

**Är fontförbättringsteknikers effekt beroende av läs-
förmåga?**

(HS-IDA-EA-03-612)

Finnur Eiriksson (a99finei@student.his.se)

*Institutionen för datavetenskap
Högskolan i Skövde, Box 408
S-54128 Skövde, SWEDEN*

Examensarbete på det kognitionsvetenskapliga programmet under
vårterminen 2002.

Handledare: Anna-Sofia Alklind Taylor

Är fontförbättringsteknikers effekt beroende av läsförmåga?

Examensrapport inlämnad av Finnur Eiriksson till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (B.Sc.) vid Institutionen för Datavetenskap.

[030609]

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: _____

Är fontförbättringsteknikers effekt beroende av läsförmåga?

Finnur Eiriksson (a99finei@student.his.se)

Sammanfattning

Tidigare forskning visar att läsförmåga genomgår vissa stadier i sin utveckling. Individer med en mindre utvecklad läsförmåga som först läser bokstav för bokstav utvecklas till att läsa ord för ord. Kognitiva processer ändras mycket under denna utvecklingsperiod; det är inte endast sättet att läsa som ändras utan också själva bearbetningsförmågan och dessutom sättet som informationen bearbetas på. Samtidigt som antalet e-böcker med akademiska titlar ökar så ökar också användningen av datorer i skolan. En fontförbättringsteknik som kallas för ClearType används i e-böcker för att öka läsbarhet. Undersökningen syftar till att ta reda på om denna fontförbättringsteknik gagnar individer med olika utvecklad läsförmåga i samma utsträckning. Misstanke till detta bygger på tidigare forskning som har visat att kognitiv förmåga och läsbeteende ändras då individer utvecklar en läsförmåga. En undersökning med en komplex inomgruppsuppläggning (2x3) genomfördes där barn i olika åldrar (8 år, 12 år och 15 år) läste text från bildskärm med och utan fontförbättringstekniken ClearType. Resultaten visar att effekten av ClearType inte var statistiskt signifikant, men dock förekommer en tendens till en ökad läshastighet hos äldre åldersgrupper vid tillämpning av ClearType.

Nyckelord: Läsförmåga, Kognitiv utveckling, ClearType, Bildskärm, TFT-LCD.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
2. Bakgrund	2
2.1 Läsförmågans betydelse	2
2.2 Ändringar i dagens samhälle	5
2.3 E-böcker	5
3. Problembeskrivning	10
3.1 Problemformulering	10
3.2 Frågeställning	10
3.2.1 Teorier:	11
3.2.2 Hypoteser	11
3.2.3 Förväntade resultat	11
4. Metod	12
4.1 Möjliga lösningar	12
4.1.1 Enkäter och intervjuer	12
4.1.2 Kvantitativa angreppssätt	12
4.1.3 Replikering av tidigare experiment	13
4.2 Vald metod	13
4.3 Försökspersoner	14
4.4 Material	15
4.4.1 Läsmaterial	15
4.4.2 Frågeformulär	16
4.4.3 Programvara	16
4.4.4 Dator	17
5. Genomförande	18
6. Resultat	20
6.1 Kvantitativ data	20
6.2 Kvalitativ data	21
7. Diskussion	22
7.1 Reflektion över erhållna resultat	22
7.2 Förslag till fortsatt forskning	24

Referenser

Bilagor

1. Introduktion

I det svenska samhället är det vedertaget att alla barn genomgår en grundutbildning och lär sig läsa. Att lära sig läsa och skriva utökar ordförrådet som i sin tur främjar tankeförmågan. Forskare (Linell, 1982; Olson, 1999; Reinking, 1998) hävdar att läsförmåga är en viktig faktor i såväl individuell som kognitiv utveckling. Det som händer under de första skolåren är att skolbarn utvecklar automatiska processer som innefattas i läsprocessen. Utifrån detta samt att det västerländska samhället förutsätter läsförmåga skulle det kunna hävdas att dessa utvecklingsår är mycket viktiga för varje individ. Vi lever i ett samhälle som genomgår ständiga förändringar. En av de många aspekter som ändras nästan kontinuerligt är användning av informationstekniker som under senare år har satts allt mer i fokus. Under de senaste åren har tekniken utvecklats så mycket att drömmen om e-boken har blivit förverkligad och antalet akademiska e-böcker ökar varje år. Redan nu pågår försök med att införa e-böcker i utbildningsväsendet. Undersökningar tyder på både positiva och negativa resultat. Samtidigt som e-böcker införs i utbildningssammanhang pågår forskning vars syfte är att öka e-böckernas läsbarhet och försöka göra läsbarheten lika god som hos böcker. Två inriktningar finns inom denna forskning; den ena är att öka bildskärmarnas upplösning och den andra är utveckling av fontförbättringstekniker. Subbildpunktsadressering (SBA) är en fontförbättringsteknik som används för att öka läsbarhet i e-böcker. Undersökningen i denna rapport går ut på att ta reda på huruvida fontförbättringstekniker som använder sig av SBA gagnar barn med en mindre utvecklad läsförmåga lika mycket som barn som har hunnit längre i utvecklingen av läsförmåga.

2. Bakgrund

2.1 Läsförmågans betydelse

Att kunna läsa är en viktig del av den individuella utvecklingen. Bland annat har det konstaterats att läsförmåga är ett medel till personlig, social och ekonomisk fullbordan (Olson, 1999). Innan en diskussion om läsförmåga förs bör begreppet definieras. Bemärkelsen som ordet läsförmåga har kan variera och det är inte alltid självklart vad som menas med ordet. Venezky har definierat begreppet som: "minimal ability to read and write in a designated language, as well as a mindset or way of thinking about the use of reading and writing in everyday life" (Venezky, 1995, i Reinking, 1998, s. xv). Fler än Venezky har definierat begreppet som till exempel Olson: "[it] is not just learning the abc's; it is learning to use the resources of writing for a culturally defined set of tasks and procedures" (Olson, 1994, i Reinking, 1998, s. xv). Det framgår i båda definitionerna att läsförmågan är något som bör betraktas mer än som endast förmågan att kunna läsa och förstå texter utan också som en förståelse av varje diskussions sammanhang. Här syftas på att texter kan inneha inslag som ironi och dubbelmeningar, som kan vara svåra att förstå för en person som endast kan läsa och förstå texter på ett språk men inte förstår sammanhanget.

I det svenska samhället är det en vedertagen konvention att alla barn skolas och utvecklar sin läsförmåga som en del av en obligatorisk grundutbildning. Under de första åren tränar barn in de automatiska processer som används vid läsning. Med automatiska processer menas de processer som genomförs under läsningen utan att läsaren märker det och utan att lägga några stora resurser på att genomföra dem, exempelvis att flytta ögat med rätt hastighet bland raderna, ordigenkänning o s v. Schneider (1999) ger en god förklaring till vad som menas med automatiska processer:

Automaticity is a characteristic of cognitive processing in which practiced consistent component behaviors are performed rapidly, with minimal effort or with automatic allocation of attention to the processing of the stimulus. Most skilled behavior requires the development of automatic processes (e.g., walking, reading, driving, programming). Automatic processes generally develop slowly, with practice over hundreds of trials. An example of an automatic process for the skilled reader is encoding letter strings into their semantic meaning. As your eyes fixate on the word "red," a semantic code representing a color and an acoustic image of the phonemes /r/ /e/ /d/ are activated.

(Schneider, 1999, s. 63)

Schneider (1999) berättar vidare att ett gemensamt drag hos samtliga automatiska processer är att de måste tränas in ett antal gånger innan processen ifråga blir automatisk. Desto fler gånger som processen genomförs desto mindre kognitiva resurser behövs för genomförandet. Man säger att processen överinlärs och förblir automatisk, d v s genomförandet händer på en omedveten nivå. Schneider (1999) berättar ytterligare om skillnader mellan processer som ligger på den automatiska nivån och processer som genomförs på den medvetna nivån:

Automatic processing shows seven qualitative and quantitative different processing characteristics relative to controlled processing. Automatic processing can be much faster than controlled processing (e.g., 2 ms per category for AP versus 200 ms for CP). Automatic processing is parallel across perceptual channels, memory comparisons, and across levels of processing, whereas controlled processing is serial. Automatic processing requires minimal effort, which enables multitask processing. Automatic processing is robust and highly reliable relative to controlled processing despite fatigue, exhaustion, and the effects of alcohol. On the other hand automatic processing requires substantial consistent practice, typically hundreds of trials for a single task before accuracy is attained, whereas controlled processing attains accuracy for a single task in a few trials.

(Schneider, 1999, s. 63)

Om denna diskussion tillämpas på läsinlärning blir kontentan att under de första skolåren när barn lär sig läsa, så borde det gå åt mer kognitiva resurser vid läsning än vad det gör senare när läsprocessen har blivit automatiserad.

För att förtydliga kopplingen mellan automatiseringsteorin och läsförmåga framhäver Compton (1997) en utvecklingsmodell över ordigenkännings utveckling. Modellen är tänkt för barn, från födsel till slutet av grundskolan. Compton delar utvecklingen av ordigenkänning in i fyra stadier: "Visual-Cue Phase Readers", "Phonetic-Cue Readers", "Alphabetic Phase Readers" och "Orthographic Phase Readers". En mycket kortfattad summering av Comptons utvecklingsmodell är att läsförmågan utvecklas från det att läsa bokstav för bokstav (Visual-Cue Phase) till att slutligen bli en automatisk process (Orthographic Phase Readers) (Ehri, 1991, i Compton, 1997). I detta utvecklingssteg börjar läsandet vara en ofrivillig process som startas helt automatiskt. När individer utsätts för text startar läsprocessen ofrivilligt och kan vara svår att motverka, så som Stroop demonstrerade redan året 1935 (Naslund & Smolkin, 1997). Men det är mer än endast sättet att läsa som ändras under den kognitiva utvecklingen. Case (1985, i Baddeley, 1999b) framhäver ett exempel på detta, nämligen en utökad informationsbearbetningsförmåga. Case föreslår en modell av arbetsminnet som har begränsningar vad gäller informationsbearbetningskapacitet. Case argumenterar att arbetsminnets kapacitet hålls konstant under den kognitiva utvecklingsprocessen, men att informationsbearbetningen blir effektivare med ökad ålder. Detta leder till att individen blir å ena sidan bättre på vad Simon och Chase (1973, i Gobet, 1999) kallade för "chunking" och å andra sidan snabbare att bearbeta information. Baddeley berättar vidare om Case (1985, i Baddeley 1999b) argumentation:

One of the most striking features of child development is the way digit span increases with age. Case argues that this occurs because young children are less skilled at identifying digits, with the result that identification takes up a greater proportion of the processing capacity of working memory, leaving less capacity for storage; as children get older, ease of identification increases, the amount of working memory capacity taken up reduces, and more digits can be stored.

(Baddeley, 1999b, s.247)

Baddeley (1999b) ger också en annan förklaring till varför barn blir bättre på informationsbearbetning. Han återger en invändning som Nicolson (1981, i Baddeley, 1999b) framhäver.

Enligt Nicolson beror barns ökande förmåga till informationsbearbetning på att barnen blir med ökad ålder bättre på att ta in information fortare vilket tillåter ett högre antal minnesenheter i den fonologiska loopen. Den fonologiska loopen är ett fenomen som föreslogs av Baddeley och Hitch (1974, i Baddeley 1999a, 1999b).

Läsförmåga är en nyckelfaktor i utbildningssystem världen över som i första hand använder sig av böcker. Garner och Gillingham (1998) menar att böcker spelar en mycket etablerad roll i utbildningen eftersom skolningen sker först och främst via böcker. Dock förekommer avvikelser, t ex i utbildning av elever med lässvårigheter som exempelvis dyslexi. Men hur kommer det sig att det är så viktigt att lära sig läsa? Ett antal forskare (se exempelvis Linell, 1982; Olson, 1999) anser att språket är mycket viktigt för den tänkande individen. I artikeln "Literacy" diskuteras läsförmågans betydelse för tanken: "Furthermore, writing is instrumental to thinking in general as a form of meta-linguistic knowledge – that is, knowledge *about* the lexical, grammatical, and logical properties of language" (Olson, 1999, s. 481). Vidare kan påpekas att i det läskunniga samhället används ordförrådet ofta som ett mått på intelligens (Stanovich, 1986, i Olson, 1999).

Här är det viktigt att påpeka att trots läsförmåga kan ses som en viktig faktor i utvecklingen av ordförrådet, så kan läsförmågan inte ses som en avgörande förutsättning för utvecklingen av individens ordförråd. Detta påstående konstateras med avseende på två antaganden: Å ena sidan att barn redan har ett ordförråd då läsinlärning påbörjas och å andra sidan att ordförrådet utökas så länge individen utsätts för nya ord. Tilläggnandet av nya ord kan mycket väl inträffa via annat medium än text som t ex via verbala medier eller indirekt härledning under diskussioner som förs med andra personer.

Innan diskussionen om läsförmågans betydelse för individen går vidare så föreslås en kort reflektion över vitsen med bemästring av läsförmåga. Varför är det lagstadgat i Sverige att alla barn skall lära sig läsa? Hur påverkar läsförmågan individens kognitiva aspekter? En teori som skulle kunna svara på dessa frågor kallas för "linguistic relativity hypothesis", ofta kallad "Sapir-Whorf"-hypotesen. Denna teori diskuterar språkets betydelse för den individuella utvecklingen och hävdar att begrepps- och språkanvändning inte bara formar tankesätt, utan också begrepps- och världsuppfattning (Lucy, 1999). Enligt Olson (1999) har Vygotsky framhåvt att konceptuell utveckling bör betraktas som en följd av bland annat individens bemästring av skriv- och läsförmåga. Enligt Sapir-Whorf-hypotesen och Vygotskys påstående främjar alltså språket tanken. Frågan är om det betyder då att relationen mellan språket och tanken är en enkelriktad relation? Linell (1982) har ett möjligt svar på denna fråga. Linell (1982) hävdar i linje med Lucy (1999) och Olson (1999) att kognitiva och kommunikativa prestationer följer språkutvecklingen. Linell poängterar dock att det kan vara så att individens perceptuella, sociala och kognitiva erfarenhet kan skapa behov för språklig utveckling. På så sätt råder, enligt Linell, ett ömsesidigt förhållande mellan språklig utveckling och individens sociala kontext. Detta stämmer med hävdanden gjorda av både Olson (1999) och Lucy (1999).

En lärd, t ex en ekolog eller biolog, uppmärksammar och uppfattar en skogsvandring på ett helt annat sätt än en olärd, t ex en ingenjör eller läkare. Linell (1982) berättar om ordförrådets betydelse genom en diskussion om skillnaden mellan den sakkunnige och lekmannen. Linell (1982) menar att "tillgången till ord och begrepp påverkar vad vi brukar varsebli, vad vi brukar uppmärksamma (...)" (Linell, 1982, s. 33), och att skillnaden mellan uppmärksamheten hos den sakkunnige och lekmannen ligger i graden av uppmärksamhet. Vad det medför för den som bemästrar fler ord och begrepp är att denne borde förfoga över en större förmåga att tolka de signaler som sinnesorganen mottar. Givet att personen som intar informationen bearbetar den mer så borde det leda till en djupare, d v s en mer bearbetad, minnesbild som i sin tur leder till en underlättad återerinring (Craik & Lockhart, 1972, i Baddeley, 1999a, 1999b).

Med avseende på antagandet att läsförmåga är en bidragande faktor till ett utökat ordförråd och att ordförrådet utgör en viktig faktor i individens världsuppfattning kan påståendet som konstaterades i början av detta avsnitt ”att kunna läsa är en viktig del av individuell utveckling” vidareutvecklas till ”att kunna läsa är en viktig del av individuell och kognitiv utveckling”.

2.2 Ändringar i dagens samhälle

Under de senaste åren har ändringar inträffat rörande grundskole- och högskoleutbildning. En aspekt på dessa ändringar innefattar informationsteknik (IT) och inte endast i vilken utsträckning den används utan också på vilket sätt den används.

Utvecklingen har visat att användandet av IT i utbildning blir allt vanligare för varje år som går (Nuldén, 1999) och datorernas frånvaro väcker mer uppmärksamhet än deras närvaro (Bigum 1998, i Nuldén, 1999). Information presenteras mer och mer med hjälp av tekniska medel och IT har blivit en stor del av utbildningsväsendet. Enligt KK-stiftelsens rapport från 2002 om lärares, skolledares och gymnasieelevers tillgång, användning, kunskap och attityd till IT framgår att ”... 58 % av lärare använder dator vid undervisning dagligen eller några gånger i veckan.” (KK-stiftelsen, 2002, s. 5) Samma rapport visade att motsvarande siffra för elever var 87 %. Fokus har alltså flyttats från pappersbaserade medium till elektroniska medium, d v s informationstekniken har satts i fokus (Reinking, McKenna, Labbo & Kieffer, 1998; Nuldén, 1999). Reinking (1998) menar att informationsteknikens enorma inflytande i utbildningsväsendet inte endast håller på att ändra utrustningsval utan också läsförmågans grundpelare. Reinking (1998) påstår vidare att visioner relaterade till IT inom skolor har förverkligats mer och mer under de senaste åren efter den storskaliga spridning som IT har fått inom skolverksamhet. Internet, som är ett exempel på detta, gör det möjligt för studenter och forskare att söka och hitta den information de behöver i databaser med gigantiska informationsmängder (Garner & Gillingham, 1998) till skillnad från det att endast ha skolbiblioteket att tillgå. IT-revolutionen sprider sig i alla möjliga kretsar och där är det akademiska samhället inget undantag. E-boken utgör en del av utvecklingen inom IT-teknik och det är med e-böckerna som elektronisk text kommer att få ett enormt genomslag i utbildningssammanhang (Looney & Sheehan, 2001).

2.3 E-böcker

E-bok är ett begrepp som har myntats för digital publikation av litteratur. Trots att e-böcker är ett tämligen nytt fenomen så har idén att förmedla text digitalt funnits länge. Enligt Looney och Sheehan (2001) härstammar idén från en forskare vid namn Vannevar Bush som presenterade idén i artikeln ”As We May Think” redan året 1945. I artikeln föreslog Bush en maskin som han kallade för ”Memex” vilken hanterade text på ett digitalt medium.

Antalet akademiska titlar utgivna i e-format, som bland annat används i utbildning, ökar ständigt. Vissa forskare går så långt att hävda att e-böcker kommer att ersätta det befintliga sättet att förmedla text (Freeman, 2000). Andra forskare (se exempelvis: Looney & Sheehan (2001); Roach (2001) och Young (2001)) är inte lika framfusiga och nöjer sig med att påpeka att e-böcker i utbildningen redan är ett faktum:

Electronic reading materials --“eBooks”-- are real today (...). Digital learning content is about to overtake the education marketplace and change the way we distribute and interact with information and, ultimately, the way we learn.¹

(Looney & Sheehan, 2001, s. 39)

California Digital Library, CDL, genomförde en studie året 2001 på samtliga av UC's (University of California) orter samt på 15 andra akademiska bibliotek i Kalifornien. Det var först och främst bibliotekspersonal men också studenter som tillfrågades om deras upplevelse av e-böcker. Undersökningen visade att användning av e-böcker upplevdes allmänt positivt. På en av orterna angav 81 % av deltagarna att de hade använt e-böcker tidigare och hade planer på att använda e-böcker i framtiden. Vidare visade undersökningens resultat att utbildningsanstalter arbetade aktivt för att införa e-böcker i utbildningen (California Digital Library, 2001).

Att införa en ny teknik i en redan etablerad verksamhet kan både ha fördelar och nackdelar. Looney och Sheehan (2001) diskuterar positiva aspekter med användningen av e-böcker och nämner t ex att e-böcker är miljövänligare än vanliga böcker, tar mindre plats och att e-böcker kan presentera mycket rikare material (rörliga bilder, ljud o s v.) än vanliga böcker. Young (2001) berättar om ett exempel på användning av e-böcker, genomfört vid University of Virginia, som hade både positiva och negativa följder. Som exempel på negativa följder berättar Young att studenter kunde med hjälp av informationstekniken införskaffa information om specifika historiska händelser mycket snabbt och debattera för eller mot diverse tolkningar utan att ha en blekaste aning om bakomliggande historia. Det skulle kunna anses vara positivt för studenter att ha möjligheten att kunna genomföra sökningar i stora mängder av undervisnings- och forskningsmaterial och på så sätt alltid ha tillgång till den senaste forskningen. Dock är det mindre önskvärt om studenter slipper läsa ämnet i sin helhet utan behöver bara slå in ett relevant sökord och sedan endast läsa in det relevanta stycket. Syftet med inläsningen av undervisningsmaterialet går förlorat. Här menas att studenterna bör tillägna sig materialets kontext, dess samtliga delar och innebördes relationer bland dessa, alltså materialets helhet. Young (2001) berättar vidare att den kursansvarige professorn la märke till att e-böckernas informationssökningsfunktioner gjorde att studenterna gick miste om litteraturens innehåll. Utöver de negativa punkter som har tagits upp anses e-bokens gränssnitt, dvs bildskärmar, inte samma läsbarhet som böcker (se exempelvis: Looney & Sheehan, 2001; Wisnieff & Ritsko, 2000; Young, 2001). Vad detta beror på enligt Wisnieff och Ritsko är att bildskärmar inte har tillräckligt hög upplösning:

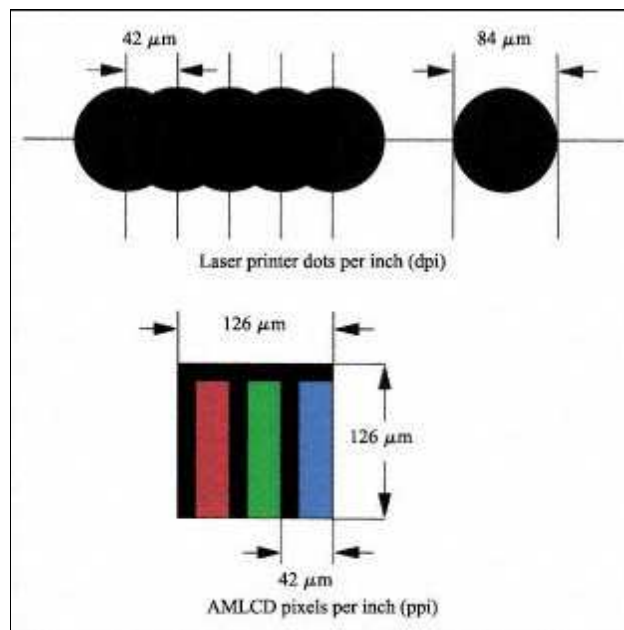
Since the vast majority of electronic displays lie below the limit of human ocular resolution, people can actually see and perceive the individual pixels. This is not the case with printed characters or photographs and is one of the reasons that electronic displays are not as comfortable for reading and as pleasing for images as newspapers or photographs.

(Wisnieff & Ritsko, 2000, s. 413)

Kärnan i föregående citat är att det mänskliga ögat överträffar helt enkelt tekniken. Ögat märker skillnaden när text visas på bildskärm i stället för papper. Bytet från bok till e-bok medför alltså vissa nackdelar, men det är inte endast låg upplösning som gör att e-boken blir mindre attraktivare än pappersmedium. Ytterligare nackdelar förankras t ex till syn-ergonomiska problem.

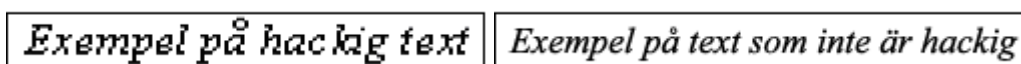
¹ Observera att användningen av ”the way we learn” i Looney and Sheehan (2001) refererar till val av utbildningsmedium och inte kognitiva aspekter hos inläring.

Problem av syn-ergonomisk karaktär kan uppstå när text på papper byts ut mot elektronisk text. Anledningarna till detta beror på kvalitetsskillnader mellan papper och bildskärm (Wisnieff & Ritsko, 2000). En av dessa kvalitetsskillnader ligger i upplösningen som de två olika presentationssätten har att erbjuda. Enligt Wisnieff och Ritsko (2000) mäts upplösning på papper med "dots per inch" (dpi) och upplösning på bildskärm mäts med "pixels per inch" (ppi). Det engelska ordet "pixels" står för ordet bildpunkt, som används härefter. Anledningen till användning av två måttenheter (dpi och ppi) ligger i geometriska skillnader mellan dessa två tekniker. En rak linje utskriven på papper skapas genom att skriva ut tusentals små prickar som överlappar varandra. Till skillnad från detta skapas samma linje med bildpunkter med att lägga de fyrkantiga bildpunkterna sida vid sida. Det något högre antalet måttenheter när dpi används tillkommer på grund av den ovannämnda överlappningen (se figur 1).



Figur 1. Grundläggande skillnad mellan prick och bildpunkt (Wisnieff och Ritsko, 2000, s. 414, med tillstånd).

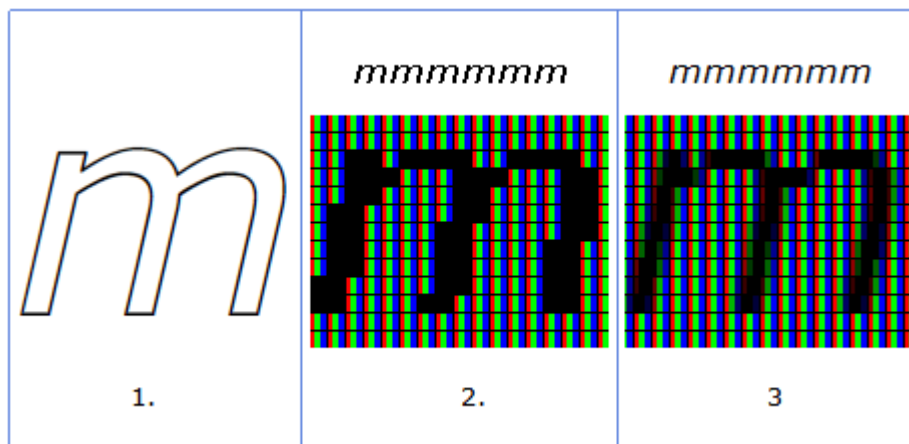
Text på papper som är utskriven på en, i dagsläget, aktuell laserskrivare har enligt Wisnieff och Ritsko (2000) en upplösning på 300 till 600 dpi. För att uppnå samma kvalitet på bildskärm vad gäller upplösning krävs det att bildskärmen är förmögen att visa 200 ppi. Dagens bildskärmar ligger enligt Wisnieff och Ritsko (2000) mellan 80 och 100 ppi. En följd av detta är att text på bildskärmar kan framstå som "hackig" och inte slät som text på papper (Tyrell, Pasquale, Aten & Francis, 2001). Vad som menas med hackig är att texten innehar en låg kantskärpa. En låg kantskärpa gör att linjer som vanligtvis är släta i stället för kantiga. Ett exempel på text med mycket låg kantskärpa redovisas nedan (se figur 2).



Figur 2. Exempel på hackig text och icke hackig text.

För att eliminera denna bristfällighet utvecklas bildskärmar med ständigt högre upplösning vilket resulterar bland annat i mycket höga tillverkningskostnader. Ett annat alternativ har dessutom utvecklats. Detta alternativ är en mjukvaruteknik som bygger på fontförbättrings-

tekniker ("font enhancement techniques", Tyrell, et al., 2001). I kort kan sägas att fontförbättringsteknikerna bygger på att tillämpa subbildpunktsadressering (SBA). Här bör påpekas att trots att fontförbättringstekniker är en mjukvaruteknik så fungerar denna teknik inte på samma sätt som andra vanliga mjukvaror som tex de mjukvaror som förekommer i Microsofts Officepaket. När fontförbättringstekniker tillämpas så kommer det inte upp en ruta på bildskärmen (så som när vanliga mjukvaror startas) i vilken fontförbättringstekniker utnyttjas. Fontförbättringstekniker påverkar endast bildskärmens sätt att presentera bokstäver. Funktionaliteten bakom fontförbättringstekniker ligger i att i stället för att manipulera bildskärmens bildskärmpunkter (pixlar) på bildpunktsnivå, så manipuleras bildpunkter på subbildpunktsnivå, dvs att delar av varje enskild pixel manipuleras. Figur 3 nedan illustrerar hur skillnaden framträder i presentationssätt. Bild 2 i figur 3 visar hur en bokstav presenteras på bildskärmen när SBA inte används och bildpunkter manipuleras på bildpunktsnivå. Bild 3 illustrerar hur samma bokstav ser ut när SBA tillämpas och bildpunkter manipuleras på subbildpunktsnivå.



Figur 3. Bildskärmspresentation av bokstaven m, med och utan SBA. (Microsoft 2002)

För att förklara vad tillämpning av SBA innebär i praktiken så kan det sägas att fontförbättringstekniker fungerar på samma sätt som när terminalglasögon används. Fontförbättringsteknikerna åstadkommer en upplevd förbättring av bildskärmens skärpa, bildskärmens innehåll ändras inte på något sätt utan endast bildskärmens upplevda skärpa. Utan att ge en mer ingående diskussion om SBA poängteras endast betydelsen som SBA har för denna undersökning vilken är att den orsakar att användaren upplever en högre skärpa än vad som bildskärmen egentligen har trots oförändrad bildskärmsupplösning, dvs antal pixlar (ppi) hålls konstant (Tyrell, et al., 2001). Ett exempel på fontförbättringsteknik som använder SBA är ClearType, framtagen av Microsoft.

Här är det av tyngd att påpeka att effekten av tillämpning av fontförbättringstekniker, som använder SBA, är större när platta bildskärmar (TFT LCD) används jämfört med vanliga bildskärmar (CRT): "Readability on CRT monitors will be improved somewhat, but it will be dramatically improved on color LCD monitors, such as those found in laptops and high-quality flat desktop displays. ... Because a standard cathode-ray tube (CRT) screen uses an electron beam to activate pixels, ClearType does not provide the same benefits that you experience on an LCD screen." (Microsoft, 2002). Vidare påpekas det att ClearType endast fungerar vid 16-bitars färgkvalitet. Vad som menas med "16-bitars" färgkvalitet har med antal färgnyanser som bildskärmen vidar. Vid 16 bitars färgkvalitet visar datorns bildskärmskort upp till 2^{16} färger, dvs 65536 färger.

Det är inte många som har forskat på fontförbättringstekniken ClearType enligt Greg Hitchcock på Microsoft Advanced Reading Technologies (personlig kontakt, 23 augusti, 2002). En av dem är Tyrell, et al. (2001). Tyrell, et al. genomförde en undersökning som tog reda på försökspersoners preferens, mental trötthet, läsbarhet, läshastighet och skillnad i okulomoto-

riska variabler. Arton individer deltog i undersökningen som gick ut på att försökspersoner läste litteratur från tre olika medier: papper, bildskärm med ClearType och bildskärm utan ClearType. Totalt träffades försöksperson och försöksledare vid tre olika tillfällen. Vid varje träff läste försökspersonerna text i 60 minuter. Före och efter varje läsning mättes oculomotoriska variabler som dark vergence, dark focus och far point. Efter respektive läsning fyllde försökspersonerna i enkätfrågor där försökspersonens preferens, mentala trötthet och uppfattning av mediumets läsbarhet dokumenterades. Läsastigheten, i antal ord per minut, mättes vid varje träff genom att räkna antalet lästa ord och dela med lästiden. Efter den tredje och sista träffen visades alla tre medier samtidigt och försökspersoner fick i uppdrag att rangordna medierna efter preferens. Därefter värderade försökspersonerna läsbarheten hos respektive medium.

Vad Tyrell, et al. (2001) kom fram till var att försökspersoners preferenser varierade signifikant mellan medierna. Försökspersonernas första val var att läsa från papper, därefter bildskärm med ClearType och det minst omtyckta mediet var bildskärm utan ClearType. Majoriteten av försökspersonerna, eller 78 %, föredrog bildskärm med ClearType framför bildskärm utan ClearType. Skillnad i mental trötthet efter varje läsning visade sig variera signifikant mellan medium. Papper orsakade minst mental trötthet, bildskärm med ClearType lite mer mental trötthet och bildskärm utan ClearType orsakade mest mental trötthet. Upplevd skillnad i läsbarhet mellan de tre medierna visade sig också vara signifikant. Försökspersoner föredrog papper framför bildskärm med ClearType som i sin tur var populärare än bildskärm utan ClearType. Resultat från mätning av okulomotoriska responser före och efter varje träff varierade inte tillräckligt för att vara statistiskt signifikanta. Skillnad i läsastighet var inte statistiskt signifikant ($F(2,34) = 2,76, p = 0,08$). Detta resultat motsäger det som Nielsen (2002) har hävdad: "The new ClearType technology that is included in XP probably increases reading speed by somewhere between 10% and 15% for users with flat screens".

Vad som har diskuterats i detta kapitel syftar till att förse läsaren med en insikt i hur viktig läsförmågan är för varje individ, speciellt unga individer som utvecklar sina kognitiva förmågor. Annat som har tagits upp är läget i utbildningsväsendet när det gäller användning av IT. En diskussion har förts om hur viktigt det är att tillägna sig läsförmåga och dessutom har begreppet e-böcker förklarats. Utöver detta har fördelar och nackdelar med ett utbyte av vanliga böcker mot e-böcker i utbildningssammanhang diskuterats. Ett utbyte av medium, från papper till e-böcker, i utbildningsväsendet skulle påverka alla elever, speciellt de yngre, som genomgår ett mycket viktigt skede i sin kognitiva utveckling. Detta understryker tyngden av att forskning genomförs för att ta reda på vilka konsekvenser ett eventuellt utbyte av medium skulle medföra.

3. Problembeskrivning

3.1 Problemformulering

I bakgrunden diskuterades läsförmågan och hur viktig den är för individens utveckling. Bland annat togs upp att den är ett medel till personlig, social och ekonomisk fullbordan. Vidare nämndes det att läsförmåga ger en möjlighet till ett utökat ordförråd vilket i sin tur leder till en detaljrikare upplevelse av omgivningen och en underlättad återerinring. Automatisering av läsprocesser diskuterades och att automatisering av en handling var en tidskrävande process som krävde ett stort antal inövningar. Läsförmågans utveckling diskuterades vilket tillkännagav att individens läsmognad kan delas in i kvalitativt olika skeden. Automatisering berördes igen när läsförmågans olika skeden diskuterades då det nämndes att automatiseringen kännetecknar läsförmågans sista utvecklingssteg. Det togs upp att informationsbearbetning blir snabbare och effektivare när individen utvecklas. Flera som har tagits upp är att e-böcker blir allt vanligare i utbildningssammanhang och att försök pågår att införa e-böcker i undervisning. En diskussion om ClearType fördes som mynnade ut i att forskning kring ClearType har visat att tillämpningen av ClearType medför en viss effekt: minskad mental trötthet, ökad läsbarhet, ökad läshastighet och att försökspersoner föredrar bildskärm med ClearType framför bildskärm utan ClearType.

Vad som kan konstateras utifrån ovanstående argument är att ClearType har en effekt. Vidare kan det konstateras att varje individ genomgår en viktig kognitiv utveckling under sina skolår. Denna utveckling innefattar en utökad läsförmåga och informationsbearbetningsförmåga. Utifrån dessa tankengångar skulle följande kunna hävdas: För att undvika störningar i läsutbildning hos barn bör förändringar, t ex utbyte av medium, vara väl genomtänkta innan de genomförs.

Vad som gör att forskning inom ämnet kan anses vara relevant är att informationstekniken införs allt mer i utbildningsfrämjandet och vid framtidshorisonten väntar e-böcker på att ersätta vanliga böcker. Forskning krävs för att ta reda på hur ett utbyte av e-böcker skulle påverka läsutbildningen. Hur skulle det egentligen fungera att byta ut böcker mot e-böcker? Skulle ett sådant utbyte vara lika positivt, eller negativt, för alla inblandade parter eller skulle effekten variera mellan grupper (här syftas på grupper som har hunnit olika långt i utvecklingen av läsförmåga)? En aspekt som skulle kunna undersökas är om användning av ClearType verkligen fungerar. Vidare skulle det kunna vara intressant att ta reda på om det förekommer en interaktion mellan läsförmåga och tillämpning av ClearType. I det sammanhanget borde en undersökning kunna genomföras som tar reda på om ClearType fungerar lika bra för individer som har precis påbörjat läsinläring (yngre individer) som för individer som har en mer utvecklad läsförmåga (äldre individer).

3.2 Frågeställning

Frågan som skall besvaras här är om fontförbättringstekniker gagnar alla elever i grundskolan lika mycket eller om effekten varierar mellan åldrar. Frågeställningen lyder: Är fontförbättringsteknikers effekt beroende av läsförmåga?

3.2.1 Teorier:

Då ClearType lanserades 1998 kan denna teknik anses vara en ganska ny teknik. Tyvärr har inte många undersökningar publicerats som undersöker ClearTypes inverkan på användare och inte heller på barn. Som tidigare har nämnts så finns det inte många som har forskat på ClearType. När detta skrivs så har enligt Greg Hitchcock (personlig kontakt, 23 augusti, 2002) på Microsoft Advanced Reading Technologies endast två artiklar om ClearType publicerats, inklusive Tyrrell, et al. (2001). Utöver dessa två artiklar finns det, enligt Hitchcock en opublicerad M.Sc. uppsats.

Utifrån sin forskning hävdar Tyrrell, et al. (2001) att försökspersoner föredrar att läsa från bildskärmar med ClearType framför bildskärmar utan ClearType. Bildskärm med ClearType upplevs som mer läsbar och försökspersoners mentala trötthet minskar vid tillämpning av ClearType. Vad som är viktigt att ta upp i sammanhanget är att Tyrrell, et al. genomförde sin undersökning på en homogen grupp vad gäller läsförmåga (samtliga deltagare studerade på högskolenivå, och kan antas ha en utvecklad läsförmåga).

3.2.2 Hypoteser

Studiens grundtes är att ClearType inte gagnar barn med en mindre eller outvecklad läsförmåga lika mycket som barn med en utvecklad läsförmåga. Den bakomliggande argumentationen är att fördelar med fontförbättringstekniker som t ex ökad läshastighet inte kommer tillgodo förrän individen har tränat upp automatiska läsprocesser. Därmed kan en hypotes formuleras angående ClearTypes inverkan på barn: *Vid inläsning från bildskärm dels med och dels utan ClearType kommer skillnad i läshastighet vara större hos individer med en utvecklad läsförmåga än hos individer med en mindre utvecklad läsförmåga.*

3.2.3 Förväntade resultat

Det förväntas att barn med utvecklad läsförmåga visar upp de effekter som Tyrrell, et al. (2001) och Nielsen (2002) framhäver, samt Niensens påstående att läshastighet kommer att ökas vid tillämpning av ClearType. Vad gäller yngre barn förväntas ingen skillnad i läshastighet när ClearType tillämpas då yngre barn inte har hunnit utveckla sin läsförmåga.

4. Metod

4.1 Möjliga lösningar

För att testa undersökningens hypotes kan ett antal uppläggningar användas. Möjliga forskningsmetoder kan till en början grupperas i kvalitativa- och kvantitativa metoder. Kvalitativa metoder handlar ofta om analys av verbal data (Patel & Davidson, 1994), vilket i detta sammanhang skulle betyda att försökspersoner tillfrågas hur de upplever inläsning av text med eller utan fontförbättringstekniker. Ett upplägg, som möjliggör ett uttalande om huruvida läshastigheten påverkas eller inte när betingelser administreras, skulle kunna innefatta enkäter.

4.1.1 Enkäter och intervjuer

Enkäter är ett alternativ som ger möjlighet att fråga försökspersoner specifika frågor om deras upplevelse av inläsning från bildskärm med respektive utan ClearType. Datan som en sådan metodik ger är dock beroende av försökspersonernas upplevda och medvetna erfarenhet av inläsningen. Som nämndes i bakgrunden innefattar läsprocessen automatiska processer. Att vissa moment i läsprocessen är automatiska innebär att de genomförs omedvetet, d v s individen behöver inte lägga mycket kognitiva resurser på själva läsprocessen utan kan ägna sig åt informationen som materialet förmedlar. Det faktum att läsprocessen innehar automatiska/omedvetna moment och att undersökningen har för syfte att avslöja ändringar i en till viss del omedveten process borde utesluta enkäter med öppna svarsalternativ som metod för denna undersökning, åtminstone inte som huvudmetod. Trots detta borde enkäter kunna användas som ett komplement till den valda metoden. Ett exempel på hur det skulle kunna se ut är att en enkät används för att dokumentera försökspersoners förståelse av inläst material eller ge försökspersonen möjlighet att kommentera undersökningen.

4.1.2 Kvantitativa angreppssätt

Ett alternativ till enkäter och intervjuer är mätningar av beteende och prestation med ett kvantitativt angreppssätt. Väljer man denna metod uppstår frågan: Vad skall mätas och hur? I sammanhanget är samtliga variabler som avslöjar ändringar i läsprocessen relevanta. Exempel på dessa kan vara läsförståelse, läshastighet, mental trötthet efter läsning o s v. För att mäta läsförståelse eller mental trötthet krävs en introspektion hos individen. Som nämnts tidigare är läsprocessen till viss del en automatisk process. Givet att försökspersoner inte förnimmer ändringar som påverkar läsandet på den automatiska/omedvetna nivån så betyder det att kvalitativa datan som bygger på försökspersoners subjektiva bedömningar, som t ex uppskattning av mental trötthet eller läsförståelse, är mindre lämpade vid undersökningar av läsbeteende. Youngman och Scharff (1998) har visat på en mycket låg korrelation ($r = -0.27$, $p > 0.05$) mellan försökspersoners preferens och verklig prestation vid undersökning av läsbeteende. Dessa resultat motiverar användandet av kvantitativ metod i stället för kvalitativ metod. Nästa val handlar om att välja mellan en inomgrupps- eller mellangruppsuppläggning. Keppel, Saufley och Tokunaga (1992) nämner att undersökningar som använder sig av inomgruppsuppläggningar är känsligare för systematisk variation än mellangruppsuppläggningar. Detta är något som borde, enligt Keppel, et al. (1992), tas i akt när försökspersoner är en bristvara.

4.1.3 Replikering av tidigare experiment

Ett exempel på uppläggnings kan hämtas från Tyrell, et al. (2001) med ändringen att låta ålder vara en mellangrupsvariabel med tre nivåer i en 2x3 uppläggnings. Denna uppläggnings borde resultat som skulle kunna avgöra om fontförbättringstekniker gagnar barn med en mindre utvecklad läsförmåga i lika stor utsträckning som barn med en utvecklad läsförmåga. Tyvärr förekommer det ett antal praktiska problem som försvårar en replikering av Tyrell, et al. (2001). Det första problemet är att försökspersoner hos Tyrell, et al. läste text i 60 minuter. Barn har inte uthållighet att läsa i 60 minuter i ett experiment där de deltar frivilligt. Den uppenbara faran är att trötthet hos försökspersoner skulle kunna leda till en förväxling. Nästa problem är att Tyrell, et al. träffade varje försöksperson tre gånger, vilket tidsramen för denna undersökning inte tillåter. Ett tredje problem som tillkommer är att Tyrell, et al. mätte oculomotoriska variabler som kräver en viss apparatur som var svåråtkomlig för denna undersökning. Ett ytterligare problem som tillkommer med en replikering, som inte var närvarande när Tyrell, et al. genomförde sin undersökning, är interaktionen mellan mätvariabler och försöksgruppernas kognitiva skillnader. Försökspersonerna i Tyrell, et al.s undersökning tillhörde en naturlig och homogen grupp med hänsyn till ålder och följaktligen kognitiv mognad. Problematiken tillkommer på grund av att undersökningen avser att mäta variabler som interagerar med individens kognitiva mognad. Här syftas på att läsmognad (bl a överinlärning av automatiska processer) utvecklas i takt med individens utökade erfarenhet av läsning. Tyrell, et al. använde försökspersoners subjektiva bedömningar som grund för teoribildning, vilket är något som inte kan anses vara lämpligt när försökspersoner är heterogena vad gäller åldersgrupp och kognitiv förmåga. Risken för en förväxling finns, då försökspersoner med en mindre utvecklad kognitiv förmåga skulle kunna uppfatta frågor på ett helt annat sätt än försökspersoner med en mer utvecklad kognitiv förmåga. Förväxlingen ligger i att det inte endast är läsförmågan som bidrar till skillnad i uppfattning utan också den kognitiva förmågan. Av ovan nämnda skäl frångicks idén att replikera Tyrell, et al.s (2001) undersökning. Istället har Tyrell, et al.s undersökning använts som en utgångspunkt, men anpassats för att tillgodose ändrade omständigheter.

4.2 Vald metod

Holme och Solvang (1991) förespråkar att val av metod bör göras utifrån den aktuella problemställningen, tillgängliga resurser och tidigare erfarenhet av forskning. Med detta i åtanke föreslås en kvantitativ undersökning som borde resultera i data vars karaktär avslöjar gemensamma/genomsnittliga drag hos försökspersoner. Det förefaller som uppenbart att försökspersoners läsförmåga är en subjektvariabel som inte går att manipulera. Det optimala upplägget vore därför att mäta läsförmåga i ett förtest och dela upp försökspersoner efter Comptons (1997) föreskrifter ("Visual-Cue Phase Readers", "Phonetic-Cue Readers", "Alphabetic Phase Readers" och "Orthographic Phase Readers"). Med hänsyn till rapportens tidsramar har ett förtest av detta slag valts bort och istället delas försökspersoner upp efter åldrar. Att dela upp försökspersoner på detta sätt kan verka som en underlig åtgärd, men innan uppdelningssättet avfärdas som opassande bör anledningen till valet igrundas. Anledningen till valet att göra indelningen efter ålder bygger på misstanken att det råder en samvariation mellan ålder och läsförmåga. Misstanken grundas på följande antaganden: (#1) Ökad erfarenhet av läsinlärning leder till att läsprocesser automatiseras, (#2) majoriteten av svenska barn lär sig läsa från sju års ålder och genomgår en utbildning åren därefter och deras läsförmåga utökas enligt det som beskrivs i Compton (1997) och Ehri och McCormick (1998). Följaktligen borde det kunna härledas (under och endast under förutsättningarna #1 och #2) att det råder en samverkan mellan ålder och läsförmåga såtillvida att (#3) äldre elever (som redan har lärt sig läsa) borde

ha en mer utvecklad läsförmåga än yngre elever. Observera att antagandet bygger på förekomsten av en samvariation som råder endast under förutsättningarna #1 och #2 och *inte* ett direkt orsakssamband mellan ålder och läsförmåga, d v s att ökad ålder ger en ökad läsförmåga.

På samma sätt som i Tyrell, et al. (2001) kommer försökspersoner att läsa text från bildskärm, dock inte i 60 minuter vardera. För att anpassa tidsaspekten till barns uthållighet kan antalet ord som skall läsas minskas. Vad som föreslås är en 2x3 blandad inomgruppsuppläggning (Mixed within-subjects factorial design) där försökspersoner delas in efter ålder (se tabell 1). Den beroende variabeln är skillnaden i läshastighet (ord per minut) hos varje individ vid läsning av text med ClearType respektive utan ClearType. Det som mäts är antal sekunder det tar att läsa varje stycke för sig. Antalet ord i respektive stycke delas med resultatet vilket ger antal ord per sekund. Ord per sekund multipliceras sedan med 60 för att få fram läshastighet i antal ord per minut. Läshastighet vid inläsning av text med ClearType hos varje individ jämförs med läshastighet vid inläsning utan ClearType hos samma individ.

Tabell 1. Undersökningens upplägg, en 2x3 blandad Inomgruppsuppläggning

Ålder	Presentationssätt	
	Med ClearType b_1	Utan ClearType b_2
a_1 (8 år)	$a_1 b_1$	$a_1 b_2$
a_2 (12 år)	$a_2 b_1$	$a_2 b_2$
a_3 (15 år)	$a_3 b_1$	$a_3 b_2$

Holme och Solvang (1986) framhäver fördelen med att blanda kvalitativa och kvantitativa metoder och därför föreslås att en kvalitativ del ingår i undersökningen. I fall någon försöksperson presterar avvikande skulle det vara en fördel att ha något material som skulle kunna avslöja om andra störande variabler har orsakat brus i försökets resultat. Med detta i åtanke har en kvalitativ del lagts till för säkerhets skull i fall avvikande mätningar skulle förekomma. Försökspersoner får dels svara på frågor efter varje enskild betingelse (se bilaga 1) och dels i slutet av hela försöket (se bilaga 2).

4.3 Försökspersoner

Med hänsyn till undersökningens tidsramar deltog endast tolv försökspersoner i undersökningen. Försökspersonerna valdes slumpmässigt ut från tre skolklasser i Frösve grundskola och Högstadieskolan i Stöpen. Innan något urval gjordes fördes en diskussion med respektive lärare för varje klass där tillstånd för prestationstester på minderåriga diskuterades. I alla av de tre fallen ansåg lärarna att det var onödigt att införskaffa tillstånd från barnens föräldrar. Varje grupp bestod av fyra försökspersoner. Urvalet gjordes på så sätt att antalet elever i respektive skolklass räknades, sedan valdes medvetet bort de elever som hade kända synfel eller andra symptom som skulle äventyra undersökningens internvaliditet. Därefter placerades lappar med siffror i en papperspåse där antalet lappar stämde överens med antalet resterande elever. Sedan lottades ut fyra lappar från påsen. Utvalda siffror matchades med den ovan nämnda klasslistan och resultatet blev en grupp med fyra personer. Grupp 1 (åttaåriga elever från Frösve grundskola) och grupp 2 (tolvåriga elever också från Frösve grundskola) valdes med denna metod, men när proceduren skulle genomföras för grupp 3 (femtonåriga elever från Högstadieskolan i Stöpen) valdes först bort samtliga elever som inte hade gått i Frösve

grundskola. Anledningen till detta var att det sattes som villkor för deltagande att grundskoleutbildning i Frösve grundskola hade genomgåts. Syftet med det selektiva bortvalet var att försöka få en så homogen grupp som möjligt med avseende på den läsundervisning försökspersonerna fått. När borttagning av elever som inte hade gått i Frösve grundskola var färdig kvarstod endast fem elever varav en var frånvarande. Följaktligen blev urvalet i grupp 3 inte något slumpmässigt urval.

Varje försöksperson tog emot en ersättning, av värde ca 20 kr, för sitt engagemang. Försökspersonerna visste inte om denna belöning förrän efter försökets genomförande. Vad gäller könsfördelning av deltagare i experimentet så var 33 % pojkar och 66 % flickor. Fördelningen inom varje åldersgrupp presenteras i tabell 2.

Tabell 2. Könsfördelning bland försöksgrupper

Grupp:	Pojkar	Flickor:	Σ:
Grupp 1	3	1	4
Grupp 2	1	3	4
Grupp 3	0	4	4
Σ:	4	8	12

4.4 Material

4.4.1 Läsmaterial

Läsmaterial varierades mellan de tre grupper som deltog i experimentet där varje text valdes ut med gruppens ålder och läsförmåga i åtanke. Valet gjordes i samråd med en skolbibliotekarie på Skaraborgs stadsbibliotek. Material för de två yngre åldersgrupperna hämtades från bibliotekets barnavdelning medan material för grupp 3 hämtades från vuxenavdelningen enligt bibliotekariens rådgivning. Varje grupp utsattes för två olika texter där båda hämtades från samma bok och följaktligen borde texterna likna varandra både vad gäller begreppsanvändning och meningsbyggnad. Samtliga texter handlade om liknande ämne, nämligen forna kulturer vid Medelhavet. Samtliga texter presenteras i bilaga 3. Allt läsmaterial presenterades i typsnittet Times New Roman och i fontstorleken 12 punkter.

Läsmaterialet varierade i längd och svårighetsgrad mellan grupperna. Åldersgrupp 1, åttaåringar, läste två textstycken på 227 ord vardera. Åldersgrupp 2, tolvåringar, läste 419 resp. 420 ord och femtonåringar, åldersgrupp 3, läste 811 ord, båda gånger. Anledningen till varför just dessa antal ord valdes kan förankras i Meyer, Talbot och Florencio (1999). Meyer, et al. rapporterar om två experiment vars huvudsyfte var att undersöka hur läshastighet påverkade ”prose retrieval”. Vad Meyer, et al. (1999) kom fram till var att det förra experimentet inte var tillräckligt känsligt för att registrera någon systematisk variation. I artikeln förs en diskussion om hur antalet ord var orsaken till den dåliga känsligheten. Meyer, et al. (1999) använde sig av texter med 88 ord, och försökspersonerna som samtliga studerade på universitetsnivå hade en läshastighet runt 300 ord per minut. Meyer, et al. (1999) genomförde experimentet igen där antalet ord ökades. Med hänvisan till Meyer, et al.s förra experiment bestämdes att variera, med hänsyn till ålder, antalet ord i den text som varje grupp utsattes för. En ytterligare anledning till att variera antalet ord mellan grupper var att samtidigt som texterna inte fick vara för korta, så fick de inte heller vara för långa. Om Tyrell, et al. (2001) skulle ha följts

vad gäller antalet ord skulle försökspersonerna behövt läsa oavbrutet i 60 minuter, vilket ansågs vara mindre önskvärt med hänsyn till försökspersonernas ålder.

Något som kan anses påverka läshastighet mycket starkt och som har tagits i akt i denna undersökning är den lästeknik som försökspersonen använder vid inläsningen. Meyer, et al. för en diskussion om en analys av lästekniker gjord av Carver (1990, i Meyer, et al., 1999) där han definierar fem olika lässtilar: ”scanning”, ”skimming”, ”rauding”, ”learning” och ”memorizing”. I relation till den föreliggande undersökningen är det relevant att inse att dessa fem stilar kan delas in i två grupper efter karaktär där ”learning” och ”memorizing” anses vara mer krävande än de resterande.

Carver's (1981, 1982, 1983, 1984, 1990) research, however, has focused on the rauding process in which reading rate is found to be stable across text difficulty. In fact, it is the expectation that there is an optimal reading rate in rauding that has spurred this investigation to determine if, indeed, an optimal reading rate exists within the other reading processes, specifically learning and memorizing. Carver characterized these two types of reading as representing more memory intensive reading processes. In learning, the reader is driven by a goal to know the material so that reader can answer typical multiple choice questions about its content. Memorizing is said to represent the reader trying to remember all of the material in as much detail as possible.

(Meyer, et al., 1999, s. 304)

Med avseende på detta skulle det kunna härledas att läshastigheten när försökspersoner använder sig av lässtilarna ”learning” eller ”memorizing” borde vara lägre än när de använder sig av de andra stilarna ”scanning”, ”skimming” och ”rauding”. Därför kan det anses vara viktigt vid mätningar av läshastighet att försöka påverka vilken lässtil försökspersonerna använder sig av när undersökningen genomförs.

4.4.2 Frågeformulär

I diskussionen om de frågor som varje försöksperson utsattes för i undersökningen är det viktigt att hålla isär dels de frågeformulär som endast hade för funktion att påverka försökspersonens lässtil och dels de frågor som fyllde någon datainsamlingsfunktion. De förstnämnda formulären var formulär med ämnesfrågor (bilaga 4) och ifyllningsfrågor (bilaga 5) som ställdes efter varje inläsning av varje stycke. En rad frågor togs fram för varje text. Frågornas svårighetsgrad var någorlunda konstant mellan åldersgrupperna, men antalet frågor ökade mellan åldersgrupper. Åttaåringar utsattes för tre frågor, tolvåringarna för fem medan femtonåringarna fick svara på 10 frågor. Samtliga frågor var faktafrågor som hämtades direkt från texten. Exempel på detta är frågan: ”Vem var den störste av de romerska ledarna”. Svaret på frågan förekommer i texten på följande form: ”Julius Caesar (100-44 f.Kr) den störste av de romerska ledarna, utvidgade riket i västra Europa...”

De frågor som var en del av experimentet och som hade en datainsamlingsfunktion ställdes dels direkt efter varje inläsning (bilaga 1) och dels i slutet av varje försök (bilaga 2).

4.4.3 Programvara

Texterna visades för försökspersoner på en bärbar dator med hjälp av webbläsaren Internet Explorer 6. Fontförbättringstekniken ClearType som användes kommer som en standardmo-

dul i operativsystemet Windows XP[®]. Utöver det användes en egentillverkad programvara under undersökningens genomförande. Programvaran hade för syfte att dölja den text som skulle läsas och göra den synlig för försökspersonen när så önskades. Programvaran kan beskrivas enligt följande. När programmet startas kommer upp ett fönster som frågar efter försökspersonens identitetsnummer. Identitetsnummret fylls i och bekräftas med tryckning på en OK-knapp. Sedan kommer upp ett fönster som täcker hela bildskärmen. Det enda som detta fönster innehåller är en knapp med texten ”start”. När knappen nertrycks med datorns pekdon försvinner det heltäckande fönstret, texten som skall läsas blir synlig ett litet fönster öppnas i bildskärmens övre vänstra hörn. På samma sätt som det stora fönstret innehåller en startknapp innehåller det lilla fönstret en stop-knapp. När användaren trycker på stop-knappen försvinner rutan med stop-knappen helt och hållet. En dold tidsmättningsfunktion tar tiden mellan tryckning på startknappen och stop-knappen. När stop-knappen trycks ner genereras en textfil innehållande resultatet från tidsmätningen samt id: nummret som matades in innan tidsmätningen påbörjades.

4.4.4 Dator

Samtliga försök genomfördes på samma dator, en Dell Latitude[®] CPx 500h, med operativsystemet Windows XP[®]. Datorn var utrustad med en platt 14,1” bildskärm inställd på upplösningen 1024x768 bildpunkter och med 32-bitars färgkvalitet. Datorn kördes i samtliga försök ansluten till el, d v s inte till batteriström som minskar bildskärmens ljusstyrka.

5. Genomförande

Undersökningen genomfördes i Stöpen i juni 2002, dels på Frösve grundskola och dels på Högstadieskolan i Stöpen. Samtliga försök genomfördes i en miljö som var bekant för försökspersonerna. Varje försök inleddes med en presentation av försöksledaren och en dialog i vilken Vetenskapsrådets forskningsetiska principer (Vetenskapsrådet, 1990) och den kommande undersökningen diskuterades. Försökspersonen upplystes om dennes uppgift i undersökningen, speciellt att uppgiften handlade om att läsa en text och sedan svara på frågor om textens innehåll. Med Carver (1990, i Meyer, et al., 1999) i åtanke genomfördes experimentet på ett sådant sätt att försökspersoner upplevde försöket som ett minnestest för att påverka försökspersonernas lästeknik. Försökspersonerna upplystes om att deltagandet var helt frivilligt och att försöket kunde avbrytas när som helst om så önskades. Därefter informerades om hur informationen skulle användas och att samtlig information kopplades till ett löpnummer och inte till någon enskild persons namn eller personnummer.

Innan experimentet inleddes satte sig försökspersonen framför en bildskärm och hela genomgången beskrevs för försökspersonen. Avstånd mellan öga och bildskärm reglerades inte som i Tyrell, et al. (2001) då en naturlig miljö eftersträvades. Hade Tyrell, et al.s upplägg följts hade det betytt att försökspersonernas huvuden hade bundits fast vid ett hakstöd vilket ansogs olämpligt för barn. I stället fick varje försöksperson instruktionen att sätta sig i en bekväm sittposition för läsning av bildskärmen som de hade framför sig. Avstånd mellan öga och bildskärm uppskattas ha varit i medel mellan 20 och 30 cm beroende på varje försökspersons sittposition. Det enda som var synligt på bildskärmen när försöket påbörjades var en enda knapp. Försökspersonen fick instruktionen att trycka på knappen när de ville påbörja försöket. När försökspersoner tryckte med musen på knappen blev texten som skulle läsas synlig. Här bör påpekas att hela texten var synlig för grupp 1 och grupp 2 men inte för grupp 3. Försökspersoner i grupp 3 fick scrolla några rader för att se hela texten, detta påpekades för försökspersoner i denna grupp innan varje försök påbörjades. Under tiden då texten lästes, tog försöksledaren tiden med ett stoppur. Efter läsningen fick försökspersonen i uppgift att räkna antalet röda kort i en kortlek. Detta moment inleddes för att tömma korttidsminnet hos försökspersonen och på så sätt minska andelen återerindrad information från korttidsminnet. Därefter ställdes ett antal frågor vilka spelades in på kassettband. Först ombads försökspersonen berätta om materialet i den nyss inlästa texten med fri återgivning. Sedan tillkännagav försökspersonen sin personliga upplevelse av textmaterialet. Därpå frågade försöksledaren om textens svårighetsgrad. Till slut gavs utrymme för övriga frågor. Frågorna presenteras i bilaga 1. Motivering för denna insamling av kvalitativa data innehållande information var att försöka få förklaring till extrema måtvärden i fall några sådana inträffade. Här menas att om en försöksperson presterar ovanligt bra på den ena betingelsen och anmärkningsvärt dåligt på den andra så borde återgivning av materialet i den förra inte inneha samma precision. Antagandet bygger på Craik och Lockharts teori om informationsbearbetningsnivåer (Craik & Lockhart, 1972, i Baddeley, 1999a, 1999b) som diskuterades tidigare i kapitel 2.1. På liknande sätt skulle en text som uppskattas vara mycket svår eller en mycket negativ upplevelse av textens innehåll kunna förklara en ovanligt låg läshastighet.

Som nämnts tidigare utsattes försökspersoner för två texter. För att motverka en potentiell inlärningseffekt som borde tillkomma om försökspersoner läser samma text två gånger utsattes försökspersoner för två olika texter. För att motverka en möjlig förväxling mellan textens ordningsföljd och läshastighet balanserades ordningsföljden över alla försök.

Hela proceduren genomfördes två gånger för varje försöksperson, där text presenterades med ClearType den ena gången och utan ClearType den andra gången. Betingelsen med eller utan ClearType balanserades sålunda att den ena hälften försökspersoner i varje grupp fick beting-

elsen med ClearType före betingelsen utan ClearType. Följaktligen utsattes den andra hälften i varje grupp för omvänd ordning. När försökspersonen hade genomfört proceduren två gånger utsattes försökspersonen för båda betingelserna med respektive utan ClearType i tre sekunder direkt efter varandra, och tillfrågades vilken av dem de föredrog. Försökspersonerna var omedvetna om vilken betingelse som var med ClearType och vilken som var utan ClearType; försökspersoner angav ”den förra” eller ”den senare” efter preferens. Presentationsordningen balanserades i omvänd inläsningsordning, d v s om betingelseordningen hade varit med ClearType - utan ClearType presenterades betingelserna denna gång utan ClearType - med ClearType. Till slut svarade försökspersonen på ett frågeformulär (se bilaga 2). Frågor som ställdes i formuläret handlade om preferens, om dator fanns i hemmet, hur frekvent försökspersonerna använde dator, intresse för ämnet och om försökspersonen föredrog läsning från bildskärm eller tryckt litteratur.

6. Resultat

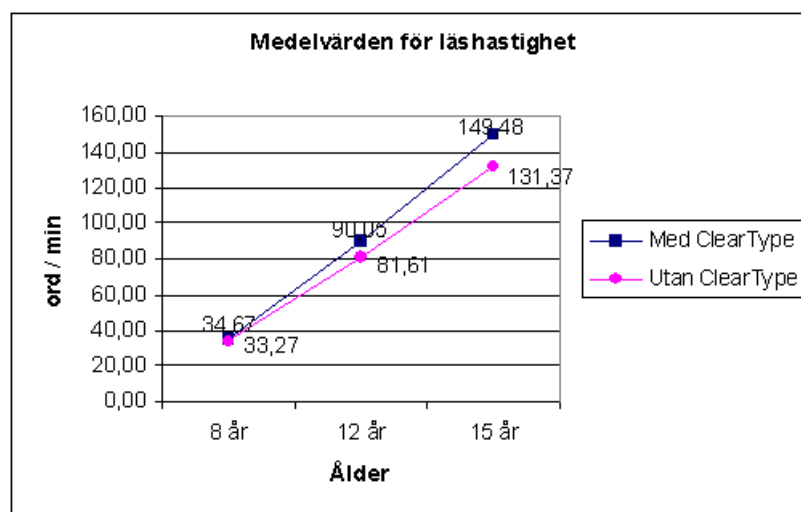
6.1 Kvantitativ data

Syftet med analysen var att fastställa eller avslå om de oberoende variablerna eller en interaktion mellan dem hade framkallat en systematisk variation. Varje försöksperson utsattes för två betingelser. Försökspersoner fick läsa texter medan bildskärmsinställningarna (presentationssätt) manipulerades mellan försöken, å ena sidan med ClearType och å andra sidan utan ClearType. Det som mättes i varje försök var antalet sekunder det tog för försökspersonen att läsa respektive text. Innan resultaten analyserades översattes samtliga resultat till ett värde som representerade försökspersonens läshastighet, d v s ord per minut. Detta gjordes genom att dela antalet ord i det aktuella textstycket med antalet sekunder det tog att läsa stycket. Detta gav en läshastighet i form av ord per sekund. Detta värde multiplicerades med 60 för att få fram antal ord per minut. Medelvärdena för läshastighet presenteras i tabell 3.

Tabell 3. Medelvärden för läshastighet, standardavvikelse inom parentes.

	8 år	12 år	15 år	Medelvärde för presentationssätt
med ClearType	34,67 (11,87)	90,05 (41,03)	149,48 (47,87)	91,398
utan ClearType	33,27 (7,79)	81,61 (19,35)	131,37 (18,37)	82,08
Medelvärde för ålder	33,96	85,83	140,42	

Enligt medelvärdena ökar skillnaden mellan presentationssätten, med ClearType och utan ClearType, med stigande ålder. Skillnaden mellan presentationssätten bland åttaåringar var 1,4 ord/minut där presentationssättet med ClearType mättes till 34,67 ord/minut och presentationssättet utan ClearType mättes till 33,27. Bland tolvåringar skilde sig resultaten lite mer, 8,44 ord/minut med värdena 90,05 och 81,61 för presentationssättet med ClearType respektive utan ClearType. Skillnaden blev störst bland femtonåringar där skillnaden mättes till 18,10 ord/minut. Läshastigheten för presentationssättet med ClearType mättes till 149,48 och 131,37 utan ClearType. En visuell presentation av detta resultat visas i figur 4.



Figur 4. Medelvärden för läshastighet.

Vad som bör uppmärksammas i tabell 3 utöver den ökande skillnaden mellan åldersgrupper som diskuteras ovan är att resultaten är mycket spridda. Standardavvikelsen blir allt större då försökspersonerna blir äldre. Innan resultat från variansanalysen presenteras kan det påpekas att resultaten visar att läshastigheten ökar i takt med ökad ålder vilket stämmer med antaganden som gjordes i kapitel 4.2.

En blandad inomgrupps variansanalys (Mixed within-subjects factorial design) som genomfördes visar att effekten som presentationssätt åstadkom (se i tabell 3) inte är statistiskt signifikant, $F(1,9) = 1,3379$, $MS_e = 520,52$, $p > 0,05$. Ålder uppvisar däremot en statistiskt signifikant effekt $F(2,9) = 12,692$, $MS_e = 22671,69$, $p < 0,05$. Vad gäller interaktion mellan de två oberoende variablerna visar resultaten mycket tydligt att interaktionseffekten mellan ålder och presentationssätt inte är statistiskt signifikant, $F(2,9) = 0,361$, $MS_e = 140,69$, $p > 0,05$. Fler analyser gjordes inte eftersom den enda effekten som visade sig vara statistiskt signifikant, d v s huvudeffekten för ålder, inte var av intresse med undersökningens hypotes i åtanke. En skillnad i läshastighet mellan åldersgrupper kan anses vara en självklarhet.

För att kunna uttrycka sig om effekten som presentationssätt hade på den beroende variabeln läshastighet genomfördes en analys av effektstorlek. Resultaten presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Effektstorlek för huvudeffekter och interaktioner

Variationskälla:	Effektstorlek:	Frihetsgrader:
Presentationssätt	0,129	1
Presentationssätt * Ålder	0,074	2
Ålder	0,738	2

6.2 Kvalitativ data

Försökspersoner svarade på frågor, dels efter varje betingelse och dels efter att försöket var genomfört. Anledningen till att denna del fanns med var att svaren skulle kunna användas för att upptäcka om störande variabler hade orsakat några eventuella extrema mätvärden. Vid analys av de kvantitativa resultaten visade det sig att i samtliga fall då extrema mätvärden förekom i den ena betingelsen, d v s om en person presterade långt över eller långt under gruppens medelvärde i den ena betingelsen, så presterade samma person på ett likartat sätt i den andra betingelsen. Följaktligen kommer de kvalitativa resultaten inte att användas för att förklara resultaten från den kvantitativa delen. Trots detta har de kvalitativa resultaten analyserats och de helsta resultaten presenteras nedan:

Försökspersoner som föredrog bildskärm med ClearType framför bildskärm utan ClearType:

Två tredjedelar, eller åtta av tolv försökspersoner föredrog bildskärm med ClearType framför bildskärm utan ClearType. Av dessa åtta hade sju dator i hemmet. Fem av dessa sju använde datorn dagligen eller någon gång i veckan. Den ena av de två resterande använde datorn en gång i månaden och den andra försökspersonen använde inte dator över huvudtaget. Sju av de åtta personer som föredrog bildskärm med ClearType föredrog bok framför bildskärm.

Försökspersoner som föredrog bildskärm utan ClearType framför bildskärm med ClearType:

Av de fyra som inte föredrog ClearType hade tre dator i hemmet som de använde dagligen eller flera gånger om dagen. Tre av fyra försökspersoner föredrog bok framför bildskärm.

7. Diskussion

7.1 Reflektion över erhållna resultat

Frågeställningen i denna rapport ämnade besvara om effekten vid tillämpning av ClearType vid inläsning av material från bildskärm varierade med läsförmåga. Hypotesen var att tillämpning av fontförbättringstekniken ClearType skulle framkalla en större skillnad i läshastighet hos äldre barn, med en utvecklad läsförmåga, än hos yngre barn, med en mindre utvecklad läsförmåga. Vad som berättigade forskning inom ämnet var att det förelåg en vetenskapligt beprövad skillnad i både i kognitiva processer (se exempelvis: Case, 1985, i Baddeley, 1999b; Simon & Chase, 1973, i Gobet, 1999; Baddeley & Hitch, 1974, i Baddeley, 1999a, 1999b; Stroop, 1935, i Naslund & Smolkin, 1997) och läsprocesser (se exempelvis: Compton 1997; Ehri & McCormick, 1998) mellan äldre och yngre barn.

Undersökningens resultat stödjer inte hypotesen. Det förekommer visserligen en större skillnad i läshastighet mellan de två presentationssätten hos äldre barn än vad det gör hos yngre barn men på grund av att skillnaden visade sig inte vara statistiskt signifikant bör hypotesen betraktas som obekräftad.

Variansanalysen för huvudeffekten för presentationssätt visade att det förekom en icke statistiskt signifikant systematisk variation hos den beroende variabeln. Denna slutsats motsäger Nielsen (2002) som konstaterar att tillämpning av ClearType borde framkalla en ökning i läshastighet på 10 – 15 %, men stämmer med resultat från Tyrell, et al. (2001) som framhäver att tillämpning av ClearType åstadkommer en tendens till ökad läshastighet, men också att effekten inte är statistiskt signifikant. I samband med tolkningen av huvudeffekten för presentationssätt bör dock tendensen till ökad läshastighet uppmärksammas (se tabell 3 & figur 4) och dessutom att tendensen interagerar med ålder.

Huvudeffekten för ålder var den enda effekten som visade sig vara statistiskt signifikant. Att effekten visade sig vara statistiskt signifikant förefaller sig naturligt med hänsyn till vad som tidigare påpekats om hur individens läsförmåga utvecklas med ökad ålder (se kapitel 2.1). Följaktligen används det signifikanta resultatet för ålder inte vid teoribildning eller slutsatsdragande.

Vidare visade variansanalysen för interaktionseffekten mellan presentationssätt och ålder att interaktionseffekten inte var statistiskt signifikant. Utifrån detta skulle det kanske kunna konstateras att det inte förekommer någon interaktion mellan ålder och presentationssätt. Här gäller det samma som för tolkningen av huvudeffekten för presentationssätt att tendensen till ökad läshastighet hos äldre barn inte bör avfärdas som irrelevant. Givet att det förekommer en samverkan mellan ålder och läsförmåga så blir slutsatsen den att det inte går, utifrån resultaten från denna undersökning, att härleda att tillämpning av ClearType ökar läshastighet mer hos barn med en utvecklad läsförmåga än hos barn med en mindre utvecklad läsförmåga.

Slutsatsen som kan dras utifrån resultaten vad gäller ClearTypes effekt på läshastighet är att tillämpning av ClearType framkallar en icke statistiskt signifikant tendens till ökad läshastighet som varierar med ålder.

Det faktum att effekten för relevanta oberoende variabler inte är statistiskt signifikanta kallar på en reflektion över experimentets uppläggning med hänsyn till förväxlingar. Ordningföljd av presentationssätt balanserades och följaktligen kan det inte hävdas att någon förväxling härstammar därifrån. Det kan konstateras att övningseffekter inte har äventyrat undersökningens interna validitet då dessa balanserades likaså. Det att ofullständiga grupper

användes, d v s försökspersoner utsattes endast en gång för varje betingelse, gör att förväntningseffekter kan strykas bort av listan över potentiella förväxlingskällor. Individuella skillnader har inte kunnat påverka resultaten för att i samtliga fall då en försöksperson antingen över- eller underpresterade jämfört med gruppens medelvärde för varje betingelse, så presterade vederbörande på samma sätt under den andra betingelsen. Historia och mognad kan inte ha påverkat resultatet då alla försökspersoner testades på varje betingelse direkt efter den andra. Slutligen är det viktigt att lägga märke till det låga antalet försökspersoner i varje grupp, $n=4$. Det är inte helt otänkbart att det låga antalet deltagare har lett till en lägre känslighet hos experimentet. Denna misstanke kan förankras i Shaugnessy och Zechmeister (1997) som framhäver att ett lågt antal försökspersoner leder till mindre känslighet hos experimentet.

Resultaten från analysen av effektstorlek visade att huvudeffekten för presentationssätt var 0,129 ($df = 1$) som enligt Cohen(1992, i Shaugnessy & Zechmeister, 1997) och Keppel, et al (1992) är en låg effektstorlek. Följaktligen kan det inte rekommenderas att använda läshastighet som oberoende variabel när avsikten är att mäta fontförbättringsteknikers effekt på läsbeteende. Detta konstateras både med en låg effektstorlek (0,129 $df = 1$) och lågt F -värde hos huvudeffekten för presentationssätt ($F(1,9) = 1,3379$, $MS_e = 520,52$ $p > 0,05$) i åtanke. Här bör dock poängteras att det är svårt att uttala sig om detta utifrån resultaten från denna undersökning då antalet försökspersoner var lågt. Det enda sättet att få fram sanningen i dessa ämnen är att replikera denna undersökning med tillräckligt många försökspersoner. Effektstorleken för interaktionen mellan ålder och presentationssätt visade sig vara endast 0,074 ($df = 2$). Till skillnad från de effektstorlekar som redan har diskuterats så var effektstorleken för ålder 0,738 ($df = 2$) som är enligt Keppel, et al. (1992) en stor effektstorlek. Utifrån detta skulle det kunna hävdas att läshastighet är ett utmärkt mått när avsikten är att mäta skillnader i läsbeteende mellan åldersgrupper. Annat som detta resultat rättfärdigar är antagandet om samvariationen mellan ålder och läsförmåga som gjordes i kapitel 4.2.

I rapportens metoddel och genomförande diskuterades att undersökningen genomfördes på så sätt att deltagarna upplevde undersökningen som ett minnestest. Detta gjordes för att påverka deltagarnas lässtilar enligt Carvers (1990, i Meyer, et al., 1999) föreskrifter. På sätt och vis kan det hävdas att försökspersoner har med detta tillvägagångssätt blivit lurade. Till viss del stämmer det eftersom försökspersonerna upplystes inte om att en tidsmätning pågick då de läste, men Carvers resultat rättfärdigar tillvägagångssättet. Riskerna som kringgås med tillvägagångssättet är förekomsten av en förväxling på grund av att försökspersoner använde olika lästekniker. Det är svårt att säga om förväxling av detta slag har uteslutits helt, men det kan dock hävdas att förekomsten av förväxlingen har motverkats. Tillvägagångssättet rekommenderas vid undersökningar av läsbeteende. Det som har påträffats och bedömts som intressant i resultaten från undersökningens kvalitativa del är att tio av tolv försökspersoner ville hellre läsa från en bok än från en bildskärm. Sju av åtta (87 %) av dem som föredrog bildskärm med ClearType framför bildskärm utan ClearType valde bok framför bildskärm. Motsvarande siffra för dem som föredrog bildskärm utan ClearType var 75 %. Det kan hända att detta tyder på att försökspersoner utvecklar en preferens för medium parallellt med användning av samma medium, d v s att man utvecklar en preferens för det medium man utsätts mest för. Så som utbildningssystemet i Sverige ser ut i dagsläget så är böcker dominerande när läsinläring påbörjas. Det mycket sannolikt att det bidrar till att fler väljer bildskärm med ClearType (66 %) framför bildskärm utan ClearType (33 %) då det förra alternativet liknar papper mer än det senare alternativet.

Frågan som ställdes i rapportens problembeskrivning var om fontförbättringsteknikernas effekt var beroende av läsförmåga, d v s om tillämpning av fontförbättringstekniker gagnar

elever med varierande läsförmåga i samma utsträckning. En omformulering av frågan skulle lyda: Är fontförbättringsteknikers effekt beroende av läsförmåga? Resultaten visar en tendens till skillnad i läshastighet mellan presentationssätten. Denna skillnad ökar när försökspersoner blir äldre och har en mer utvecklad läsförmåga. Bortsett från att resultaten inte är statistiskt signifikanta så är denna skillnad ett faktum. Med hänvisan till Shaugnessy och Zechmeister (1997) förekommer det en vag misstanke att experimentet hade blivit känsligare om fler försökspersoner hade deltagit. Det kan mycket väl vara så att fontförbättringstekniker gagnar individer med utvecklad läsförmåga mer än individer med mindre utvecklad läsförmåga. Med hänsyn till den låga effektstorleken för interaktionen mellan presentationssätt och ålder ($0,074 df = 2$) så kan det hävdas att om denna effektskillnad av ClearType mellan åldersgrupper existerar så är den mycket liten. Det är viktigt i denna diskussion att ta hänsyn till att när barn lär sig läsa i Sveriges befintliga utbildningssystem så använder de böcker utan några undantag vilket leder till en preferens för pappersmedium.

I rapportens introduktion nämndes det att informationstekniken har utvecklats mycket snabbt under de senaste åren och att försök med införandet av e-böcker i utbildningsmiljöer redan pågår. Antalet akademiska e-böcker ökar och i största allmänhet har informationstekniken satts i fokus. Undersökningar som har syftat till att ta reda på hur användning av e-böcker påverkar utbildning har visat på både positiva och negativa följder. Slutsatsen som kan dras utifrån resultaten i denna undersökning är att inga negativa följder har påträffats men å andra sidan har det inte gått att, med någon statistisk säkerhet, härleda några positiva följder heller utan endast tendenser. Framtida forskning eller erfarenhet av införandet av e-böcker i utbildningssammanhang får svara på frågan om hur det blir när alla barn lär sig läsa från bildskärm istället för papper.

7.2 Förslag till fortsatt forskning

Denna rapport har undersökt om effekten av fontförbättringstekniker varierar mellan åldrar. Resultaten visar att fontförbättringstekniker åstadkommer en icke statistiskt signifikant tendens till ökad läshastighet som blir tydligare med ökad ålder. Men betyder det att denna undersökning inte lyckades med att dokumentera statistiskt signifikanta resultat om fontförbättringstekniker påverkar läsbeteende eller inte? Med hänsyn till resultaten från Tyrrell, et al. (2001) kan det konstateras att det inte är fallet att läsbeteende är oberoende av fontförbättringstekniker vilket motiverar fortsatt forskning inom ämnet.

Det första förslaget till fortsatt forskning som läggs fram är en replikering av denna undersökning fast med en del förändringar. För det första bör antalet försökspersoner ökas för att öka power (och minska sannolikheten att begå *typ-II* fel) och för att se vilket *F*-värde en replikering med fler försökspersoner skulle ge. För det andra skulle det vara intressant att öka antalet åldersgrupper som deltar i undersökningen, tex att utöka med 18 och 21 åringar för att se om effekten av ClearType avtar och var/när en mycket sannolik takeffekt framstår. Ett kriterium för deltagare i de grupper som undersökningen utökas med borde vara att vederbörande fortsätter sin utbildning och fortsätter att utöka sin läsförmåga. För det tredje bör uppdelning av försökspersoner inte byggas på antagandet om samvariation mellan ålder och läsförmåga (trots den höga effektstorleken). I stället föreslås ett förtest där försökspersoner delas in i kategorier efter läsförmåga så som diskuteras i Compton (1997). Det skulle resultera i en mer renodlad undersökning där antaganden byts ut mot subjektvariabler där skillnaderna mellan försökspersoner dokumenteras istället för att antas. Artiklar som skulle kunna vara av intresse utöver Compton (1997) är Ehri och McCormick (1998) och Malatesha (1995). Som en fjärde förändring, som skulle troligtvis resultera i en mycket omständlig undersökning, vore att mäta varje försökspersons lässtil för att veta var, dvs vid vilken läshastighet, gränser-

na mellan lässtilarna ligger hos varje person. Detta för att kunna fastställa vilken lässtil försökspersonen i fråga har använt sig av, learning eller memorizing.

Ett annat alternativ till fortsatt forskning bygger på att föreliggande forskning, t ex Tyrrell, et al. (2001), har visat att försökspersoner har mycket lättare för att läsa från papper än från bildskärm. Därför skulle det vara intressant att replikera undersökningen i denna rapport med ändringar i val av medium och beroende variabel. Ett alternativ till mätvariabeln läshastighet skulle kunna vara ögonrörelser. I stället för att mäta ändringar i läshastighet vid tillämpning av fontförbättringstekniker mellan åldersgrupper vore det intressant att mäta ändringar i ögonrörelsemönster mellan medium. En sådan undersökning skulle även kunna ta reda på om ögonrörelsemönster varierar mellan åldersgrupper. Med ändringar i val av medium avses att papper läggs till de två befintliga medierna bildskärm med och utan ClearType. Anledningen till att ögonrörelser föreslås är att det föreligger vetenskapliga bevis på samband mellan läsbe- teende och ögonrörelser (se exempelvis: Kennedy, 2000; Fischer, 1999; Niswander, Pollatsek & Rayner, 2000). Ett ytterligare förslag för fortsatt forskning är att replikera Tyrrell, et al (2001) fast med en annan fontförbättringsteknik som t ex Adobe CoolType och sedan jämföra med resultaten från Tyrrell, et al. (2001).

Referenser

- Baddeley, A. D. (1999a) Memory. I: R. A. Wilson & F. C. Kiel (red:er), *The MIT encyclopedia of cognitive sciences* (s.514-517). Massachusetts: MIT Press.
- Baddeley, A. D. (1999b) *Essentials of human memory*. Hove: Psychology Press.
- California Digital Library. (2001) *REPORT California digital library joint steering committee for shared collections ebook task force*. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.cdlib.org/about/publications/> [Hämtad 03.05.26].
- Compton, D. L. (1997) Using a developmental model to assess children's word recognition. *Intervention in School & Clinic*, 32(5), 283-295. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.08.18].
- Ehri, L. C. & McCormick, S. (1998) Phases of word learning: Implications for instruction with delayed and disabled readers. *Reading & Writing Quarterly*, 14(2), 135-164. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 03.06.02].
- Fischer, M., H. (1999) An investigation of attention allocation during sequential eye movement tasks. *The Quarterly journal of experimental psychology* 52(3), 649-677. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.08.14].
- Freeman, M. (2000) Midmorning in the e-book age. *Reading Today*, 18(2), 40-42. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.04.15].
- Garner, R. & Gillingham, M. G. (1998) The Internet in the classroom: Is it the end of transmission-oriented pedagogy?. I: D. Reinking, M. C. McKenna, L. D. Labbo, R. & D. Kieffer (red:er), *Handbook of literacy and technology* (s.221-231). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Gobet, F. (1999) Chess, Psychology of. I: R. A. Wilson & F. C. Kiel (red:er), *The MIT encyclopedia of cognitive sciences* (s.113-115). Massachusetts: MIT Press.
- Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1991) *Forskningsmetodik – Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Kennedy, A. (2000) Parafoveal processing in word recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 53(2), 429-455. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.08.14].
- Keppel, G., Saufley, W. H. Jr. & Tokunaga, H. (1992) *Introduction to design and analysis: a student's handbook* (2:a upplagan). New York: W. H. Freeman and Company.
- KK-stiftelsen. (2002) *Tillgång, användning, kunskap och attityd till IT Lärare skolledare och elever* [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.kks.se/publikationer/default.asp?categoryid=38> [Hämtad 03.04.02].

- Linell, P. (1982) *Människans språk*. Malmö: Gleerups Förlag AB.
- Looney, M. A. & Sheehan, M. (2001) Digitizing education a primer on e-books. *Educause Review*, 36(4), 38-49 [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.04.15].
- Lucy, J. A. (1999) Linguistic Relativity Theory. I: R. A. Wilson & F. C. Kiel (red:er), *The MIT encyclopedia of cognitive sciences* (s.475-476). Massachusetts: MIT Press.
- Malatesha, J. R. (1995) Assessing reading and spelling skills. *School Psychology Review*, 24(3), Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 03.06.02].
- Meyer, B. J. F., Talbot, A. P. & Florencio, D. (1999) Reading rate and prose retrieval. *Scientific Studies of Reading*, 3(4), 303-329. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.04.20].
- Microsoft (2002) *Microsoft Cleartype*. Microsoft Corporation. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.microsoft.com/typography/cleartype/> [Hämtad 02.04.20].
- Naslund, J. C. & Smolkin, L. B. (1997) Automaticity and phonemic representations: perceptual and cognitive building blocks for reading. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 147-165. [Elektronisk version].
- Nielsen, J. (2002) Avoiding commodity status. *Jakob Nielsen's Alertbox*. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.useit.com> [Hämtad 02.04.19].
- Niswander, E., Pollatsek, A. & Rayner, K. (2000) The processing of derived and inflected suffixed words during reading. *Language and Cognitive Processes*, 15(4), 389-420. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.08.14].
- Nuldén, U. (1999) *e-ducation*, doktorsavhandling. Göteborg: Göteborgs Universitet.
- Olson, D. (1999) Literacy. I: R. A. Wilson & F. C. Kiel (red:er), *The MIT encyclopedia of cognitive sciences* (s.481-482). Massachusetts: MIT Press.
- Patel, R. & Davidson, B. (1994) *Forskningsmetodikens grunder – att planera , genomföra och rapportera en undersökning* (2:a upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Reinking, D., McKenna, M. C., Labbo, L. D. & Kieffer, R. D. (red:er)(1998) *Handbook of literacy and technology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Reinking, D. (1998) Synthesizing technological transformations of literacy in a post-typographic world. I: D. Reinking, M. C. McKenna, L. D. Labbo & R. D. Kieffer (red:er), *Handbook of literacy and technology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Roach, R. (2001) Colleges provide testing ground for E-Book innovations. *Black Issues in Higher Education*, 19(17), 38-39. [Elektronisk version]. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad den 02.04.15].

- Scharff, L. F. V., Ahumada, A. J. & Hill, L. A. (1999) Discriminability measures for predicting readability. Presenterad vid: *IS&T; / SPIE Electronic Imaging Symposium*, San Jose, CA, January 24-29, 1999. Tillgänglig på Internet: <http://hubel.sfasu.edu/research/spie99.html> [Hämtad den 02.04.09].
- Schneider, W. (1999) Automaticity. I: R. A. Wilson & F. C. Kiel (red:er), *The MIT encyclopedia of cognitive sciences* (s.63-64). Massachusetts: MIT Press.
- Shaugnessy, J. J. & Zechmeister, E.B. (1997) *Research methods in psychology*. New York: McGraw-Hill.
- Tyrell, R., Pasquale, T. B., Aten, T. & Francis, E. L. (2001) Empirical evaluation of user responses to reading text rendering using ClearTypetm techniques. *Journal of the Society for Information Display*, 47(4), 1205-1207. Tillgänglig på Internet: <http://www.sid.org> [Hämtad den 02.04.30].
- Vetenskapsrådet (1990) *Forskningsetiska principer, inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet. Tillgänglig på Internet: http://www.vr.se/humsam/index.asp?id=24&dok_id=838 [Hämtad 02.02.20].
- Wisnieff, R. L. & Risko, J. J. (2000) Electronic displays for information technology. *IBM Journal of Research & Development* 44, 409-422. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad den 02.03.15].
- Young, J. R. (2001) A university that reveres tradition experiments with e-books [Elektronisk version]. *Chronicle of Higher Education*. Tillgänglig på Internet: <http://www.ebsco.com> [Hämtad 02.04.15].
- Youngman, M. & Scharff, L. F. V. (1998) Text width and margin width influences on readability of GUIs [Elektronisk version]. Presenterad vid: Southwestern psychological association, 44th annual convention 1998. Tillgänglig på Internet: <http://hubel.sfasu.edu/research/textmargin.html> [Hämtad 03.05.30].

Bilagor

Bilaga 1, frågor som ställdes efter inläsning av varje stycke.

1. Vad tyckte du om texten.
2. Var det några svåra ord
3. Var det något speciellt ord?
4. Kan du berätta vad texten handlade om
5. Något mer?

Bilaga 2, formulär med frågor av allmän karaktär som ställdes i slutet av försöket.

1. Om du skulle välja mellan de två olika presentationssätten, vilket av dem skulle du föredra, sätt A eller sätt B?
2. Har ni dator i hemmet?
3. Hur ofta använder du datorn?
4. Vad tycker du om ämnet?
5. Tycker du att det är svårare att koncentrera dig när du läser från bildskärm jämfört med när du läser från en bok?
6. Har du synfel?

Bilaga 3. Textmaterial.

Åldersgrupp 1, åttaåringar, text A.

Det romerska samhället

Det romerska samhället var aldrig särskilt rättvist. Både staden och senaten kontrollerades av en grupp rika och mäktiga adelsfamiljer som kallades patricier. Alla som hade något på hjärtat måste övertala en senator att tala för sig. Under seklernas lopp blev de vanliga medborgarna mäktigare. De kallades plebejer. År 287 f.Kr. deltog de även i styrandet. Slutligen, under kejsardömets dagar, kunde även personer av blygsam härkomst bli kejsare, förutsatt att de var förmögna eller hade arméns stöd. Kejsarna fruktade alltid att vanligt folk skulle göra uppror i Rom, så de försökte se till att alla var nöjda, att de fick fri mat ibland och att storartade nöjen arrangerades.

Livet på landet

De första romarna levde till största delen av jordbruk. Också när Rom hade blivit en stor stad tyckte romerska poeter om att prisa livet på landet. I själva verket var livet på landet emellertid allt annat än lätt. Man plöjde med oxar. Spannmålen skördades för hand med en skära och mjölet maldes ofta för hand. Vattnet togs ur gårdens brunn eller ur vattenkällor.

Andra jordbruk i Italien och ute i riket var stora gods som gav inkomst åt sina förmögna jordägare. Runt omkring ett stort och lyxigt hus kunde de ha sina egna olivpressar, skördemaskiner och lador där spannmålen torkades. Förmögna och mäktiga romare kunde äga stora lantegendomar med magnifika hus att bo i.

Åldersgrupp 1, åttaåringar, text B.

Det stora imperiet

År 177 e.Kr. stod det romerska riket på höjden av sin makt. Man kunde färdas 4000 km från öster till väster och ändå få höra ljudet av de romerska legionernas trumpeter. Romerska soldater fick vara med om mycket – huttra av köld under de snöiga vintrarna i norra Britannien och svettas, slita och släpa i ökenheten i Egypten.

Inom detta rike fanns olika folk och många av dem hörde hemma i kulturer som redan var urgamla när Rom ännu inte var mer än några små byar. Många gjorde uppror mot det romerska styret, men upproren slogs snabbt ned. Så småningom accepterade de erövrade folken att vara en del av riket. Från och med år 212 kunde alla fria människor i riket säga ”jag är romersk medborgare”. Slavarna däremot hade inte många rättigheter.

År 284, efter en rad förödande inbördeskrig, delades detta väldiga rike i flera delar. Trots att kejsare Konstantin åter enade riket år 324 var Rom inte längre sig likt. Hundra år senare invaderades den västra delen av vilda krigare från norr. Följderna blev katastrofala. Den västra delen av riket splittrades år 476 men den östra delen hölls samman ända till år 1453. Latinet överlevde och användes av den katolska kyrkan och vetenskapsmän i hela Europa. Undervisning i latin förekommer än idag och latinet utgör grunden för språk som italienska, spanska, franska och rumänska.

Åldersgrupp 2, tolvåringar, text A.

Etruskerna

Etruskerna hade slagit sig ner i de västra delarna av mellersta Italien på 1100-talet f.Kr. Ingen vet var de kom ifrån. De talade ett språk som inte tycket vara släkt med något annat.

Den Etruskiska kulturen utvecklade under loppet av ca 400 år och nådde sin höjdpunkt på 600- och 500-talen f.Kr. Etrurien var aldrig ett enhetligt land utan en sammanslutning av självständiga stater, bland dem Tavuxna (som i dag kallas Tarquinia), Veji (Veio), Volterra, Volsinii, Perusianoch Clusium. Etruskerna var framgångsrika handelsmän och skickliga sjömän. De hade kontakter med Kartago och Grekland och egna kolonier på Korsika, Sardinien och Elba. De var också skickliga tekniker. Redan före romarna hade de byggt vägar, broar, avloppssystem och vattenledningar.

På 400-talet f.Kr hade deras kultur börjat försvagas. Det var vid den tiden de anfölls av kelterna och på grund av det tvingades de att dra sig tillbaka från sina traditionella områden i norr vid floden Po. Det finns belägg för att etruskerna var inblandade i Roms äldsta historia. Då Roms makt ökade blev en del etruskiska städer romerska bundsförvanter medan andra gjorde motstånd. Veji erövrades år 396 f. Kr. och Volsinii år 264 f. Kr. Småningom smälte Etrurien in i det romerska riket, men etruskiska talades ännu under det första århundradet f. Kr.

Romarna

Romarna var de som under antiken skapade den mest avancerade kulturen i Europa. Efter det romerska rikets undergång dröjde det ca tusen år innan de europeiska folken kunde nå lika långt vad gäller teknik, stadsplanering, arkitektur, vetenskaper, medicin och litteratur. Romarna i sin tur hade fått mycket av sina kunskaper och insikter från grekerna. Några av de första kungarna i Rom var Etrusker. De regerade i ca 250 år men blev sedan störtade och kungariket ersattes av den romerska republiken. Rom styrdes därefter av ett senat med 300 eller fler senatorer.

Rom började sprida sitt inflytande över hela den italienska halvön. Genom att besegra Kartago i de puniska krigen behärskade Rom hela Medelhavet.

Julius Caesar (100-44 f.Kr) den störste av de romerska ledarna, utvidgade riket i västra Europa under en tid som var bekymmersam för republiken och slutade med inbördeskrig. Det republikanska styrelseskicket ersattes av kejsarmakt och det andra århundradet e. Kr. var dess guldålder.

Kristendomen blev allt mäktigare trots att den förtrycktes, ibland med stor grymhet, fram till kejsar Konstantin I:s regeringstid (306-337). Han flyttade huvudstaden från Rom till Bysans.

Det västra riket med Rom som huvudort gick under efter ett antal invasioner av barbarer, men det östromerska riket överlevde och utvecklades till det bysantinska väldet.

Åldersgrupp 2, tolvåringar, text B.

Antikens Grekland

På 1400-talet f.Kr. hade mykenarna grundat handelsstationer runt den östra delen av Medelhavet. Efter en tid av oroligheter inträdde Grekland i det "mörka tidevarvet", en tidsepok då både kultur och vetande var satt på sparlåga. Sedan började talrika stadsstater utvecklas igen.

Under den s.k. arkaiska tiden började grekerna visa sin ovanliga konstnärliga begåvning, särskilt med sina skulpturer och sin keramik. Handeln förde grekerna över hela Medelhavet, och efter 700-talet f.Kr. började grekerna anlägga kolonier i utlandet, som till exempel Magna Graecia i södra Italien.

Perserna försökte invadera Grekland men blev slagna i de s.k. perserkrigen då städerna slog sig samman ledda av Aten och Sparta. Den tid som följde brukar kallas den grekiska kulturens guldålder. Denna tid av stort välstånd inföll samtidigt som de stora framstegen i filosofi, matematik, astronomi, medicin, litteratur och arkitektur. Mycket av den grekiska lärdom som utvecklades saknade sin like i Europa fram till dess den återupptäcktes under renässansen, 2000 år senare.

Under Perikles ledning blomstrade Aten och ett system med demokratiskt styrelseskick uppkom. Men konkurrensen med andra stadsstater ledde till det blodiga peloponnesiska kriget. Aten erövrades av stadsstaten Sparta. Makedonierna erövrade Grekland år 338 f.Kr., och när romarna tog över efter makedonierna år 146 f.Kr. blev Grekland en del av det romerska riket.

Makedonierna

Makedonien var en självständig stat i antikens Grekland men ansågs sakna kultur och sågs ofta över axeln av de grekiska städerna. Kung Filip av Makedonien skapade en kraftfull armé, och i slaget vid Chaironeia år 338 f.Kr. besegrade han Aten och därefter Tebe och kom så att behärska Grekland. Han var nu redo att anfälla det persiska riket, men blev mördad av en man i sin livvakt.

Filip följdes av sonen Alexander III, känd som Alexander den store. År 334 f.Kr. besegrade han perserna vid Granikos och erövrade därefter Tyros i Fenicien innan han intog Egypten, där man gjorde honom till farao. Alexanders dröm var att skapa ett stort grekisk-persiskt rike med många folk och raser, och han uppmuntrade sina män att gifta sig med persiska kvinnor. Själv gifte han sig med den persiska prinsessan Roxana. Så fortsatte han österut, men efter att ha nått Indus år 326 f.Kr. övertalades han av sina utmattade trupper att återvända. Han dog i feber i Babylon år 323 f.Kr., bara 33 år gammal.

Alexanders rike spred den grekiska kulturen över de östra delarna av medelhavsländerna och västra Asien. Dynastier som grundades av makedoniska generaler härskade i över två århundraden. Makedonien självt besegrades av Rom och blev en romersk provins år 146 f.Kr.

Åldersgrupp 3, femtonåringar, text A.

Det gamla grekland.

Filosofen Sokrates (470-399 f Kr) bodde i Aten i det antika Grekland. Trots att han beskrevs som "sin tids visaste man" visste an ingenting om Amerika, elektricitet eller baciller. På morgonen behövde han bara sätta på sig sin toga innan han begav sig iväg till marknadsplatsen. På många sätt kan det grekiska samhället verka primitivt och osofistikerat, men efter 500 f Kr har ändå den grekiska filosofin dominerat och förändrat världen i århundraden. Två tusen femhundra år senare är fortfarande styrelsesätt och kultur i Västeuropa påverkade av det gamla grekiska sättet att tänka och leva.

Många moderna stater är demokratier och tror på principen att styras "av folket, för folket". Grekerna utvecklade denna form av styrelsesätt. Ordet demokrati stammat från två grekiska ord: demos (folk) och kratos (makt).

Ännu viktigare är kanske att grekerna utvecklade ett sätt att tänka, kallat filosofi. De försökte medvetet att förstå saker och ting. Det grekiska ordet filosofos betyder "en man som älskar visheten". Många ord stammar från det gamla Grekland, t ex är det grekiska talesättet: "Lika dras till lika, kaja dras till kaja" nära besläktat med det svenska ordspråket "lika barn leka bäst". Ordet "idé" är av grekiskt ursprung, och grekiska idéer har bildat grunden till dagens tankegångar i fråga om vetenskap och medicin, matematik och geografi.

Utformandet av många hus och offentliga byggnader går rakt tillbaka till den grekiska arkitekturen.

Grekerna uppfann idrottstävlingarna. Dagens olympiska spel baserar sig på de tävlingar som ägde rum vart fjärde år i Olympia i södra Grekland. Ord som atletisk, stadion och maraton kommer alla från det grekiska språket. Grekerna uppfann också dramat. Ord som teater, komedi och tragedi är också ursprungligen grekiska.

De första grekerna

Ingen vet egentligen varifrån grekerna kom. Historiker tror att de utvecklades från ett antal olika indiska och centraleuropiska stammar. I boken "Svarta Atena" har emellertid historikern Martin Bernal påstått att de kom från Egyptien och Afrika. Grekerna var inte det första civiliserade folket. På Kreta, en stor ö söder om det grekiska fastlandet, har arkiologer funnit ruinerna till mäktiga palats som dateras till cirka 2000 år f Kr. De hade byggts av ett folk som kallades minoerna. Runt 1600 f Kr utvecklades en liknande civilisation i Mykene på det grekiska fastlandet. Minoerna använde sig av ett slags skrift som historikerna kallar "Linear B". I Mellersta östern kände man till skrivkonsten redan före år 3000 f Kr, och de första städerna dateras till omkring år 4000 f Kr.

Mykene förstördes omkring år 1200 f Kr. Historiker tror att de följande fyra århundraden dominerades av krig, invasioner och folkvandringar. Därefter, cirka år 800 f Kr, började den grekiska civilisationen utveckla sig. Järnbruk blev vanligt. Grekerna lärde sig att skriva ett syriskt alfabet. De började framställa vackra, dekorerade lerkärl. Befolkningsmängden ökade.

Stadsstaterna

Grekerna betraktade sig själva som ett folk, hellerna (det var romarna som kallade dem greker). De föraktade de flesta utlänningar och kallade dem barbarer (eftersom deras främmande språk lät som ett löjligt "bar-bar" i grekernas öron). Emellertid var Grekland aldrig ett enat land under antiken. Fastlandet är splittrat av ett flertal bergskedjor. Södra Grekland är nästan helt avskuret från de norra delarna av Korintiska viken. I Egeiska havet fanns det många små öar. Det gamla Grekland var därför uppdelat i dussintal små stater som var och en bestod av en stad med omgivande jordbruksbygd. Aten var den största av dem. Korint, Thebe och Sparta var också betydande, men de övriga var mycket mindre. Dessa stadsstater låg ständigt i krig med varandra.

Varje stad styrdes på sitt sätt. Vårt ord politik kommer från det grekiska ordet polis som betyder stad. En del styrdes demokratiskt, i andra grekiska stater var makten koncentrerad i händerna på en tyrann. Till skillnad från andra polis styrdes Sparta av två kungar och ett råd bestående av män som var över 60 år gamla. Emellertid kontrollerades de flesta stadsstater av en liten grupp rika jordägare och adelsmän. Ordet aristokrat kommer från det grekiska ordet aristos (den bäste) och kratos (makt). Man trodde att aristokraterna hade de bästa förutsättningarna för att fatta beslut.

Efter år 593 f Kr fastslog invånarna i Aten att deras samhälle bestod av fyra klasser som ägde land. Högst upp stod pentakosio medimnoi de rikaste adelsmännen. Sedan kom hippeis som var tillräckligt rika för att äga hästar (hippoi). Under dem stod zeugitai som ägde plog och två oxar, och därefter thetes, de fattigaste jordägarna.

De ansåg dock att även thetes var överlägsna kvinnor och metoikoi (barbarer och greker från andra städer som bodde i Aten). Kvinnor och metoikoi hade inte rätt att rösta eller äga land, och de betraktades inte som medborgare. Filosofen Platon skattade sig lycklig "för att han, för det första, var människa och inte djur, för det andra att han man och inte kvinna och för det tredje att han var grek och inte utlänning och till sist för att han levde i Aten".

Åldersgrupp 3, femtonåringar, text B.

Kunskap och filosofi

När de grekiska kolonisterna reste till olika delar av Medelhavsområdet, mötte de människor med helt andra begrepp och idéer. Historiker tror att detta fick dem att undersöka och studera. Säkert är att grekerna älskade att upptäcka nya saker. Filosofen Sokrates fick reda på av oraklet i Delfi att han var den visaste mannen i Grekland. Det gjorde honom förundrad, han trodde att han visste mycket lite, och han försökte lära sig mer. "Ett liv utan att ställa frågor är inget liv", sade han. Grekerna var de första som skrev böcker i geografi och historia. Pythagoras (580-500 f Kr) studerade både matematik och geometri – hans teori om sidorna i en rätvinklig triangel får man fortfarande lära sig i skolorna idag. Den grekiske vetenskapsmannen Arkimedes upptäckte när han lade sig i sitt bad varför saker kan flyta i vatten. Hans utrop, "Heureka!" ("Jag har funnit det!"), är ett berömt citat.

Anaximander sade att jorden inte var platt som många trodde, utan en fast kropp som hängde i rymden. Grekiska filosofer insåg att världen var miljoner år gammal och att fossiler var djur från en annan tidsålder. Andra grekiska författare påstod att all materia bestod av atomer som var för små att ses med blotta ögat. Alla dessa idéer gick förlorade under medeltiden, och det skulle dröja över tvåtusen år innan västerländska vetenskapsmän insåg att de hade haft rätt.

Till skillnad från tidigare folk letade grekerna efter förnuftiga svar på sina frågor. Många tvivlade på myterna om gudarna. Såg gudarna ut som människor? Antagligen inte, trodde den grekiske författaren Xenofanes: "Etiopierna säger att deras gudar är svarta ... Om hästar kunde rita skulle de rita sina gudar som hästar." En del tvivlade på att gudarna existerade överhuvudtaget: "Zeus? Vilken Zeus? Den finns ingen Zeus!" säger en av personerna i en pjäs av Aristofanes.

Grekerna utvecklade logiken och även många resonemangsregler. Slutledningar med utgångspunkt från sannolikheten används fortfarande av advokater vid rättegångar. Framför allt insåg grekerna att det finns två sidor av varje fråga: "Sjukdom är dåligt för de sjuka men bra för läkaren. En utsliten sko är dålig för ägaren men bra för skomakaren." Motsatstanken blev mycket betydelsefull i grekisk filosofi.

Grekerna tyckte om att slita med komplicerade idéer. En slutledning "bevisade" att din far var en hund. Om en hund får valpar är han en far, och är han din hund måste han vara din far. En matematiker vid namn Zenon "bevisade" att Akilles aldrig hade kunnat springa ifatt sköldpaddan om han gett den 100 meters försprång – även om han sprang hundra gånger fortare. Slutledningen kom han fram till med hjälp av bråkdelar. Medan Akilles sprang hundra meter, sade Zenon, skulle sköldpaddan röra sig en meter, och när Akilles sprang den metern förflyttade sig sköldpaddan en centimeter, och när Akilles sprang den centimetern gick sköldpaddan 0,01 centimeter ... och så vidare. Sköldpaddan skulle alltid vara bråkdelen före! Man kan lätt se felaktigheterna i de här resonemangen.

Många grekiska filosofer bosatte sig i Aten. En del blev berömda, bland annat den excentriske tänkaren Diogenes som visade sin avsky för världsliga ägodelar genom att bo i en tunna. Aristofanes drev med sätet att fråga "hur?" eller "varför?" Även vanliga män, skrev han, hann knappast komma hem förrän de började skrika: "Varför är inte mitt krus här? Vad är det som står på? Vem har ätit upp mina oliver?"

De flesta trodde emellertid fortfarande på gudarna och betraktade filosoferna som farliga personer. År 399 f Kr fann atenarna Sokrates skyldig till att inte hedra gudarna och till att leda unga människor på avvägar. Han begick självmord genom att tömma en bägare med odörtsgift.

Slavar

Många slavar var barbarer som tillfångatogs i krig eller av sjörövare. Ibland räddades barn som satts ut att dö och såldes av slavhandlare. Alla barn till slavar föddes i slaveriet. Priserna varierade från 72 drakmer för ett barn till över 300 drakmer för en utbildad syrisk man. En rik atenare ägde tusen slavar som han hyrde ut för en obol (en sjättedels drakma) om dagen. Man har uppskattat att slavar bildade en tredjedel av Atens befolkning under 400-talet f Kr.

Husslavar gjorde alla enklare sysslor och hjälpte kvinnorna att se efter barnen och de gamla. Många slavar arbetade sida vid sida med utlänningar och fattiga atenare på byggnaderna på Akropolis. Andra arbetade i hantverkarnas verkstäder. Till exempel anställde en vapensmed 32 slavar, och oratorn Lysias ägde en sköldfabrik med en arbetsstyrka på 120 slavar. Staden Aten anställde 300 slavar som sin polisstyrka. Där fanns kanske fyrtiotusen slavar i statens silvergruvor, där de arbetade under förskräckliga förhållanden. Alla slavar behandlades inte illa eller hade obetydliga arbeten. En del hade viktiga poster som sekreterare, bankirer eller sjökaptener. Om de var sparsamma kunde de få köpa sin frihet. På 400-talet f Kr gifte sig en slav vid namn Pasion med sin ägares änka, tog över hans bankrörelse och blev medborgare i Aten.

Bilaga 4, formulär med ämnesfrågor som ställdes efter inläsning av varje stycke.

Grupp 1, åttaåringar:

Frågor från text A, 8 åringar.

1. Vad fruktade kejsarna i Rom?
2. Vilka djur plöjde man jorden med på landet?
3. I vilka hus torkades spannmålen?

Frågor från text B, 8 åringar.

1. Vilka hade inte många rättigheter i Rom?
2. Varifrån kom de vilda krigarna som invaderade den västra delen av Rom?
3. Vad hette språket som talades i Rom?

Grupp 2, tolvåringar:

Frågor från text A, 12 åringar.

1. Vilka anföll etruskerna?
2. Vem var den störste av de romerska ledarna?
3. Vad ersatte den romerska republiken?
4. Vart flyttade Konstantin huvudstaden?
5. Vilken stad var huvudort i det västra riket?

Frågor från text B, 12 åringar.

1. Vilka försökte invadera Grekland men blev slagna?
2. Vilka erövrade Grekland år 338 f. Kr.?
3. Hur dog kung Filip av Makedonien?
4. Vad kallades Alexander III?
5. Var dog Alexander III?

Grupp 3, femtonåringar:

Frågor från text A, 15 åringar

1. Vem beskrevs som "sin tids visaste man"?
2. Från vilka två ord stammar ordet demokrati?
3. Vad kallades grekernas sätt att tänka?
4. Var tror man att grekerna kom ifrån?
5. Vilka tros ha byggt mäktiga palats på ön Kreta?
6. Vad kallade grekerna sig? (ett namn på en folkstam)
7. Vilken var störst av stadsstaterna i det gamla Grekland?
8. Vad kallade grekerna de flesta utlänningar?
9. Vad betyder det grekiska ordet "polis"?
10. Vilka var det som styrde Sparta?

Frågor från text B, femtonåringar

1. Vem berättade för Sokrates att han var den visaste mannen i Grekland?
2. Vem var det som utropade "Heureka!"?
3. Vad påstod grekiska författare att all materia bestod av?
4. Vilken tanke blev mycket betydelsefull i grekisk filosofi?

5. Var bosatte sig de flesta grekiska filosoferna?
6. Hur visade Diogenes sin avsky för världsliga ägodelar?
7. Hur dog Sokrates?
8. Hur stor del av Athens befolkning bestod av slavar?
9. Vad gjorde husslavar?
10. Hur fick slaven Pasion sin frihet?

Bilaga 5, formulär med ifyllningsfrågor som ställdes efter inläsning av varje stycke.

Grupp 1, åttaåringar:

Frågor från text A, 8 åringar.

1. Det romerska samhället var aldrig särskilt _____.
2. Alla som hade något på hjärtat måste övertala en _____ att tala för sig.
3. De första romarna levde till största delen av _____.

Frågor från text B 8 åringar.

1. Romerska _____ fick vara med om mycket...
2. Från och med år 212 kunde alla fria människor i riket säga ”jag är romersk _____”.
3. Latinet överlevde och användes av den katolska kyrkan och vetenskapsmän i hela _____.

Grupp 2, tolvåringar:

Frågor från text A, 12 åringar.

1. Etruskerna var framgångsrika _____ och skickliga sjömän.
2. De hade kontakter med Kartago och _____ och egna kolonier på Korsika, Sardinien och Elba.
3. _____ var de som under antiken skapade den mest avancerade kulturen i Europa.
4. Romarna i sin tur hade fått mycket av sina kunskaper och insikter från _____.
5. Det republikanska styrelseskicket ersattes av _____ och det andra århundradet e. Kr. var dess guldålder.

Frågor från text B, 12 åringar.

1. På 1400-talet f.Kr. hade mykenarna grundat handelsstationer runt den östra delen av _____.
2. Mycket av den grekiska lärdom som utvecklades saknade sin like i _____ fram till dess den återupptäcktes under renässansen, 2000 år senare.
3. Under Perikles ledning blomstrade Aten och ett system med _____ styrelseskick uppkom.
4. Makedonien var en självständig stat i antikens Grekland men ansågs sakna _____ och sågs ofta över axeln av de grekiska städerna.

5. Så fortsatte Alexander III österut, men efter att ha nått Indus år 326 f.Kr. övertalades han av sina utmattade trupper att _____.

Grupp 3, femtonåringar:

Frågor från text A, 15 åringar.

1. Filosofen _____ (470-399 f Kr) bodde i Aten i det antika Grekland.
2. På många sätt kan det grekiska samhället verka primitivt och osofistikerat, men efter 500 f Kr har ändå den grekiska _____ dominerat och förändrat världen i århundraden.
3. Många moderna stater är _____ och tror på principen att styras "av folket, för folket".
4. Det grekiska ordet filosofos betyder "en man som älskar _____".
5. I boken "_____ " har emellertid historikern Martin Bernal påstått att de kom från Egyptien och Afrika.
6. Grekerna var inte det första _____ folket.
7. Minoerna använde sig av ett slags _____ som historikerna kallar "Linear B".
8. Emellertid var Grekland aldrig ett _____ land under antiken.
9. Man trodde att _____ hade de bästa förutsättningarna för att fatta beslut.
10. Efter år 593 f Kr fastslog invånarna i Aten att deras samhälle bestod av fyra _____ som ägde land.

Frågor från text B, 15 åringar.

1. När de grekiska _____ reste till olika delar av Medelhavsområdet, mötte de människor med helt andra begrepp och idéer.
2. Grekerna var de första som skrev böcker i _____ och historia.
3. Grekiska filosofer insåg att världen var miljoner år gammal och att fossiler var djur från en annan _____.
4. Till skillnad från tidigare folk letade grekerna efter _____ svar på sina frågor.
5. En del tvivlade på att _____ existerade överhuvudtaget.
6. De flesta trodde emellertid fortfarande på gudarna och betraktade _____ som farliga personer
7. Många slavar var barbarer som tillfångatogs i krig eller av _____.
8. Många slavar arbetade sida vid sida med utlänningar och fattiga atenare på byggnaderna på _____.
9. Aten anställde 300 slavar som sin _____.
10. På 400-talet f Kr gifte sig en slav vid namn Pasion med sin ägares änka, tog över hans bankrörelse och blev _____ i Aten.