texten än på det endimensionella sätt som tilläts i uppspelningsläget. Resonemanget var att om läsaren ville läsa om en tidigare del i texten skulle detta kunna göras snabbare och smidigare än genom att backa genom meningarna eller orden.

4.2 Scroll som komplement

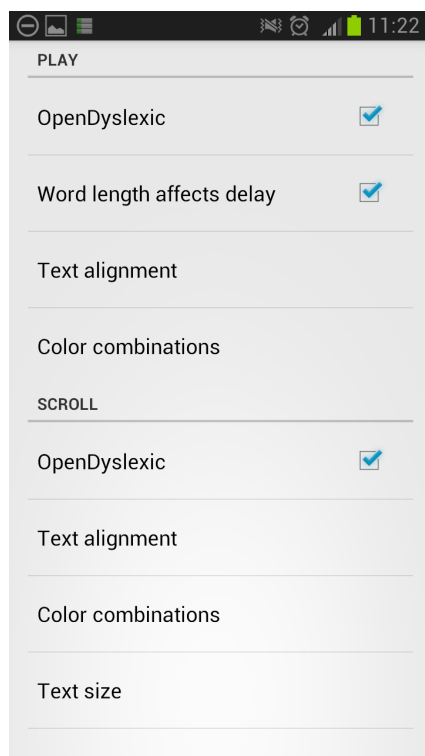
För att jämföra våra testares resultat med SSR hade prototypen även ett scroll-läge (se figur 5). Scrollning är en väldigt grundläggande funktion på alla smartphones och är tillika en naturlig del i användandet av mobiltelefoner vid navigering. Scroll-läget byggdes in i prototypen för att sätta läsning av traditionellt styckeindelad text i kontrast till SSR-läget. På detta sätt skulle eventuella skillnader metoderna emellan utförligare kunna studeras. Vår variant av scroll-läget presenterar texten över hela skärmens yta och kan läsas med skärmen hållen horisontellt eller vertikalt. Läsaren kan även dra med fingret var som helst på skärmen för att avancera frammåt i texten.



Figur 5. Scroll-läget i prototypen. Texten som visas är "Ordkedjor" med typsnittet OpenDyslexic.

4.3 Inställningsmöjligheter

Viss möjlighet till att ändra inställningar i presentationen både för scroll- och SSR-läget kunde göras (se figur 6). Då syftet var att testet skulle fokusera på de centrala koncepten i SSR ville vi försöka möta testarnas sedan tidigare föredragna format så gott vi kunde för att detta inte skulle påverka deras uppfattning av metoden. Alternativen kunde göras grundades på riktlinjerna som togs upp i kapitel 2.6. Möjligheten att använda OpenDyslexic, ett gratis teckensnitt som utformats för dyslektiker fanns även att tillgå. Inga tester av typsnittets lämplighet kunde hittas, men då implementeringen var mycket enkel och dess spridning på sociala medier indikerade att den var omtyckt, såg vi ingen anledning att inte tillåta våra testare nyttja den.



Figur 6. Inställningar för play- och scroll-läget i prototypen.

Inställningarna som kunde göras i Scroll-läget:

- Kombination av för och bakgrundsfärg
- Teckenstorlek
- Vänster- eller centerjusterad text
- Teckensnitt: Arial eller OpenDyslexic

Inställningar som kunde göras i SSR-läget:

- Kombination av för och bakgrundsfärg
- Vänster- eller centerjusterad text
- Teckensnitt: Arial eller OpenDyslexic
- Om ordens antal tecken har en effekt på hur länge de visas.

Den uppmärksamme noterar att den sista av inställningarna ovan har en stor effekt på implementeringen av SSR; möjligheten att välja om ordlängd skulle ha en effekt på hur länge orden visades. Utan denna inställning kopplades algoritmen som tog hänsyn till ordlängd helt bort. Applikationen lade dock till extra tid vid skiljetecken precis som förut.

Med andra ord tas den förutsägande aspekten helt bort, istället litar läsaren på att de längre pauserna vid skiljetecken ska vara tillräckligt för att tolka orden i de fall de inte visats länge nog. Samtidigt försvåras också pausandet en del. En stor del av poängen med att ge mer tid vid längre ord var som tidigare nämnt - att ge läsaren tid nog för att avgöra om den behövde pausa.

Att låta testarna göra ett val om detta innebär en högre grad av osäkerhet när det kommer till tolkningen av deras resultat i fråga om läshastighet och förståelse. Detta försvarar vi med att en stor del av syftet med denna undersökning är att ta reda på vilken konfiguration av SSR (och RSVP), om någon, dyslektiker finner behaglig.

5 Metod

För att praktiskt kunna undersöka hur läsning ter sig för dyslektiker samt hur detta kan mätas, genomfördes litteraturstudier inom ramen för dyslexi och läsning. Slutligen utvecklades även en prototyp i syfte att kunna dra kvalitativa slutsatser om hur läsning kan underlättas för dyslektiker.

5.1 Litteraturstudier

För att kunna besvara problemformuleringen valde vi i början av vår undersökning att göra en grundläggande undersökning om huruvida RSVP-tekniken kan finna stöd hos dyslektiker. Detta realiserades delvis med en grundläggande litteratursökning på området samt genom att intervjua två dyslektiker på företaget Mount Dyslexi och en representant för Svenska Dyslexiföreningen. Intervjuerna var av semistrukturerad form då vi var intresserade av att få öppna svar med personliga åsikter samt allmän vägledning om vad som ansågs vara av vikt för just dem och till viss mån, dyslektiker i allmänhet.

5.2 Urval och mailutskick

Kontakt togs med samordnaren för funktionshindrade på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm som gav oss möjligheten att nå ut till de dyslektiker som fanns registrerade med dyslexi genom en maillista. Genom vårt utskick kunde dyslektiker anmäla intresse för att delta. Totalt gick mailet ut till 80 studenter varav tre deltog i experimentet. Utöver dessa ställde även de två representanterna från Mount Dyslexi upp. Totalt sett deltog fem deltagare i studien, samtliga i åldrarna 18-25.

5.3 State-of-the-art-undersökning: RSVP

Innan vi tog beslutet att utveckla en egen prototyp undersökte vi marknaden efter mobilanpassade program som i någon mån baserade sig på RSVP. För att skapa oss en överblick av hur dessa program såg ut och fungerade undersöktes utbudet av dessa i *Google Play*. *Google Play* är en digital plattform för distribution av programvara till Android-baserade enheter. Denna plattform var den enda marknad som erbjöd applikationer för Android-mobiler vid tidpunkter för denna rapport. Två program för snabb läsning hittades; *fastreader* samt *Speed Reader*. Dock uppfyllde inte dessa appar de krav vi hade på *self-paced* som vi ansåg var viktigt för dyslektikers förmåga att ta till sig konceptet.

5.4 Prototyputveckling

Prototypen utvecklades för att implementera de funktioner som vi ansåg tog hänsyn till hur dyslektiker kunde läsa en text på bästa sätt. Hur prototypen utformades finns beskrivet i kapitlet *Prototypen*.

5.5 Läsförståelsetexter och Läsbarhetsindex (LIX)

För att kunna säga något om utvärderingen från läsningen med prototypen söktes texter som var likvärdiga i svårighet. Av denna anledning valdes texter från högskoleprovets läsförståelsedel. Dessa texter är utformade för att läsas i sammanhang där man undersöker läsförståelse och är utformade att vara snarlika i svårighet. När deltagarna läste med Scroll-läget användes en text från Högskoleprovet 2012 kallad "Ordkedjor". Vid läsning med SSR användes en text från Högskoleprovet 2011 vid namn "Klimat och vetenskap". Viss skillnad i tidsåtgång vid läsning är förväntad då den första texten "Ordkedjor" är något längre.

För att säkerställa att texterna hade en någorlunda snarlik svårighetsgrad tog vi fram LIX för respektive text. LIX står för *Läsbarhetsindex* och utvecklades under 1960-talet av Carl-Hugo Björnsson och ämnar ge en siffra på hur lätt eller svår en text är att läsa. Denna siffra sätts sedan i relation till ett framtaget intervall och på så sätt kan en text anses vara lättare eller svårare. För att beräkna LIX på en godtycklig text adderas den genomsnittliga meningslängden (Lm) och antalet långa ord (Lo, uttryckt i procent). (Nationalencyclopedin, 2013)

Hur LIX beräknas visas i tabell 2 nedan:

Tabell 2. Hur LIX beräknas på en text. (Nationalencyclopedin, 2013)

$Lm = O/M$	där O = antal ord, M = antal meningar
$Lo = L/O*100$	där L = Antal ord med fler än 6 tecken
→ $LIX = Lm + Lo$	

Nedan visas en tabell över LIX, antal ord, meningar samt långa ord för respektive text.

Tabell 3. LIX för respektive text.

Text	# Ord	# Meningar	# Långa ord	LIX
<i>Ordkedjor</i>	468	22	123	48
<i>Klimat och vetenskap</i>	335	22	113	49
Medelvärde	401,5	22	118	48,5

Tolkningen av LIX-värdet görs sedan efter följande intervall:

Tabell 4. Tolkning av LIX-värde. (<http://www.lix.se>, 2013)

LIX	Tolkning
< 30	Mycket lättläst, barnböcker
30-40	Lättläst, skönlitteratur, populärtidningar
40-50	Medelsvår, normal tidningstext
50-60	Svår, normalt värde för officiella texter
> 60	Mycket svår, byråkratsvenska

Båda texterna kan alltså utifrån ovanstående normering anses vara medelsvåra.

5.6 Experiment

Under experimentet fick deltagare med dyslexi läsa högskoleprovets texter avsedda för läsförståelse med två olika metoder; dels med det koncept vi själva utformat kallat SSR, respektive i formen av normalt styckeindelad text kallat Scroll. Båda texterna presenterades med den prototyp som framtoogs i och med experimentet. Experimentet var ett nödvändigt moment i vår undersökning för att kunna avgöra huruvida de funktioner och egenskaper som realiserats i och med vår prototyp faktiskt kunde vara till hjälp för dyslektiker under läsning. Syftet med att låta deltagarna läsa texten på två olika sätt var för att sätta vårt eget koncept i kontrast till hur dyslektiker normalt sett

skulle angripa en godtycklig text på mobiler. Vi ansåg då att scroll-läget överensstämde bäst med hur en mobil skulle presentera en text utan hjälpmedel. Läsningen utfördes enskilt av deltagarna i ett avskilt rum med två kontrollanter som antecknade mätvärden.

Innan vi började samla data och göra mätningar från deltagarnas läsning fick de först bekanta sig med prototypens funktioner. De fick då prova att ställa in färg på text och bakgrund samt typsnitt efter eget behag, utifrån de alternativ som vi tagit fram. Dessa baserades på BDAs (British Dyslexia Association) riktlinjer för hur man bäst anpassar dessa egenskaper till förmån för dyslektiker (se kap. 4). Med dessa inställningar fick deltagarna provläsa en kortare text för att känna efter. Även denna text var från högskoleprovet men tillhörde inte de texter som stod till grund för resultaten. När deltagarna sedan kände sig införstådda med prototypens funktionalitet genomfördes ett skarpt test med respektive läsmetod.

Efter deltagarna inledningsvis genomfört läsning med Scroll-läget ställdes fyra kortare faktabaserade frågor på texten de precis läst i syfte att mäta läsförståelsen. Efter dessa frågor fick deltagarna genomföra läsning med SSR, denna gång med en annan text varpå fyra nya frågor ställdes i samma syfte. Tiden som deltagarna läste mättes för att kunna dra eventuella kopplingar till läsförståelse och upplevd läsförmåga. Avslutningsvis genomfördes en intervju vilken beskrivs nedan.

5.7 NASA-TLX

Förutom den kvantitativa data som erhöles från testerna var det viktigt att få den subjektiva uppfattningen. Denna data fick vi delvis från NASAs TLX-enkäter (Task Load Index). NASA-TLX beskrevs utförligt i teori-kapitlet. Den fysiska belastningen av att använda mobilen var dock inte nödvändigtvis en faktor som kunde förväntas vara speciellt hög då det kräver lite fysiskt arbete. Dock valde vi att understryka för deltagarna att prototypen kunde kräva viss belastning i interaktionen med gränssnittet och på så vis bidra till en högre belastning i termer om precision och fingerfärdighet, snarare än rent muskelarbete. Deltagarna uppmanades således att besvara denna aspekt av fysisk belastning.

5.8 Intervju

I samband med experimentet ombads deltagaren kort att beskriva sin dyslexi i syfte att ge mervärde till relationen mellan deras dyslexi och intrycket av prototypens effekt på deras läsning. Intervjun spelades in digitalt efter godkännande av deltagaren och på så sätt se till att alla synpunkter kring prototypen kunde återges och sedermera utvärderas.

Efter deltagaren läst med Scroll- respektive SSR-läget samlades kvantitativ data genom att ställa fyra faktabaserade frågor enligt det förfarande som beskrevs tidigare. Efter dessa frågor samlades kvalitativ data om hur de upplevde läsningen i kontrast till traditionell läsning. Deltagarna fick då svara på frågor med semistrukturerad karaktär. Vi valde denna typ av intervju då den ger en bra balans mellan den ostrukturerade intervjuens djupare, ämnesspecifika diskussion med öppna frågor, samtidigt som den främjar den strukturerade intervjuens möjlighet till att få svar på specifika frågor (Preece et al, 2007). Frågorna till intervjun fanns enbart nedskrivna som ett stöd och utgångspunkt till diskussion där deltagaren själv uppmanades att utveckla sina svar i så god utsträckning som möjligt.

6 Resultat

I detta kapitel presenterar vi en sammanställning av de mätetal som framgick från prototyptestningen som är av relevans för vår studie. Vi kommer även redogöra för resultaten från intervjuerna som hölls i samband med dessa.

Totalt deltog fem personer med diagnostiserad dyslexi, tre kvinnor och två män. För att tydligt presentera respektive deltagare har vi valt att dela upp dem enskilt och redogöra för den enskilde deltagarens resultat från de olika momenten vid testandet av prototypen. Avslutningsvis kommer vi att gå igenom de efterföljande intervjuerna tillsammans. Generellt kan sägas om resultaten vid samtliga prototyptest att deltagarna upplevde viss potential till SSR för läsning av text och ett större fokus på de enskilda orden erhöles, men att den övergripande förståelsen var sämre än vid Scroll.

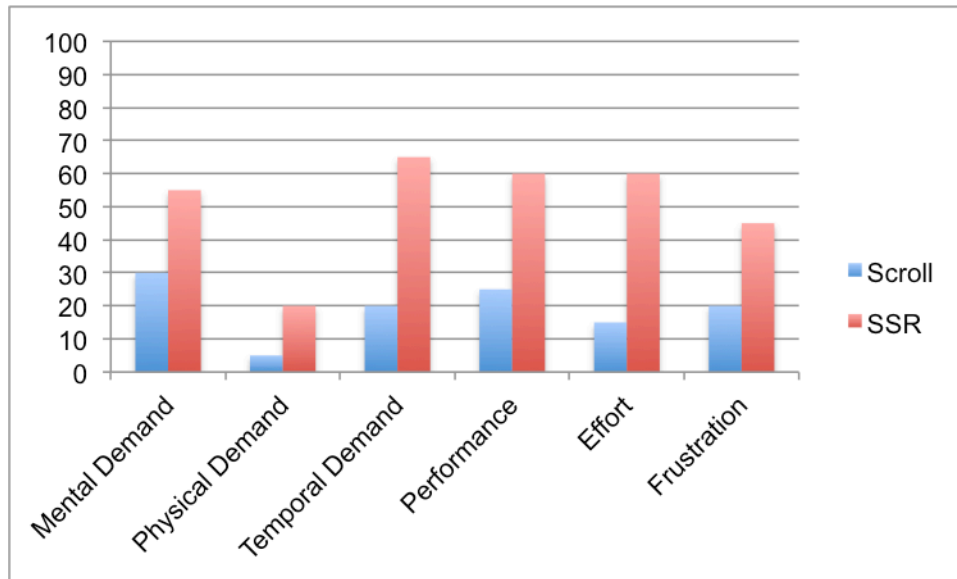
I tabell 5 nedan framgår de mätetal som erhöles vid prototyptestningen för respektive deltagare. I tabellen visas tidsåtgången, ord/min samt summan från det TLX-test som gjordes efter genomförd läsning med Scroll- samt SSR-läget. TLX-summan är en summering av de sex enskilda skalorna för olika typer av belastning (mental, fysisk, tidsmässig, prestationsnivå, ansträngning samt frustration). Ju högre TLX-summa en deltagare har desto mer negativt upplevdes läsningen med motsvarande läge. TLX beskrevs utförligt i teorikapitlet.

Tabell 5. Mätdata från prototyptest för respektive deltagare och läsläge.

Deltagare #	Tid (min:s)	Ord/min	TLX	Läge
1	4:06	114	115	Scroll
1	3:26	98	305	SSR
2	4:57	95	230	Scroll
2	6:12	54	285	SSR
3	2:56	160	179	Scroll
3	3:09	106	235	SSR
4	3:22	139	285	Scroll
4	2:50	118	250	SSR
5	3:12	146	180	Scroll
5	4:42	71	405	SSR

6.1 Sammanställning för deltagare #1

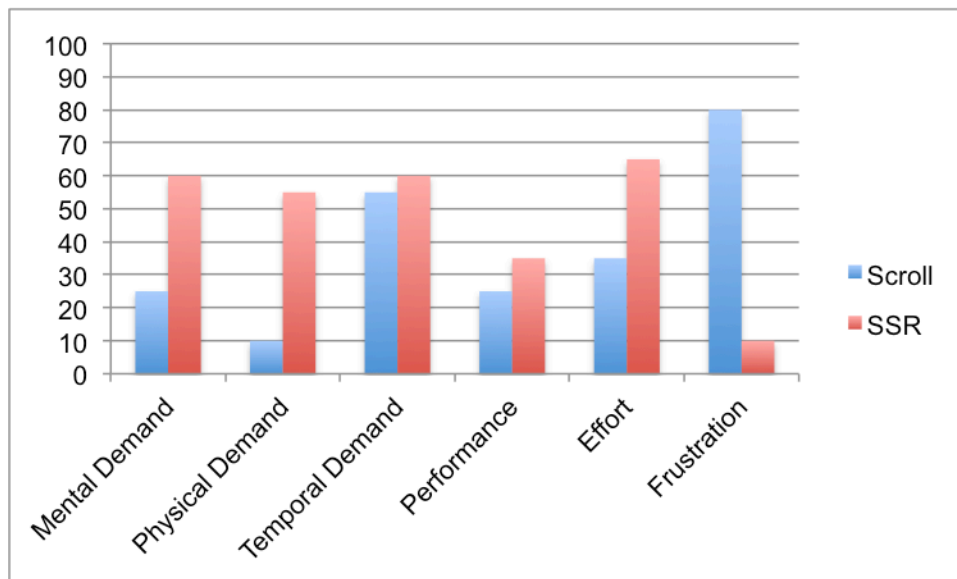
Deltagare 1 hade den lägsta TLX-summan av alla deltagare vid läsning med Scroll-läget, 115. Han var även den deltagare som hade störst skillnad mellan de olika sätten att läsa. Av att tyda från figur 7 nedan ser vi även att SSR i relation till Scroll bidrog till en högre belastning i alla avseenden med lägst inbördes skillnad i fysisk belastning. Vid läsning med SSR erhöles lägre antal lästa ord per minut, 98 med SSR kontra 114 med Scroll.



Figur 7. TLX-resultat för deltagare #1.

6.2 Sammanställning för deltagare #2

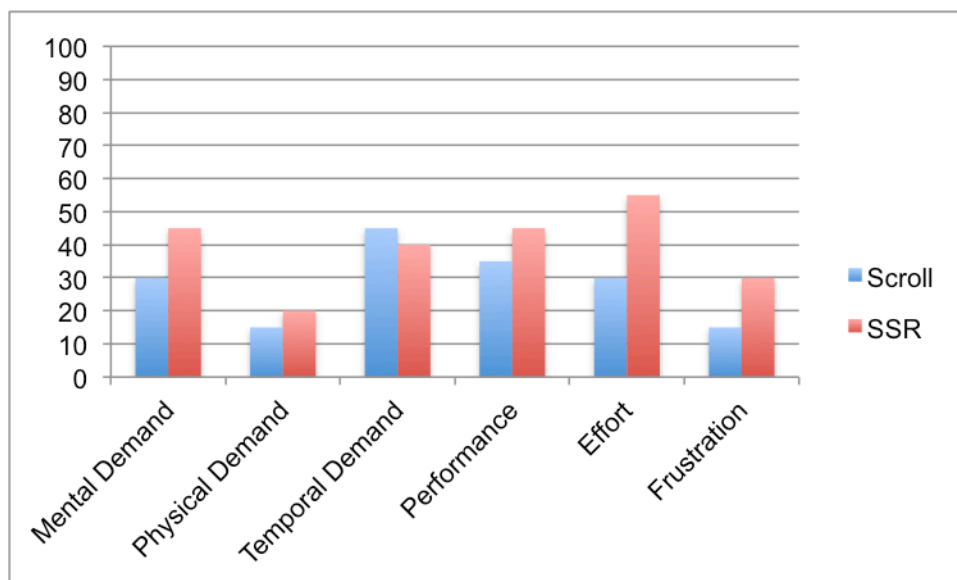
Deltagare 2 hade till skillnad från deltagare 1 en relativt liten inbördes skillnad i belastning sett till TLX-summan. Dock var TLX-summan dubbelt så stor i Scroll-läget som för deltagare 1. Denna avvikelse beror till stor del på det höga värdet av "Frustration" som kan ses i figur 8 nedan. Enligt deltagaren själv berodde detta på att texten inte erhöll god praxis vad gäller meningsuppbyggnad. I övrigt kan vi även tyda från diagrammet att den tidsmässiga belastningen (Temporal) var snarlik i båda lägena. Vi kan notera att värdena från både den mentala, fysiska samt ansträngningsmässiga (Effort) ligger mycket högre vid läsning med SSR än med Scroll. Vid läsning med Scroll uppmanades samtliga deltagare att läsa igenom texten endast en gång. Deltagare 2 läste dock igenom texten två gånger då detta var en inlärd teknik för att kunna läsa texter bättre. Detta kan förklara varför hon erhöll lägst resultat i antal ord per minut för Scroll-läget (se tidigare tabell 5). Hon hade även lägst antal ord per minut med SSR. I kontrast till Scroll-läget var det nästan hälften så många. Detta kan dock förklaras av att hon gick ut i översiktsläget och scrollade igenom texten kvickt när läsningen med SSR var klar.



Figur 8. TLX-resultat för deltagare #2.

6.3 Sammanställning för deltagare #3

Deltagare 3 var den deltagare som hade högst andel lästa ord per minut med Scroll-läget, 160 ord/min. Belastningen var även i alla avseenden högre med SSR, förutom den tidsmässiga belastningen som var något högre med Scroll, vilket kan ses i figur 9 nedan.

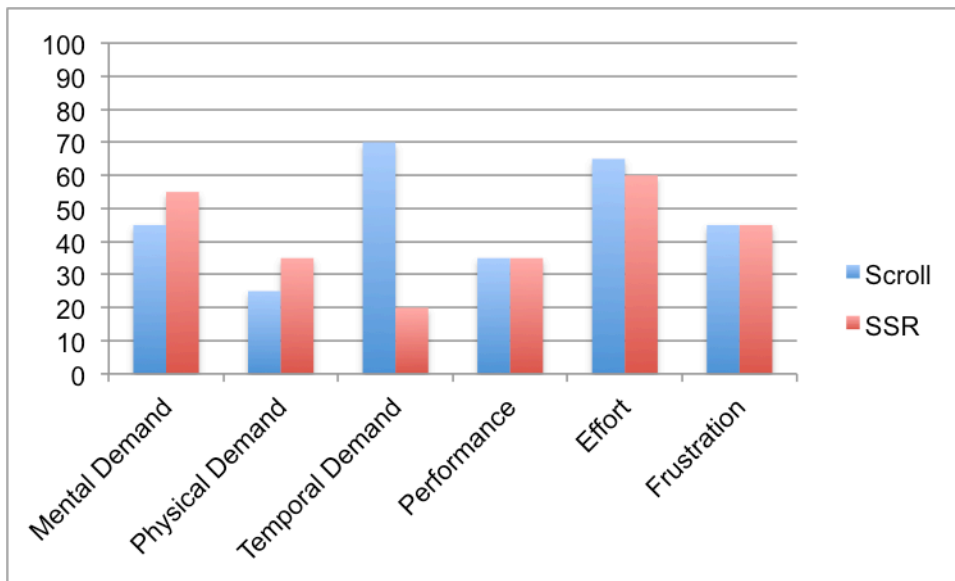


Figur 9. TLX-resultat för deltagare #3.

6.4 Sammanställning för deltagare #4

Deltagare 4 erhöll en TLX-summa på 285 vid läsning med Scroll. Detta kan ses som ganska högt när man jämför TLX-summan för de andra deltagarna då ingen annan nått upp i samma belastning. Något som är anmärkningsvärt är även det faktum att deltagare 4 är den enda som upplevde att belastningen var lägre vid läsning med SSR än med Scroll. Detta kan till stor del kopplas till den tidsmässiga belastningen som låg på 70/100 med Scroll men bara 20/100 med SSR. Vid en efterföljande intervju nämnde deltagaren att hon upplevde att hon inte blev lika stressad av det faktum att hon blev iakttagen när hon läste med SSR:

“...när man läste när det bara kom upp ett ord i taget, då fokuserade man så himla mycket på texten, och då kopplade man bort allt runt omkring. Och det gjorde mer att jag blev lugn för att jag inte tänkte på någonting annat. Så jag tyckte inte att det var mer stressande.”



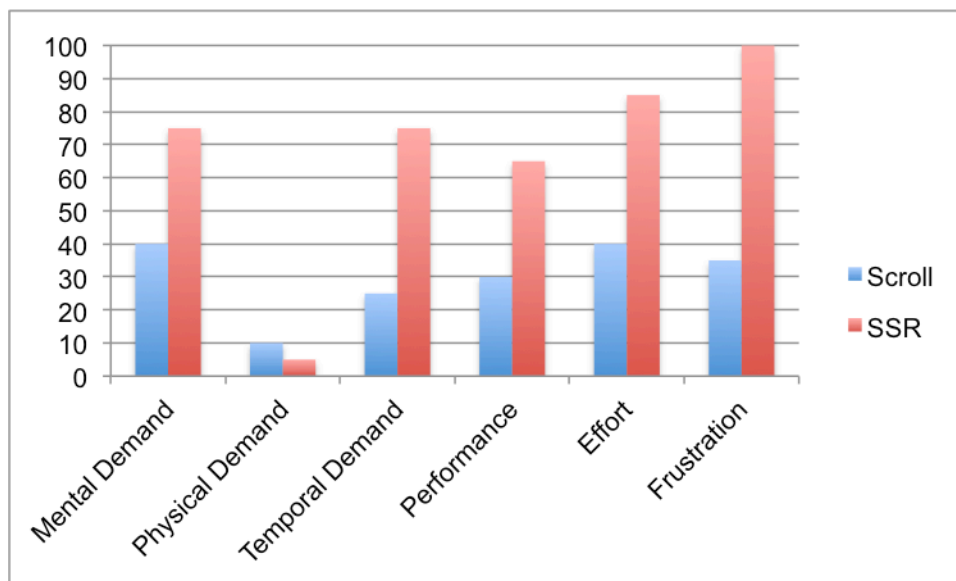
Figur 10. TLX-resultat för deltagare #4.

6.5 Sammanställning för deltagare #5

Deltagare 5 upplevde en stor kontrast med de två olika sätten att läsa. Han upplevde i ett tidigt skede att SSR läget inte underlättade läsning med hans dyslexi:

“Det var lättare att se dom enskilda orden men det gav inget sammanhang för förståelsen.”

Ingen av de olika färgkombinationerna som fanns att välja bland passade honom då han nästan alltid hade som vana att invertera texten (vit text på svart bakgrund), denna färgkombination lades då till på begäran. Vad gäller belastningen är kontrasten i alla avseende märkbart mer negativ med läsning medelst SSR, vilket kan utläsas från figur 11 nedan. Deltagare 5 är även den deltagare som fått den högsta TLX summan (405) av samtliga deltagare vid läsning med SSR-läget. Deltagaren påpekade att en del av den frustration som framgår från läsning med SSR grundade sig i en bugg i applikationen som ledde till att en del av orden som visades på skärmen visades i väldigt rask takt. Detta förklaras senare i detta kapitel (6.7). Från tabell 5 i början av detta kapitel kan vi även se att deltagare 5 läste hälften så snabbt med SSR än med Scroll.



Figur 11. TLX-resultat för deltagare #5.

6.6 Sammanställning av resultat från enskilda intervjuer

Här sammanställs ett utdrag från de intervjuer som följdes efter ett genomfört test med prototypen. Uppdelningen är utformad efter vad som framgick från de semistrukturerade intervjuerna.

6.6.1 Vad tyckte deltagarna om prototypens navigeringsfunktioner?

Överlag utnyttjade samtliga deltagare knapparna för att backa ett ord eller en mening i SSR-läget ytterst sparsamt. Hos alla deltagare kunde det under intervjuerna konstateras att SSR-läget krävde en längre "inkörningsperiod" för att bekanta sig med upplägget i prototypen. Deltagare 2 upplevde till exempel att han släppte Play-knappen oftare i början av texten (var 4-5:e ord) då han inte trodde att han skulle hinna läsa de längre orden innan de försvann. Detta trots att prototypen tog längre tid på sig att visa ord som hade fler än fem (5) tecken och instruktion om denna funktion. I slutet av texten kunde han dock läsa upp emot två meningar utan att behöva släppa. Det kan alltså delvis konstateras att Play-knappen i vissa lägen fungerade som en slags "Dödmansgrepp" snarare än ett sätt att ta en paus från läsandet. Denna aspekt hos Play-knappen tas upp mer utförligt i diskussionskapitlet. Deltagare 5 upplevde navigationsmöjligheterna som "hyfsat intuitiva" men kände en bristande kontroll över hur fort orden visades.

6.6.2 Om skillnader mellan Scroll och SSR

I kontrast till Scroll-läget som deltagarna först fick prova fanns det generellt sett inga märkbara negativa intryck. Deltagare 1 reagerade dock väldigt starkt när han vid första anblick fick SSR-läget demonstrerat för sig och utbrast: "Åh gud, det här kommer jag inte gilla".

Efter att deltagare 1 hade testat både Scroll och SSR upplevde han dock att de var helt olika klasser för sig. Scroll-läget var ett mer invariant sätt att läsa text på men han upplevde att fingret ofta störde läskoncentrationen då det var i vägen för texten. I SSR-läget tyckte han dock att det var en bättre uppdelning eftersom Play-knappen skapade en naturlig fördelning med texten på ena sidan och knappen på andra. Samma deltagare upplevde även att han ljudade orden i huvudet mer när de presenterades en och en med SSR och att orden upplevdes mer som ordbilder än som ord i en större text. Deltagare 3 ansåg att hon hade en lägre tendens att skippa krångliga ord, oftast längre ord, då SSR-läget i sin natur gick igenom alla ord i texten. Deltagare 2 tyckte att hon kände sig något

frustrerad över att de kortare orden inte presenterades fler åt gången då hon kunde gissa vilka ord som skulle dyka upp efter det föregående. Hon tillade även att hon själv ofta hoppar över de längre orden när hon läser böcker för att hon ofta läser fel på dessa. Hon påpekade dock att innebörden från dessa ord brukar ge med sig med hjälp av sammanhanget som de står i. Deltagare 5 upplevde att algoritmen som tog hänsyn till att visa längre ord i SSR-läget väntade för länge på de längre orden:

“Jag tyckte att jag fick för lång tid på dom långa orden. Förutom när det var ett ord jag inte kände till.”

6.6.3 Påverkan av enskilda ord och större textstycken

Samtliga deltagare ansåg att en större textmassa hjälpte dem att förstå de ord som de hade svårigheter med att avkoda om de stod för sig själva. Att se ett ord för sig själv, utan något intelligande ord ansåg deltagare 1 att han då ofta bara såg orden som bilder, utan att förstå deras innebörd. Deltagare 2 hade grövre problem med avkodningen och hade helt enkelt lärt sig att hoppa över längre ord med förhoppningen om att det framgår med hjälp av textens sammanhang. Inte allt för sällan kunde deltagare 1 och 2 blanda ihop bokstäverna i ett ord om det stod enskilt och på så sätt “gissa” fel ord, även deltagare 4 kunde gissa fel ord och nämnde att det ofta var ord som hon nyligen läst. Deltagare 3 hade ingen vana av att gissa på längre ord utan tyckte att den stora problematiken med enskilda ord var att de längre orden var mer tidskrävande och hon behövde därför gå igenom ordet bokstav för bokstav.

6.6.4 Övrigas synpunkter från deltagarna

Alla deltagare fick frågan om deras läsning påverkades av antalet ord per rad varpå samtliga kunde hålla med om att korta rader var bättre än långa. Deltagare 1 ansåg att ca 4-5 ord per rad är lagom. Deltagare 2, 3 samt 5 nämnde att de hade särskilda svårigheter att hoppa till rätt rad när meningar översteg en rad. Detta kunde bidra till att de hoppade fel vid radslut. Deltagare 5 såg även en fördel med att bara presentera ett ord i taget:

“Kanske för att lära sig stavningen på ord eller att få upp avkodningshastigheten för enskilda ord. För att kanske senare blir bättre på att läsa meningar också.”

Det framgick även att kunna se helheten vid läsning var av stor vikt. Deltagare 5 ansåg att han hade svårigheter med att pussla ihop orden och skapa sig en helhetsbild när han läste med SSR:

“Det kan bli feltolkningar också, då måste man sortera ut och rätta tolkningen senare, om man inte får någon överblick.”

Trots de problem som deltagarna upplevde vid läsning med SSR trodde de dock att läsningen skulle gå bättre om de fick vänja sig vid upplägget under en längre tid.

6.7 Upptäckta problem

Då deltagare 1 provläste med Scroll uppmärksammades en så kallad *Ghosting*-effekt när texten försköts vertikalt. *Ghosting* uppstår när en LCD-skärm inte hinner uppdatera skärmen tillräckligt snabbt för att visa nytt innehåll, en effekt som då uppstår får det att verka som att bilden “släpar efter” (Wikipedia 2013). Denna effekt kunde även senare bekräftas även i SSR-läget men anmärktes inte av de andra deltagarna. I SSR-läget upptäckte deltagare 1 och 5 att texten som visades hade en tendens att i väldigt rask takt visa flera ord i följd, utan manuell påverkan av hastigheten. Vi kunde inte förklara

varför detta inträffade men misstänker att underliggande processer på mobilen stod till grund för detta.

7 Diskussion

I diskussionsdelen avhandlas resultaten från prototypexperimentet och de intervjuer som gjordes i samband med dessa.

7.1 För mycket fokus på enskilda ord

Medan det inte går att dra några verkliga slutsatser med enbart fem representanter från en så varierad grupp som dyslektiker, utgör inte resultaten ett underlag med vilket man kan rekommendera SSR. Samtliga deltagare fick en högre TLX-summa med SSR jämfört med scrollning, läste långsammare (ord/minut) och gav en sämre återgivning av innehållet i texten de precis läst. Frågan är varför, med det stöd för de grundläggande delarna av metoden som vi ansåg oss funnit i tidigare forskning.

Under intervjuerna återkallade fyra av fem testare att de upplevde ett ökat fokus. De berättade om en tendens de hade att hoppa över ord under vanlig läsning om de fann dem svåra, något SSR inte, vad de upplevde, tillät dem göra. De kommenterade på detta som en positiv aspekt av metoden, en oundviklig ökad disciplin i läsningen. Vår teori är dock att det i själva verket kan vara den största bristen. Det ökade fokus de påstår sig uppleva är andra sidan av vad Rayner (1998) beskrivit som en ökad kognitiv belastning under läsning med RSVP.

Detta "ökade fokus" verkar slå över på andra delar av läsningen; specifikt läsarnas förmåga att sätta orden i rätt kontext. Utifrån deras egna återgivningar om hur de under läsning i vanliga fall använder sig av kontexten för att ta reda på vad det är för ord de läser, kan man för våra testare konstatera att de kompenserar för sina svårigheter med avkodning genom att relatera till vad de redan läst och andra kringliggande faktorer. Vår teknik verkar dock förhindra detta genom att de får ett för stort fokus på avkodningen. Den verkar förefalla ta så pass mycket energi och tankeverksamhet att de inte kan relatera orden till den övriga texten.

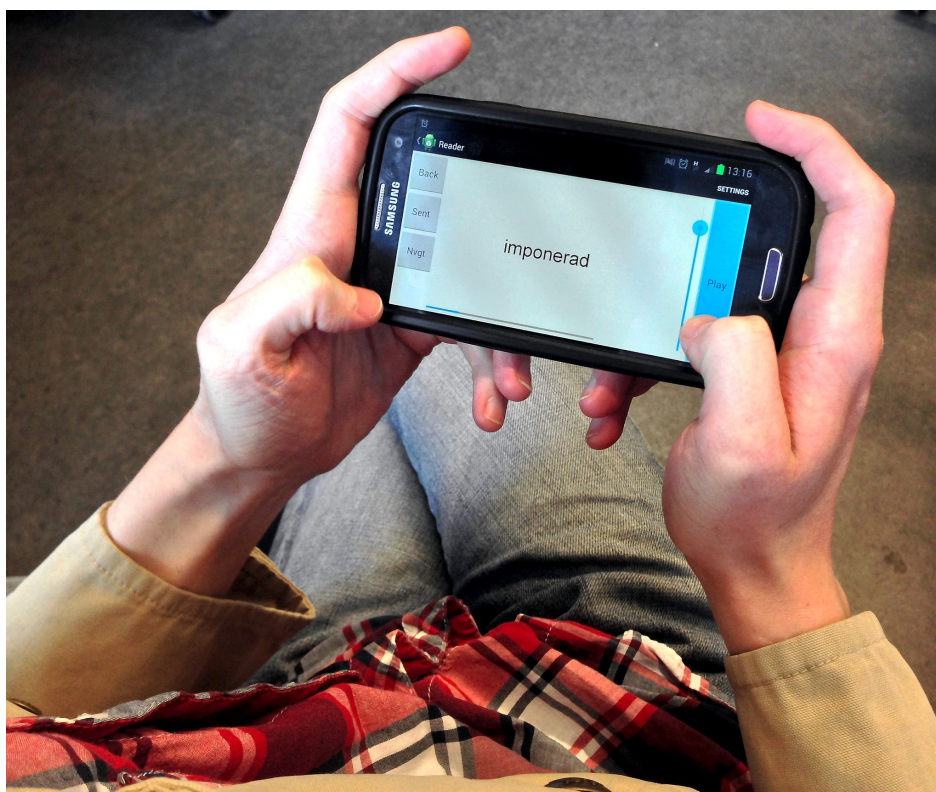
Således verkar det som att vårt försök till att lösa problemen med kognitiv belastning med hjälp av self-pacing (se SSR- och Prototyp-kapitlen) inte hjälpt deltagarna i vår undersökning. Vi tror fortfarande det är rätt idé att ge läsaren kontroll över sin lästrytm, det måste bara göras annorlunda från den implementering vi undersökt. Vi hade hoppats att testarna skulle sätta en hastighet som var mot den övre gränsen av vad de klarade av, och att när de blev osäkra på ett ord skulle de helt enkelt släppa uppspelningsknappen och läsa klart det. Baserat på intervjuerna prioriterade de istället att följa den hastighet som de själva ställt in. Möjligheten att pausa användes enligt testarnas egen utsägo framför allt för att kompensera för en ovana vid läsmetoden. Våra testare hade antingen satt hastigheten så lågt att de inte behövde pausa för svåra ord - vilket i sig kan ha bidragit med problem för förståelsen av texten - eller så berättade de hur de pausade mindre och mindre ju vanare de blev vid tekniken. Denna invänjning sågs av dem, precis som den ökade disciplinen, som något positivt. Mot bakgrund av teorin att den ökade fokuseringen gjorde mer ont än gott, tror vi dock att det förstärkt de negativa resultaten. Denna anpassning av sin egen läsning till tekniken istället för att anpassa tekniken till sin läsning, kan ytterligare ha bidragit till problem med att hålla reda på kontexten.

Under läsning av en styckeindelad text går man vidare till nästa del först när man förstått vad man läst så långt - det finns ingen tidspress i själva presentationen. I de fall man inser att man läst något fel tidigare, gör man en snabb regression (se kap. 2.1). Om man istället följer en satt rytm riskeras situationer där ord visas för kort eller lång tid bidra till att man tappar greppet om den övergripande meningen. Det är ganska uppenbart att se hur visning av orden under för kort tid *inte* tillåter läsaren att förstå

dem i kontexten eftersom man inte hinner tolka dem färdigt². Dessutom kan man från våra intervjuer konstatera att testarna blev frustrerade över att nästa ord inte kom fram snabbare om orden visades med för långa tidsintervaller.

Den ena lösningen vi ser på denna problematik är att använda en bättre algoritm för att förutsäga hur lång tid man behöver för varje ord. Vi är skeptiska till denna idé då vi upplever att det dels är alldeles för många variabler till läsning - inte bara personliga utan även kontextuella i fråga om var, när och vad man läser, för att det ska vara praktiskt att utforma en metod för dyslektiker. Man kan dock inte utesluta denna möjlighet.

Den andra lösningen vi ser är att testarna läser med en högre hastighet. En högre hastighet skulle kunna minska frustrationen över att vissa ord visades för länge och för de ord som inte visades länge nog skulle man i så fall lita på att lite längre pauser vid skiljetecken skulle vara länge nog för att tolka texten, i enlighet med Masson (1983). Problemet är att ingen av dessa lösningar adresserar problemet med det faktum att våra testare fokuserade för mycket på de enskilda orden snarare än kontexten. Vår misstanke är att detta tar sitt ursprung i en osäkerhet hos testarna för exakt hur länge orden skulle visas och då prioriterades att tolka ordet innan det försvann. Tolkningen av varje ord skulle som en följd ha blivit en så stor kognitiv belastning att testarna inte kunde hålla reda på i vilket sammanhang det stod. Detta bör verifieras av en framtida studie innan man utgår från det, men teorin passar resultaten från vår undersökning.



Figur 11. Läsning med prototypen.

² Se Masson 1983 för mer om detta.

7.2 I vilken mån styr läsaren hastigheten?

Det som inte belysts i föregående stycken är att algoritmens huvudsakliga syfte inte enbart var att den skulle matcha läsarens takt. Målet var även till stor del att ge läsaren möjlighet att bedöma om de behövde se ett ord längre; för att hinna pausa uppspelningen. Problematiken ligger i att våra testare verkade ta till sig denna idé i varierad utsträckning.

Baserat på den bristande användning av paus-funktionaliteten i SSR skulle det kunna föreligga en skillnad i hur vi instruerade deltagarna att använda prototypens paus-funktion, mot hur den faktiskt användes i experimentet. Detta kan eventuellt förklaras av *Hawthorne-effekten* vilket innebär att en individs beteende förändras av det faktum att han eller hon deltar i en observation (Leonard et al. 2006). I resultatdelen av denna rapport nämnde vi att en del testare upplevde att de släppte mindre ju mer de läste, då de upplevde att det tog en stund innan de vände sig vid hastigheten. Testarna instruerades dock att läsa med en så pass snabb hastighet som var behaglig och släppa där det behövdes. *Hawthorne-effekten* kan ha bidragit till att deltagarna i vårt experiment ansåg att andra aspekter i läsningen var viktigare, enbart av det faktum att de blev 'testade'. Ett förslag på detta, som nämndes tidigare i diskussionen, är att de valde att följa den satta hastigheten, utan avbrott, för att slippa behöva pausa. Om man ponerar att deltagaren fått ta med sig prototypen hem för att öva på egna villkor, i en miljö de förmodligen känner sig mer bekväma i, hade resultaten kunnat vara annorlunda. Kanske hade deltagarna då valt att fokusera på ett sätt att läsa där möjligheten att pausa uppspelningen föredrogs över att följa en satt hastighet.

Det är också intressant att samtliga testare valde att spela upp texten med hänsyn till ordlängd. Om de hade kört utan hänsyn till ordlängd verkar det rimligt att tro att de skulle behöva släppa oftare då de inte skulle få lika lång tid på sig att avkoda orden. Vi kan dock inte säga något hur detta hade påverkat resultaten.

Däremot kan vi reflektera över varför de valde att ta hänsyn till ordlängd. Det kan ha varit svårt för testarna att på förhand veta effekten av "hänsyn till ordlängd" och hur mycket, om alls, det faktiskt hjälper. De fick testa vilket de föredrog i förväg, men utifrån deras kommentarer om att de vände sig mer och mer vid metoden under själva testet skulle de förmodligen behöva mer tid att justera denna inställning och den grundläggande tiden. Med prototypens nuvarande implementering kan man inte utesluta att deltagarna valde inställningar utifrån vad som gav dem mest tid att läsa orden.

Implikationerna av att låta testarna sätta den här inställningen diskuterades i Prototypkapitlet, men med prototypens nuvarande implementering kan vi dock inte säga något om vad som är mest effektivt. Bland de fem vi testade var dock hänsyn till ordlängd föredraget hos samtliga deltagare.

7.3 Överblicksproblem

Vi har tidigare i resultatdelen av denna studie sett att det föreligger faktorer hos SSR som bidrar till en sämre läsoplevelse hos våra deltagare. En faktor som kan bidra till en försämrad förmåga att återkalla de lästa ordens sammanhang är brist på överblick över texten. I en studie av Romberger (1998) undersöktes överblicksproblem på digitala medium framgick vikten av "delarnas inbördes relationer". Detta innebär att läsaren förstår vad den lästa texten utgör för del i den stora textmassan (Romberger 1998), i vårt fall det enskilda ordet.

Flera av våra testare uttryckte en vilja att se var de var någonstans i texten när de läste. Förutom deltagarnas vilja att ha hela texten tillgänglig finns det givetvis en praktisk aspekt till detta; att kunna återvända dit man var vid ett senare tillfälle. Från diskussionerna med deltagarna framgick det att en bristande överblick över texten bidrog till att det kändes överväldigande, då man inte visste hur långt det var kvar, inte minst för den övergripande förståelsen. Medan vi inte kan bortse från att det kan ha en effekt på läsningen ställer vi oss skeptiska till att det skulle vara den största orsaken till testarnas svårighet med att koppla ihop ordens innebörd. Däremot kan detta vara en bidragande faktor till att metoden i sig inte bidrog till en bekväm läsoplevelse. Detta i synnerhet då bristen på översikt i vår prototyps fall är nära kopplad till den seriella aspekt vars problem vi redan tagit upp. Vi anser dock att det bör gå att utforma en lösning som är seriell men ändå tillåter översikt.

För framtida studier vill vi föreslå att undersöka effekterna och gillandet av att visa mer text när uppspelningen pausas. Under designprocessen togs beslutet att det inte skulle visas mer text när man släppte Play-knappen, utan bara stanna upp och visa samma ord. Detta för att förenkla avkodningen när läsaren valde att pausa, eftersom läsaren kanske pausade för att ta sig en längre titt på ordet. Då våra testare verkar ha funnit det mindre naturligt att backa ett ord i taget borde man kanske undersöka en variant som ger bättre överblick när testaren väljer att pausa. När man väl bestämt sig för att fokusera på ett ord gör texten runtomkring kanske mindre skillnad, inte minst om man fortfarande förstärker det ord som visades i uppspelningen. I kombination med att detta skulle kunna utgöra en enklare navigering kan det mycket väl vara en bättre lösning.

Detta behöver dock inte betyda att stora textstycken måste vara synliga samtidigt. Forskningen om RSVP av Öquist (2006) visar på fördelar med att presentera ett par ord samtidigt, baserat på bland annat innehåll. I fallet med RSVP och läsare utan svårigheter lyfts det som ett sätt att öka antalet lästa ord per minut genom att man utifrån sin förståelse av texten såhär långt kan ta in en del ord extra snabbt eftersom man förväntat sig dem. Frågan är om detta kan utnyttjas åt motsatt håll för dyslektiker, det vill säga som ett sätt att överbrygga problemen med att tappa bort i vilken kontext orden syns.

7.4 Metodkritik

Här kritiserar valet av metod och utförande samt hur de kan ha påverkat undersökningens resultat.

7.4.1 Antal deltagare

Fem deltagare deltog i studien men är alldeles för få för att kunna dra några generella slutsatser om hur väl prototypen fungerar för dyslektiker i allmänhet. Vi har redan pekat på en del trender som visar på att kontexten från det som läses faller bort, men ett större antal deltagare hade kunnat bidra till att stärka denna slutsats ytterligare. Då få deltagare i kombination med en målgrupp där både graden av dyslexi och svårigheter skiljer sig från individ till individ, kan vi inte utesluta möjligheten att våra resultat är högst specifika för våra deltagare.

7.4.2 Prototypen

En del av deltagarna ansåg att läsning med SSR fungerade bättre ju mer de läste och att de förmodligen hade presterat bättre om de fått öva under längre tid för att bekanta sig med upplägget. I en studie av Castelhana et al. (2001) där deltagare fick läsa med RSVP framgick det att mer övning bidrog till att inställningen till metoden upplevdes mer positiv. Det är alltså inte orimligt att anta att en del av de negativa synpunkter och upplevda belastning grundar sig i ett ovant sätt att läsa. Att lära sig läsa är en tidskrävande process och att bryta mönstret för hur text läses till fördel för en ny läsmetod kan rimligtvis antas kräva viss övning. Testare 1-4 påstod att det var väldigt

stor skillnad på deras läsning i uppspelningsläget mellan början och slutet av texten. Detta skulle kunna förklaras av att de vände sig vid takten med vilken texten spelades upp. Med detta sagt är det dock långt ifrån säkert att mer övning skulle bidra till att konceptet upplevs mer positivt, även om ett TLX-test skulle kunna visa på en lägre belastning.

Ytterligare en faktor som kan ha påverkat läsoplevelsen hos våra deltagare, förutom bristande övning, är algoritmen som tog hänsyn till ordens visningstid på skärmen. Tiden som ett ord varade på skärmen baserades på vår egen uppfattning om vad som ansågs vara god hänsyn för de avkodningsproblem många dyslektiker har. En mer avancerad algoritm utvecklades av Öquist (2006) i tester med RSVP, men dessvärre hann inte denna tas i bruk under vår utveckling av prototypen.

7.4.3 Val av texter

Då texterna som användes vid testningen av prototypen var Högskoleverkets texter för läsförståelse är det svårt att generalisera resultatet från detta experiment för alla slags typer av texter. I kontrast till detta skulle till exempel nyhetstexter, som ofta har ett mindre avancerat språkbruk, kunna visa på annorlunda resultat.

8 Slutsats

För våra fem testare såg vi ingen fördel med vår implementation av SSR över en scrollbaserad läsmetod bortom testarnas egen utsago om ett ökat fokus under läsningen. Vi ser däremot inte tillräcklig anledning att ge upp SSR helt. Dels för att det bara var fem deltagare, men framför allt för att de ändå kunde läsa med tekniken, även om det gick sämre än med scrollning och var mindre omtyckt. För ett så pass annorlunda sätt att läsa, och det för första gången, kunde man förväntat sig betydligt sämre resultat än vad som erhöles. Det gick tillräckligt bra för att våra testare skulle komma med förslag på förbättringar på prototypen som skulle göra den bättre, utan att nödvändigtvis ge upp de centrala idéerna som utgör SSR.

I anslutning till detta har vi identifierat ett par specifika saker med vår implementation som skulle behöva bli bättre:

Det behövs en bättre design för att skapa översikt. Det behöver vara en mer integrerad och naturlig del i metoden att se mer text. En knapp för att backa ut till ett översiktsläge, vilket vi implementerat, var ett för stort steg för att våra testare skulle utnyttja det.

Ordens kontext behöver förstärkas. Detta framkom tydligt som den viktigaste förändring som måste göras. Att visa ett ord i taget fungerade inte för våra testare då de fokuserade för mycket på att avkoda dem och inte att förstå deras förhållande till övriga texten. En lösning för detta kan mycket väl vara del av en lösning för att skapa en bättre översikt.

Self-pacing kan behöva utformas annorlunda då våra testare prioriterade att följa dess takt snarare än utnyttja funktionaliteten till att följa sin egen. Det kan dock vara så att tydligare instruktion om hur vi tänkt oss att de skulle använda den, istället för att låta dem experimentera fritt, skulle ha hjälpt till med detta.

9 Framtida forskning

Trots att vi har visat på att SSR inte finner särskilt starkt stöd hos testarna är denna undersökning utformad som ett försök att finna ett bättre hjälpmedel för att dyslektiker ska kunna läsa text på mobiler. Således behövs det i allra högsta grad bedrivas ytterligare studier för att finna balansen mellan mängden presenterad text och möjlighet till överblick. Den som ämnar att driva denna undersökning vidare bör således lägga stort fokus på hur man kan kombinera en form av presentation som främjar ökad koncentration på avkodning, samtidigt som möjligheten till att skapa sig ett sammanhang inte går förlorad.

Speciellt bör man se över hur man kringgår problemet med att metoden inte följer läsarens egen takt. Detta verkar speciellt svårt med en seriell läsmetod som visar få ord, då den utifrån sitt format nästan måste använda sig av en algoritm som försöker förutsäga hur mycket tid som behövs per ord.

En framtida studie bör också ge testarna mer tid att vänja sig vid läsmetoden. Utifrån den stora skillnad som våra testare märkte bara mellan början och slutet vid deras första tillfälle med den tror vi att mer invänjning behövs för att ge tekniken ett rättvist omdöme.

Litteraturlista

- Facoetti, A., Paganoni, P., Turatto, M., Marzola, V., Mascetti, G.G., 2000. Visual-spatial attention in developmental dyslexia. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 36(1), pp.109–23. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22928494>.
- Fast reader - Android Apps on Google Play. Available at: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.citriccode.fastreader&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5jaXRyaWNjb2RlLmZhc3RyZWFKZXliXQ.. [Accessed May 2, 2013].
- Greene, C.N., 2006. Computer-Assisted Language Learning (CALL) for Dyslexic Students. In *ICCHP 2006 - 10th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, 11-13 July 2006, Linz, Austria*. pp. 793–800.
- Gregor, P. & Newell, A.F., 2000. *An empirical investigation of ways in which some of the problems encountered by some dyslexics may be alleviated using computer techniques. Proceedings of the fourth international ACM conference on Assistive technologies - Assets '00*, pp.85–91. Available at: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=354324.354347>.
- Hedin, B. & Lindgren, E., 2007. *A Comparison of Presentation Methods for Reading on Mobile Phones. IEEE Distributed Systems Online*, 8(6), pp.2–2. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4292033>.
- Keith Rayner (2009). *Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search*, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62:8, 1457-1506
- Leonard, K. & Masatu, M.C., 2006. *Outpatient process quality evaluation and the Hawthorne Effect. Social science & medicine (1982)*, 63(9), pp.2330–40. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16887245> [Accessed April 30, 2013].
- Lix.se, 2013. LIX-räknare. Available at: <http://lix.se/index.php> [Accessed May 17, 2013].
- Masson, M.E., 1983. *Conceptual processing of text during skimming and rapid sequential reading. Memory & cognition*, 11(3), pp.262–74. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6621342>.
- Maxim, Andrei & Maxim, Alexandru, 2012. *The Role of e-books in Reshaping the Publishing Industry. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62, pp.1046–1050. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042812036191> [Accessed February 16, 2013].
- Menghini, D., Finzi, a, Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, a, Giovagnoli, S., Ruffino, M., et al. (2010). *Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. Neuropsychologia*, 48(4), 863–72. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.003
- National Aeronautics and Space Administration (NASA), Nasa Task Load Index (TLX). Available at: http://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/downloads/TLX_pappen_manual.pdf [Accessed March 21, 2013].
- National Aeronautics and Space Administration (NASA), NASA TLX Form. Available at: <http://humansystems.arc.nasa.gov/groups/TLX/downloads/TLXScale.pdf> [Accessed March 21, 2013].
- Nationalencyklopedin, Läsbarhetsindex. Available at: <http://www.ne.se/lang/läsbarhetsindex> [Accessed March 29, 2013].
- Preece, J., Sharp, H., Rogers, Y., 2007. *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (2nd edition). England: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 978-0-470-01866-8
- Rayner, K., 1998. *Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. Psychological bulletin*, 124(3), pp.372–422. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9849112>.

- Rayner, K., 2009. *Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search*. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62(8), pp.1457-1506. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/17470210902816461>
- Rello, L., Kanvinde, G. & Baeza-Yates, R., 2012. *A Mobile Application for Displaying More Accessible eBooks for People with Dyslexia*. *Procedia Computer Science*, 14(Dsai), pp.226–233. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877050912007880> [Accessed February 17, 2013].
- Schneps, M.H., O’Keeffe, J.K., Heffner-Wong, A., Sonnert, G., 2010. *Using Technology to Support STEM Reading*. *Journal of Special Education Technology*, 25(3), pp.21–34.
- Schneps, M.H., Rose, L.T. & Fischer, K.W., 2007. *Visual Learning and the Brain: Implications for Dyslexia*. *Mind, Brain, and Education*, 1(3), pp.128–139. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1751-228X.2007.00013.x>.
- Romberger, S., 1998. *Överblick och överblicksproblem vid läsning och författande med papper och datorstöd*. Interaktions- och presentationslaboratoriet (IPLab). Institutionen för numerisk analys och datalogi, KTH.
- Studera, Högskoleprovet 2012, Verbal del c. Available at: <http://www.studera.nu/download/18.782a298813a88dd0dad80006047/provpass2vejelf12b.pdf> [Accessed March 29, 2013].
- Studera, Högskoleprovet 2011. Available at: <http://www.studera.nu/hogskoleprovet/provfragorhosten2011/provpass5svensk lasforstaelse20111029.5.663ed96613325fbbbba80001974.html?flik=2> [Accessed March 29, 2013].
- Speed Reader - Android Apps on Google Play. Available at: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.speedreader&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5zcGVlZHIjYWRlciJd [Accessed May 2, 2013].
- Svenska Dyslexiföreningen, *Vanliga frågor och svar om läs- och skrivsvårigheter/dyslexi*. Available at: http://www.dyslexiforeningen.se/egnafiler/faq_rev_1206191.pdf [Accessed March 4, 2013].
- Svenska Dyslexiföreningen, *Definitioner av dyslexi*. Available at: <http://www.dyslexiforeningen.se/egnafiler/definitioner.pdf> [Accessed March 4, 2013].
- Taylor, P., Castelano, M.S. & Muter, P., 2001. *Optimizing the reading of electronic text using rapid serial visual presentation*. *Behaviour & Information Technology*, 20:4(April 2001), pp.237–247.
- The British Dyslexia Association, *Dyslexia Style Guide- About Dyslexia*. Available at: <http://www.bdadyslexia.org.uk/about-dyslexia/further-information/dyslexia-style-guide.html> [Accessed February 17, 2013].
- Wikipedia, Ghosting (television) - Wikipedia, the free encyclopedia. Available at: [http://en.wikipedia.org/wiki/Ghosting_\(television\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ghosting_(television)) [Accessed April 29, 2013].
- World Wide Web Consortium, *Optimal Colors to Improve Readability for People with Dyslexia - Paper for the RDWG Symposium on Text Customization for Readability*. Available at: <http://www.w3.org/WAI/RD/2012/text-customization/r11> [Accessed March 20, 2013].
- Öquist, G. 2006. *Evaluating Readability on Mobile Devices*. Acta Universitatis Upsaliensis. Studia Linguistica Upsaliensia, Uppsala. Available at: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-7378> [Accessed June 1, 2013].

