

**Tal kontra text som presentationsform för verbal
information i ett sammanhang av modern
informationsteknologi**

(HS-IDA-EA-00-502)

Linda Gård (a97linga@student.his.se)

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

Examensarbete på det kognitionsvetenskapliga programmet under
vårterminen 2000.

Handledare: Måns Holgersson

**Tal kontra text som presentationsform för verbal information i ett sammanhang
av modern informationsteknologi**

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

[2000-06-09]

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: _____

Tal kontra text som presentationsform för verbal information i ett sammanhang av modern informationsteknologi

Linda Gård (a97linga@student.his.se)

Sammanfattning

Problemställningen i detta arbete är fokuserad på tal och text som presentationsform för verbal information. Problemområdet kopplas också till ett modernt, informationsteknologiskt sammanhang för att utröna presentationsformernas möjligheter och begränsningar inom WAP-tekniken.

Arbetsminnets/korttidsminnets struktur och begränsningar påverkar effektiviteten av de presentationsformer som förmedlar verbal information. Flera teorier talar för att arbetsminnet är uppdelat i en auditiv och en visuell minnesprocess.

En av hypoteserna i detta arbete går ut på att en kombination av tal och text som presentationsform skulle vara mer effektiv än enbart text eller enbart tal. En undersökning utfördes för att pröva hypotesen. Slutsatsen är att hypotesen saknar empiriskt stöd av detta arbete. Däremot framkom visst empiriskt stöd för den oriktade hypotesen att det blir en skillnad i effektivitet i jämförelsen mellan olika presentationsformer för att presentera verbal information.

Nyckelord:

visuell, auditiv, presentationsform, tal, text, arbetsminne, korttidsminne, informationsteknologi, WAP

Tack!

Under arbetets gång har en rad personer i min omgivning varit till stor hjälp och glädje. Dessa sänder jag därför ett varmt tack till.

Torbjörn Svensson, Institutionen för Humaniora, för teknisk vägledning och hjälp inför genomförandet av undersökningen.

Ulrika Taube, som lånade ut sin röst vid inspelningen av de talbaserade gränssnitt som ingick i undersökningen.

Alla de personer som deltog i min undersökning, utan er hjälp skulle ingenting ha blivit vad det blev.

Måns Holgersson som varit en engagerad handledare och kommit med kloka råd och kommentarer om mitt arbete.

Dessutom alla i min omgivning som funnits där och uppmuntrat mig när jag behövt det som mest – ni är bäst!

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
2	Verbal information i tal och skrift	4
2.1	Historiskt och kulturellt perspektiv	4
2.2	Multimedia	6
2.2.1	Vad är multimedia?.....	6
2.2.2	Tal och text i multimedia	7
2.3	Dubbel presentationsform	9
3	Problemområde	12
3.1	Avgränsning	12
3.2	Problemformulering	13
3.3	Tidigare undersökningar med anknytning till problemområdet.....	14
3.4	Förväntat resultat.....	19
4	Metod	21
4.1	Design.....	21
4.2	Deltagare	22
4.3	Material	22
4.4	Pilotundersökning.....	25
4.5	Genomförande	26
5	Resultat	28
6	Diskussion	31
6.1	Metodkritiska synpunkter.....	31
6.2	Diskussion av resultat.....	31
6.3	Konsekvenser av resultat.....	33
6.4	Vidare studier	34
	Referenser	35
	Bilagor	

1 Inledning

I detta arbete behandlas text och tal som presentationsformer för verbal¹ information. Frågeställningen handlar om att undersöka avvägningen mellan text och tal i modern teknik för informationsförmedling. Detta kommer att ske genom en undersökning där tre olika gränssnitt testas. Gränssnitten skiljer sig genom att de består av olika presentationsformer; enbart text, enbart tal, samt en kombination av text och tal.

Eftersom information omger människan i allt högre utsträckning och upptar en betydande del av våra dagliga aktiviteter är det nödvändigt att anpassa den till människans kognitiva förmågor. Stora mängder information blir utan betydelse om vi inte har förmågan att uppfatta och tillgodogöra oss den. En sådan förlust är inte tänkbar för många moderna människor som ofta räknar med att ha nödvändig information till hands, oavsett tid, plats och sysselsättning.

En stor mängd av den information vi dagligen erhåller är av språklig form, i tal såväl som i skrift. När det gäller information som vi får via elektroniska hjälpmedel är den oftast i skriftlig form, till exempel via datorn. Vi lever i ett textcentrerat samhälle, där större delen av den information vi hanterar behandlas i text. Med den omvälvande utveckling av ny teknik som sker är det inte längre självklart att text är den effektivaste presentationsformen. Förutsättningarna för förmedlande av information förändras i takt med den nya teknikens framfart. På grund av detta bör text som förhärskande presentationsform ifrågasättas och nya möjligheter övervägas.

Förutsättningarna för det mänskligt kommunicerade språket har under historiens gång förändrats kontinuerligt. Den muntliga kulturen har ändrats till skriftlig kultur, som med tiden utvecklats via det tryckta ordets kultur till informationssamhällets elektroniska kultur. På grund av dessa kulturväxlingar, där verbal information existerar i varierande former, förändras också förutsättningarna för människan att uppfatta och hantera informationen.

Dagens samhälle håller i snabb takt på att utvecklas från industrisamhälle till ett informationssamhälle. I stället för industrisamhällets fysiska belastningar på människan uppstår nu mer problem med mentala och kognitiva belastningar. Det viktigaste är inte längre att i realiteten vara ”på plats”, utan att ta del av rätt information oavsett var man befinner sig. Den informationsberoende individen räknar också med att kunna söka och finna önskad information även då hon själv befinner sig på en sådan plats där informationsutbyte förut varit mer otillgängligt. I stället för att söka upp en telefonkiosk och där bläddra i en telefonkatalog för att kunna ringa upp någon att utbyta information med, vill den informationscentrerade människan kunna söka och förmedla informationen på ett mer omedelbart sätt. Som en del av denna

¹ Begreppet verbal är synonymt med språklig (Svenska akademins ordlista över svenska språket, 1998).

informationscentrerade förändring av samhället utvecklas också ständigt ny teknik för att människan ska kunna erhålla och förmedla information, till exempel datorer och mobiltelefoner. Något av det senaste i utvecklingen är att mobiltelefoner bland annat ska kunna användas till att söka information på Internet. Detta är möjligt med en ny teknik som kallas Wireless Application Protocol (WAP). WAP är en global standard för trådlös kommunikation mellan olika nätverk, till exempel mellan mobiltelenät och Internet. Den nya tekniken erbjuder stora möjligheter men innebär också att förutsättningarna att uppfatta information förändras för människan i hennes vardag och arbetsmiljö. Den lilla displayen på en mobiltelefon ger exempelvis andra förutsättningar att uppfatta information från Internet än vad en traditionell datorskärm gör. Det kan till exempel tänkas att det är svårare att uppfatta texten på en liten display än på en traditionell datorskärm.

Skulle det underlätta för människan om verbal information via elektroniska hjälpmedel i större utsträckning presenterades med hjälp av tal? Genom en kombination av tal och skrift ges mottagaren möjlighet att uppfatta informationen på det sätt som passar specifikt för individen eller situationen. Multimedia som presentationsform är en lovande lösning i många sammanhang. Det kan också vara så att en redundant presentation, en presentation som förmedlar samma information i flera former, underlättar mottagarens uppfattande av informationen. Detta kan möjligen bero på att informationen behandlas via flera olika sinnen (syn och hörsel) och därmed får större möjlighet att bearbetas i det begränsade korttidsminnet.

Problemområdet i detta arbete grundar sig på faktumet att den minimala displayen på en mobiltelefon inte är anpassad för att presentera traditionella hemsidor från Internet. En ny typ av hemsidor avsedda för WAP behövs för att anpassa informationen till mobiltelefoner. Omständigheterna kräver att den nya typen av hemsida har ett mindre omfång och innehåller mer kortfattad information. Skulle det underlätta för användaren om informationen på dessa hemsidor även presenterades auditivt, via tal, i stället för enbart visuellt med text? Denna fråga är ett resultat av ändrade förutsättningar för mänsklig informationshantering via tal och skrift, förutsättningar som ändrats kontinuerligt under hela den mänskliga språkhistorien och nu aktualiseras i och med den senaste tekniken.

Rapporten inleds med en teoretiskt betonad del där tidigare kunskap inom området tas upp. Först behandlas historiska och kulturella aspekter av talspråk och skriftspråk. Detta är relevant för att förstå de djupgående skillnader som finns mellan de två kommunikationsformerna tal och skrift. För att diskutera alternativa presentationsformer i moderna gränssnitt är det betydelsefullt att inse att dessa skillnader påverkar oss människor mer än vad vi tror. Därefter sätts tal och skrift in i sammanhanget multimedia, där förutsättningarna mer närmar sig de som senare behandlas i problemavgränsning och frågeställning. Avsnittet problemavgränsning preciserar frågeställningen och därefter sammanfattas tidigare utförda studier med anknytning till problemområdet innan förväntat resultat presenteras.

2 Verbal information i tal och skrift

2.1 Historiskt och kulturellt perspektiv

Det mänskliga samhället formades från början med hjälp av det talade ordet och övergick mycket sent till att bli ett skriftspråkligt samhälle. Homo sapiens har funnits i ungefär 50 000 år, men den första skriften är bara 6000 år gammal. Den tidigaste nu kända skriften, kilskriften, utvecklades av sumererna i Mesopotamien omkring 3500 före Kristus. Alfabetet uppfanns i ungefär samma geografiska område av semitiska folk två tusen år senare, detta alfabet är föregångare till alla andra alfabeten. Det första kompletta alfabetet med vokaler utarbetades av antikens greker. Här förvandlades ordet fullständigt från ljud till synlig helhet, ordet krävde inte längre ickeskriftlig information för att uttalas (Ong, 1982). Det var detta fullständiga alfabetet som gav grekerna det intellektuella försprånget framför andra antika kulturer (Havelock, 1976 i Ong, 1982). Det utbredda skriftspråket i det grekiska samhället var förmodligen en grundsten till utvecklingen av politisk demokrati (Goody & Watt, 1972).

Det är bara en bråkdel av alla de språk som funnits genom historien som funnits i skriftlig form, cirka 106 av tusentals möjliga språk (Ong, 1982). Nunan (1993) menar att det skriftliga språket uppkom vid övergången från jägar- och samlarsamhälle till jordbrukssamhälle. Skriften uppstod ur ett behov av att föra protokoll och kunna referera tillbaka till språklig information om och om igen (Nunan, 1993). Innan skriftspråk utvecklades användes ibland olika hjälpmedel för att stödja minnet. Bilder var ett vanligt sätt att bevara information tusentals år innan skriften utvecklades. I en del samhällen användes också enkel räknedokumentation i form av till exempel skåror utskurna på pinnar eller rader av småstenar (Ong, 1982). Den semitiska skriften användes till en början övervägande som ett stöd för minnet, i stället för att vara en egen form av kommunikation (Goody & Watt, 1972). Det tar lång tid från att ett skriftspråk först introduceras till att det används av människor i allmänhet. Boken var till en början inte alls avsedd för praktisk användning, utan sågs mer som ett gudomligt föremål (Gandz, 1935 i Goody & Watt, 1972).

Ong (1982) hävdar att det talade språket är det primära systemet för människan och att skriftspråket är ett "sekundärt modellbildande system", beroende av det primära systemet. Han menar att muntliga uttryck kan existera utan skrift, men skriften kan aldrig existera utan det talade ordet. Den moderna människan har dock blivit så van vid skriften att den ofta ses som mer betydelsefull än det talade ordet och även är formgivande för vårt talspråk (Ong, 1982).

Talspråket och skriftspråket påverkar också strukturer mellan individer i ett samhälle. Talspråk i form av muntlig kommunikation främjar människans grupp beteende och verkar på så sätt förenande för individer i ett samhälle. Skriftspråket har en isolerande effekt då läsande och skrivande är en introspektiv aktivitet där individens psyke hänvisas till sig självt (Ong, 1982). Flera funktioner är gemensamma för talspråk och

skriftspråk, till exempel att behandla information, få handlingar utförda eller enbart att underhålla människor. En skillnad är dock att skriftspråk används för att förmedla budskap till en mottagare som är skild från sändaren i tid och rum (Nunan, 1993).

Skriften är ett optiskt medium, det vill säga den förmedlar information via mottagarens synsinne med hjälp av skrivtecken. På grund av detta är en skriftsignal mer permanent än en talsignal och mottagaren får längre tid på sig att uppfatta informationen (Linell, 1982). Linell menar att en permanent signal ger större överblickbarhet än en flyktig signal. Det vill säga en textsignal ger mottagaren bättre överblick över informationen än vad en talsignal gör. Linell (1982) hävdar också att mer komplexa strukturer kan inkodas med hjälp av text än av tal, tack vare den större överblickbarheten. Detta är dock med utgångspunkt från det skriftspråkliga synsättet att språklig information alltid bygger på ord som kan nedtecknas till skrift och därmed bevaras. I skriftspråklig kultur lär människor in språklig information genom att memorera ord för ord och minnas dessa i form av en tänkt text som representeras mentalt av ord och bokstäver. I historiska och nutida talspråkliga kulturer (helt utan skriftspråk) bygger minneskonsten inte på att minnas ord. Kulturer som inte använder skrift tänker inte heller i form av ord utan snarare i form av handling (Ong, 1982). Ong påpekar till exempel att den hebreiska termen *dabar* betyder både "ord" och "händelse". För människor i skriftspråkliga kulturer däremot är det så gott som omöjligt att inte associera ett ord till hur det ser ut i skrift (Ong, 1982). Det står därför klart att skriften påverkar vårt sätt att tänka och behandla information. Den skrivkunniga människan organiserar sitt talspråk efter tankemönster och verbala strukturer som hon inte skulle ha tillgång till utan skriftspråket. Skrivkonsten är för människan en teknologi, ett yttre redskap, som påbörjade det som senare vidareutvecklades av boktryckarkonsten och datatekniken (Ong, 1982).

Talet är ett akustiskt medium, vilket medför att den väg informationen i talet förs fram på snabbt försvinner. Det innebär att talad information är svår att överblicka, då den är mer förgänglig för mottagaren än skriftlig information (Linell, 1982). På grund av detta ställs stora krav på mottagarens korttidsminne och avkodningsförmåga (Linell, 1982). Platons Sokrates hävdade att skriftspråket försvagar människans tankar och förmåga att minnas, eftersom den som använder sig av skrift förlitar sig på en yttre förmåga i stället för en inre. Ong (1982) jämför detta med att miniräknare av en del människor anses försvaga kunskapen om hur de olika räknesätten utförs. Enligt Linell (1982) är det troligtvis redundansen i dagligt talspråk som underlättar för mottagaren att uppfatta och avkoda informationen trots att den är flyktig och svår att överblicka. Redundans i talspråk innebär att den talande individen upprepar information flera gånger. Linell (1982) menar att det är den korta tid som en talande individ har på sig att formulera och uttrycka sig som gör att information upprepas och att satserna blir löst sammanhängande med avbrott och omstarter. Dessa egenheter i talspråket är något som i skriftspråk skulle ses som rena felaktigheter. Ong (1982) menar dock att i talspråkliga kulturer används upprepningar i större utsträckning just för att stödja minnet, redundansen underlättar för både talare och lyssnare att följa den röda tråden i kommunikationen. I skriftspråkliga kulturer är talspråket starkt påverkat av språkets skriftliga form och upprepningar i talspråket används därför inte i samma utsträckning som i kulturer utan skrift. Ong (1982) hävdar att den redundanta form som talspråk har är mer naturlig för människan än skriftspråkets linjära form. Det är just den linjära

formen som kräver mer tid och en permanent presentation för att människan ska uppfatta informationen (Ong, 1982).

Skriften ska förmedla ett budskap utan att ha tillgång till en berättares gester, ansiktsuttryck och intonation eller ett yttre sammanhang. Därmed krävs större eftertanke av en författare än av en talare, eftersom orden i en text i högre grad är utlämnade till läsarens tolkning. Det analytiska tänkandet hos den som vill förmedla budskapet skärps, då det krävs att skriftliga uttryck är mer precist formulerade än muntliga uttryck (Ong, 1982).

Talspråket har fördelen av att innefatta gester, ansiktsuttryck, mänsklig kontext och röstvariationer som bidrar till rikedom i informationsutbytet mellan människor. Orden i en text saknar sina fullständiga fonetiska egenskaper, satsmelodin beror på hur läsaren tolkar texten. Talade ord har alltid någon form av intonation eller uttal från talaren som förmedlar till exempel sinnesstämning (Ong, 1982). Även i situationer där samtalande människor inte kan se varandra ger talet information som inte uttalas i orden utan förmedlas genom röstläge, tonfall och uttal. De variationer som finns i muntlig kommunikation kan bland annat uttrycka känslor, sinnesstämningar och åsikter, något som är svårare i text.

Det är därför stor skillnad mellan det muntliga talspråket och de talfunktioner som kan användas i elektroniska gränssnitt. En talfunktion saknar många av de signaler som människor utbyter i muntlig kommunikation. Villkoren för tal och text varierar sålunda beroende på vilken teknik som används och i vilken situation den språkliga presentationen förekommer.

2.2 Multimedia

2.2.1 Vad är multimedia?

Ett sätt att förmedla information i varierande former är genom multimedia. Multimedia är en datorstödd presentationsform som kombinerar text, ljud, bilder, animeringar och videosekvenser till en helhet. Den här typen av presentation används ofta som underhållning, till exempel som datorspel, eller som utbildningsmaterial. Förutom att multimedia använder sig av varierande presentationsformer är den också oftast interaktiv. Med interaktiv menas att användaren kan styra presentationen efter eget tycke genom att utnyttja valmöjligheter (Bra Böcker, 1997b). I en presentation om Australien skulle användaren till exempel kunna välja vilket geografiskt område han eller hon vill veta mer om. Inom det valda geografiska området skulle det sedan kunna vara möjligt att få reda på mer om en specifik djurart genom att styra presentationen till detta.

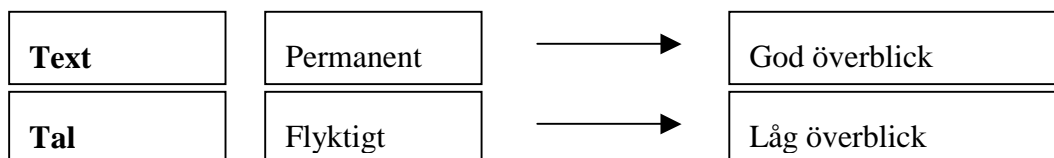
En stor fördel med multimedia som presentationsform är att den förmedlade informationen får möjlighet att bilda en kontextuell helhet. Inom ett specifikt ämnesområde kan bilder, text, animeringar och relaterad musik skapa ett helhetsperspektiv av det ämne som behandlas. En sådan helhet bör underlätta för användaren att minnas presentationen efteråt, då den anknyter till ett vidare informationsperspektiv och möjliggör fler associationsformer. Om det är så att vissa människor har större fallenhet för att associera minnen till bilder, andra till musik eller text så är det tänkbart att en multimedial presentation ökar möjligheterna för varje individ att hitta sin länk till kunskap.

I multimediala sammanhang kan det inte sägas att det finns en optimal presentationsform, till exempel att ljud eller text är bäst. Det är varje enskild kombination av text, bilder och ljud för presentation av ett visst ämnesområde i en specifik kontext som kan anses lämpligt avvägd. Ämnesområde, teknik och kontext påverkar förutsättningarna för olika former av presentation.

2.2.2 Tal och text i multimedia

Traditionellt sett, i vårt skriftspråkliga samhälle, har text ansetts vara det fördelaktigaste sättet att presentera information. Även på en muntlig föreläsning finns strukturer som uppmuntrar textbaserad inläring, till exempel användandet av overheadmaterial och föreläsningssanteckningar. Med ny teknik har dock också tal blivit ett alternativ för output/input i interaktionen med gränssnitt, detta med hjälp av talsyntes och röstigenkänning (Streeter, 1988). Både tal och text har sina respektive för- och nackdelar när det gäller att förmedla verbal information. Talet i form av en röst är naturligt och anses mer realistiskt, det kan även förstås av små barn som ännu inte lärt sig läsa och av andra människor som har lässvårigheter. Tal som presentationsform har också den fördelen att det inte kräver den visuella uppmärksamheten, som då kan riktas mot annan typ av information (Streeter, 1988). Talet är framför allt lämpligt för att förmedla temporal, det vill säga tidsrelaterad, information (Shih & Alessi, 1996). Talet anses också engagerande på grund av människans närhet till talspråket, detta kan förklaras med att talet är vårt primära kommunikationssystem. Samtidigt är talet något mycket flyktigt som snabbt försvinner, mottagaren har bara något ögonblick på sig att uppfatta informationen. En fördel är dock att tal har en medfödd uppmärksammande effekt hos människan (Williges, Schurick, Spine & Hakkinen, 1986), det är lättare att ignorera text än tal (Streeter, 1988). Mot bakgrund av detta har talfunktioner i gränssnitt ofta använts som varningssignal och liknande där kortfattad och angelägen information behöver förmedlas omedelbart till användaren. Ofta är användaren i dessa situationer upptagen med att uppmärksamma visuell information och auditiv information i form av tal behöver då inte störa synintrycken.

Textbaserad information har fördelen av att användaren kan uppfatta innehållet i sin egen takt och även läsa valda delar flera gånger. Text är en långsam presentationsform som inte är flyktig utan finns kvar för användarens syn, den är på så vis mer



Figur 1. Skillnader i flyktighet mellan text och tal traditionellt sett.

permanent än tal (se figur 1). Text är också enkelt att lagra och bearbeta i datorn eftersom datorer från början enbart var avsedda för skriftlig information. Andra presentationsformer har inte haft samma tid på sig att utvecklas i datorsammanhang. Textpresentation är i motsats till tal framför allt lämpligt för att förmedla spatial, rumslig, information (Shih & Alessi, 1996). Texten finns alltid på en yta som det visuella intrycket kan relatera till och spatiala egenskaper har en närmre koppling till syn än till hörsel. Eftersom talet är så flyktigt är det svårt att bygga upp en spatial struktur för användaren, texten har fördelen av att ge en större översikt och därmed stödja presentation av spatial information.

Det finns en rad aspekter som inverkar på vilken presentationsform som är lämplig i en viss situation. Shih och Alessi (1996) nämner sex olika faktorer som inverkar på avvägningen av tal och text i en presentation.

1. *Realism*

Realism är ett mått på hur verklighetstrogen presentationen är, det vill säga hur väl den överensstämmer med en motsvarande verklig situation. Här kan talet ofta ha en fördel framför texten genom att informationen uttrycks av en mänsklig röst och inte av anonyma bokstäver.

2. *Dual modality advantage*

Tidigare forskning (Bagget; 1984; Pick & Ryan, 1971 i Shih & Alessi, 1996) har visat att inläring via flera sinnen samtidigt, till exempel via syn och hörsel, är mer effektiv än inläring via enbart ett sinne. En förklaring till detta är att inläring normalt sett försvåras av korttidsminnets begränsade kapacitet. Genom att förmedla information via fler sinnen utnyttjas den begränsade kapaciteten bättre och det blir lättare att bearbeta och lagra minnen (Quealy & Langan-Fox, 1998; Moreno & Mayer, 1999).

3. *Learner controllability*

Användaren har mer kontroll över en text än över ljud, eftersom ljudet är flyktigt. En text är lättare att uppfatta i egen takt då den oftast är permanent och ger möjlighet till överblick. Kontrollen över ljud kan dock ökas med hjälp av en repeterande funktion där användaren kan välja att få ljudet upprepat för sig.

4. *Content characteristics*

Karaktären på den information som ska förmedlas har betydelse för vilken presentationsform som är lämplig. Till exempel är auditiv information av temporal karaktär och visuell information är ofta spatial. Text är till exempel lämpligt för att beskriva komplexa strukturer och ljud kan användas för att markera tid eller för att förmedla rytmen i ett musikstycke.

5. *Learner characteristics*

Eftersom alla individer är olika till sin natur och har olika förutsättningar bör presentationen ta hänsyn till den tänkta användaren. Somliga föredrar att läsa information ur en text medan andra hellre lyssnar till något som berättas.

6. *Efficiency*

Kostnadseffektivitet är ett mått på hur effektiv en lösning är i förhållande till kostnaden. Med datorteknik är det dyrare att använda tal som presentation, både produktion och lagring är dyrare än för textpresentation. Den högre kostnaden måste då vägas mot hur mycket effektivare talet är för en specifik uppgift.

2.3 Dubbel presentationsform

Shih och Alessi (1996) och Quealy och Langan-Fox (1998) har diskuterat fördelar med att använda flera presentationsformer i gränssnitt. Quealy och Langan-Fox (1998) uttrycker fördelen med dubbelkodande presentationsformer, de avser då presentationer som använder tal utöver text och menar att fördelen ligger i att informationen kodas via både syn och hörsel. Dubbla presentationsformer (eng. dual modality) ger mottagaren möjlighet att uppfatta information via flera sinnen och därmed skapa fler ledtrådar, länkar och scheman som binder samman informationen i minnet (Shih & Alessi, 1996). Att det i vissa fall blivit sämre inläring vid användande av dubbla presentationsformer kan förklaras med att text i vissa lägen är en fullgod presentationsform och att tal därutöver kan verka distraherande (Shih & Alessi, 1996).

Undersökningar av inläring med hjälp av multimedia överensstämmer i flera fall resultatmässigt med åsikten att användande av dubbla presentationsformer stödjer inläring (Moreno & Mayer, 1999). Tanken är att utnyttjande av både visuellt och auditivt arbetsminne för att lagra en informationsmängd utökar kapaciteten i korttidsminnet (Moreno & Mayer, 1999), dubbla presentationsformer kan därför ha fördelar med avseende på inläring. Resultaten från en undersökning utförd av Quealy och Langan-Fox (1998) visar att grupper vars gränssnitt bestod av både text och tal presterade bättre resultat på minnestest än gruppen med text utan tal. Dessa resultat överensstämmer med teorin att arbetsminnet arbetar med både auditiva och visuella processer av information (Moreno & Mayer, 1999).

Det finns en rad olika teorier om hur arbetsminnet är uppbyggt. Ett synsätt talar för att arbetsminnet kan delas in efter auditiv respektive visuell information (Baddeley, 1994; Frick, 1984; Penney, 1989). Med en sådan indelning är det intressant att fundera över om kapaciteten i arbetsminnet kan utökas om information bearbetas via olika sinnesmodaliteter. Frick (1984) lät deltagare i minnestester använda både auditivt och visuellt korttidsminne för att memorera siffror. Resultaten av Fricks undersökningar visade att deltagare kunde memorera fler siffror om de lagrades både auditivt och visuellt. Förutsättningen var dock att siffrorna lagrades ickeredundant i de två minnessystemen, halva mängden visuellt och halva auditivt. Dessutom var det av betydelse att de siffror som lagrades auditivt rapporterades först, då muntlig

Presentationsform	Flöde	Kodning
Tal	Auditivt	Akustisk Fonologisk
Text	Visuellt	Visuell Fonologisk
Tal + text	Auditivt Visuellt	Akustisk Visuell Fonologisk

Figur 2. Figuren visar samband mellan kodning och presentationsform enligt Penneys teori.

rapportering störde det auditiva minnet. Med utgångspunkt från sina resultat menar Frick att om två typer av korttidsminne används, som inte interfererar med varandra, kan den totala minneskapaciteten utökas. Detta hävdar han dock under omständigheten att informationen lagras ickeredundant i de två minnena, det vill säga att det inte är samma information som lagras visuellt som auditivt. Fricks resultat stödjer hypotesen om auditivt och visuellt korttidsminne som fungerar oberoende av varandra (Frick, 1984). Det är dock oklart hur detta stödjer minnet av information som lagras redundant i de båda korttidsminnena.

Penney (1989) hävdar att Fricks resultat stämmer väl överens med hypotesen att information presenterad via skilda modaliteter genomgår separata processer i korttidsminnet. Denna hypotes kallar Penney (1989) för "separate streams hypothesis", vilken är huvudhypotesen i hennes modell av korttidsminnets struktur. Hypotesen går ut på att korttidsminnet är uppdelat i ett auditivt flöde (eng. auditory stream) och ett visuellt flöde (eng. visual stream). Enligt Penney (1989) kodas verbal information i dessa flöden på olika sätt. Det auditiva flödet kodas akustiskt och fonologiskt, medan det visuella flödet kodas visuellt och fonologiskt. Den akustiska och visuella kodningen sker på sensorisk nivå, det vill säga som en direkt verkan av sensoriska och perceptuella processer. Den fonologiska kodningen sker däremot internt och härrör från tyst artikulation av visuell och auditiv information, det vill säga en bearbetning av den sensoriska/perceptuella informationen. Baddeley (1994) kallar denna fonologiska kodningsprocess för den fonologiska eller artikulatoriska loopen (eng. the phonological loop) och menar att den är mycket betydelsefull vid språkinlärning. Fördelen med loopen är att den fungerar genom repetition av det auditiva minnesspåret. Baddeley (1994) menar att talad information har automatisk tillgång till den fonologiska kodningen. Sambanden mellan kodning och presentationsform, enligt tolkning av Penneys hypotes, visas i figur 2.

Enligt Penney (1989) är den akustiska kodningen speciellt effektiv för korttidsminnet, vilket talar för en presentation som innehåller auditiv information. Den auditiva informationen kodas automatiskt fonologiskt och kan även avbryta fonologisk kodning av visuell information, som ej sker automatiskt (Salamé & Baddeley, 1982 i Penney, 1989). Visuellt presenterad information kodas normalt fonologiskt, men om

denna kodning avbryts träder en visuell kodning i kraft. Det är denna visuella kodning som Baddeley (1994) kallar visuospatial sketchpad. Kodning till visuospatial sketchpad kan störas av bilder, färger (Logie, 1986 i Baddeley, 1994) eller spatiala processer som ej är relaterade till informationen som ska kodas in (Baddeley, 1994).

3 Problemområde

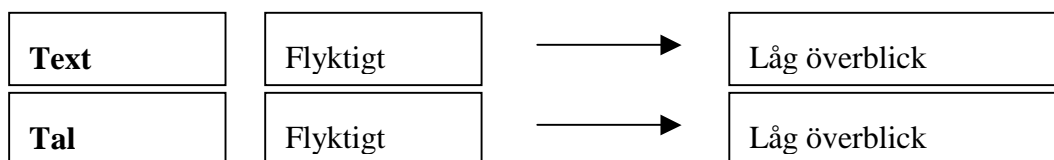
Förutsättningarna för tal och text växlar beroende på i vilket sammanhang presentationen sker och med vilken teknik. Talet som förr i tiden alltid åstadkoms av en annan människa i direkt närhet till lyssnaren kan nu vara helt skilt från en talare. Tal kan vara en röst i andra änden av telefonluren, ett inspelat meddelande eller till och med ett syntetiskt tal från en maskin. Talet kan numer förmedlas från någon som är skild från lyssnaren i tid och rum. Härigenom finns alltså gradskillnader av hur naturligt talet kan anses vara. Vissa fördelar med talet försvinner när det inte finns en personifierad talare. Det går till exempel inte att fråga talaren vad ett påstående betyder om talet är inspelat. På så sätt blir talet lika statiskt som texten, det är inte längre en flexibel kommunikation mellan två människor.

På samma sätt har texten i vissa fall förändrats från att vara handskrivna eller tryckta bokstäver på ett papper till att vara flyktigare tecken på en bildskärm eller display. Elektronisk text är inte lika permanent och överblickbar som traditionell skrift, den ger inte samma fysiska upplevelse som att bläddra i papper. Dessa skillnader av i vilket sammanhang och med vilka tekniska förutsättningar verbal information presenteras har betydelse för vilken presentationsform som är lämplig, text, tal eller en kombination av båda. Därför krävs ett förtydligande av i vilket sammanhang och med vilka avgränsningar problemet kommer att studeras.

3.1 Avgränsning

Problemet i den undersökning som presenteras längre fram avgränsar sig till området multimedia, ett område där tal och text närmar sig varandra i förutsättningar. Undersökningen syftar till att undersöka skillnader i effektivitet hos de olika presentationsformerna tal, text respektive tal + text för att förmedla verbal information. Då problemställningen väcktes ur den nya WAP-teknikens möjligheter tillkommer ytterligare avgränsningar för problemet. En tänkt bakgrund till undersökningen är scenariot att en användare vill söka sig information om ett specifikt intresseområde på Internet via en mobiltelefon, det vill säga "surfa" med hjälp av mobiltelefonen. Detta är en typ av multimedia men med ytterligare avgränsning i form av att presentationen sker på en display som är betydligt mindre än en traditionell datorskärm. Konsekvensen av att informationen presenteras på en liten display är att informationsmängden måste begränsas till mindre enheter. När texten bryts upp i mindre enheter är det rimligt att anta att överblickbarheten blir sämre, förutsättningen för textens överblickbarhet blir lik den som talet redan har.

Ytterligare en omständighet som påverkar problemställningen är utformningen av Internet. Strukturen på Internet är formad som ett nätverk med många länkar som går vidare till andra sidor. En sådan nätverksstruktur är spatial i sin utformning, den kan liknas vid vägar som förgrenas och leder vidare till nya platser. Som tidigare nämnts har en spatialt uppbyggd information större stöd av textpresentation än av tal, då



Figur 3. Jämförelse av flyktighet mellan text och tal under problemavgränsningens förutsättningar.

texten är lättare att överblicka än talet. Därför är det inte meningsfullt att försöka ersätta länkar i form av text med talpresentation. På Internet finns dock också hemsidor som inte leder vidare, de kan kallas slutsidor. På en slutsida är informationen inte förgrenad, det finns inga vägskalet där användaren kan söka sig vidare. På detta sätt är en slutsida mer utformad som en sida i en traditionell bok, vilket innebär att den är sekventiell, informationen är presenterad i en följd.

Problemställningen avgränsas här till att gälla den typ av information som finns på en slutsida, det är oftast här en användare hamnar när han eller hon söker information om ett intresseområde via Internet. Den verbala informationen som problemet behandlar avgränsas därför, enligt det tänkta scenariot, till sekventiell information av berättande karaktär.

En sekventiell och berättande information ger goda förutsättningar för talpresentation, eftersom människan långt tillbaka i tiden haft en muntlig tradition att berätta historier för varandra. Sammanfattningsvis kan sägas att förutsättningarna för text och tal i denna undersökning är mer lika än traditionellt, då förutsättningarna för textpresentation försämrats (se figur 3). Detta ger en ny vinkel åt problemformuleringen jämfört med tidigare undersökningar.

3.2 Problemformulering

I vilken form uppfattar människan lättast språklig information – via tal, text eller genom de båda i kombination? Denna frågeställning ses här utifrån de avgränsningar som fastställts för problemområdet.

Ett sätt att mäta effektiviteten av de olika presentationerna är att låta deltagarna ta del av informationen med syftet att bilda sig en uppfattning om innehållet. Därefter kan effektiviteten hos de olika presentationsformerna tal, text, tal + text testas genom ett skriftligt prov där deltagarna svarar på frågor om innehållet. För att ytterligare koppla problemet till ett scenario där en användare söker information på Internet är det av intresse att undersöka svårigheten att söka specifik information i presentationen. En verklig användare kan vara intresserad både av att bilda sig en allmän uppfattning om ett utvalt ämne samt att söka svaret på en specifik detaljfråga. Därför kommer även svårigheten att söka svar i presentationen att vara ett mått på effektivitet. Sammanfattningsvis kommer den effektivaste presentationsformen i detta fall att vara den kombination av tal och text (tal, text eller tal + text) som ger bäst resultat på

skriftligt frågeformulär samt söktid för detaljfråga. Intressant är också att fråga vilket gränssnitt användaren föredrar, detta måste inte nödvändigtvis vara det som ger bäst resultat på testet.

3.3 Tidigare undersökningar med anknytning till problemområdet

Ett flertal olika undersökningar har utförts på området, under lite olika förutsättningar. Alla har till exempel inte samma mått på vad som menas med effektiv presentationsform. Det kan till exempel handla om hur lång tid interaktionen med gränssnittet tar, grad av inläring, tid för beslutsfattande eller något annat som går att mäta.

En av de undersökningar som påminner om föreliggande undersökning är utförd av Shih och Alessi (1996). De jämförde där fördelarna med tal och text som presentationsform för verbal information i multimedialt utbildningsmaterial. Experimentet syftade till att undersöka om det blev någon skillnad på graden av inläring beroende på om informationen presenterades med text eller med tal. 141 studenter med datorvana delades in i tre presentationsgrupper (text, tal, text & tal). Deltagarna uppmanades att fördjupa sig i ett för försöket särskilt utvecklat kursmaterial om fotografering. I försöket ingick tre olika varianter av kursmaterialet, en för varje presentationsgrupp. De tre varianterna innehöll samma information om fotografering, men den verbala informationen skilde sig i presentationsform mellan grupperna. Gruppen tal fick höra den verbala informationen i en öronsnäcka medan gruppen text fick läsa informationen i skrift på skärmen. Gruppen text & tal hade tillgång till båda dessa presentationsformer. Den information som presenterades var också indelad som spatial eller temporal information, för att se vilken typ av information som passade för respektive presentationsform. Spatial information är rumslig och lämpar sig till exempel för att beskriva ingående delar i en maskin, geografiska placeringar eller hierarkiska strukturer, beskrivningar där rörelserymden är central och delar förhåller sig rumsligt till varandra. Temporal information bygger i stället på tid som förhållningssätt och kan bestå av till exempel en kronologisk ordning eller en musikrytm, sammanhang där tiden är det centrala sambandet mellan ingående delar av informationen. I ett kursmaterial om fotografering kan exempelvis beskrivningen av en kamera vara spatial genom att förklara delarnas placering och temporal då den beskriver i vilken ordning dessa delar ska sättas ihop eller tas isär.

Effektiviteten i gränssnitten mättes med hjälp av mätningar under försöket och poängresultat från ett skriftligt test som deltagarna fick fylla i efter försöket. Mätningarna bestod av inläringstid per avsnitt, antal svarsförsök per fråga och vilken presentationsform av de tre som deltagaren skulle föredra. Det skriftliga testet bestod av 40 flervalsfrågor som behandlade kursmaterialet, med avseende på spatial och temporal information.

Resultatet mättes i form av poäng från det skriftliga provet. Poängen delades in i tre grupper; total, spatial och temporal. Totalpoängen var resultatet för alla 40 frågor, det vill säga den totala inläringen av både spatial och temporal information.

Resultaten från Shih och Alessis (1996) undersökning visade inga signifikanta skillnader mellan de olika presentationsformerna i fråga om inläring av temporal eller spatial information, inte heller på den totala inläringen (spatial och temporal information). Vissa mönster i resultaten fanns ändå. Gruppen med enbart text fick bättre resultat på både spatial och temporal information, detta stödjer åsikten att text skulle vara lämpligt för att presentera spatial information. Att utöka textinformation med tal resulterade i en sämre inläring. Resultaten antyder också att enbart tal försvårade inläring, speciellt för spatial information. Deltagarna i försöket föredrog, vid förfrågan, en presentation innehållande både text och tal, trots att denna inte gav bäst resultat.

I motsats till Shih och Alessi (1996) kommer föreliggande försök enbart att undersöka en typ av information. I stället för spatial och temporal information avgränsas problemställningen till att behandla sekventiell information av berättande karaktär. Eftersom frågeställningen inte fokuserar på hur bilder påverkar presentationen kommer försöket, i motsats till Shih och Alessis, att utföras utan illustrationer i gränssnitten. En annan betydande skillnad är storleken på skärmen, som kommer att vara mindre, vilket ändrar förutsättningarna för tal och text i denna undersökning jämfört med tidigare utförda undersökningar.

Ett annat försök som behandlar presentationsformer är utfört av Archer, Head, Wollersheim och Yuan (1996). Deras undersökning syftar bland annat till att utvärdera vad som är den mest effektiva kombinationen av text och tal som presentationsform i en uppgift som bygger på beslutsfattande. Med effektivitet avses i undersökningen den tid det tar att utföra en uppgift med hjälp av gränssnittet. De undersökte också vilken kombination de 48 försöksdeltagarna föredrog.

Ett gränssnitt utvecklades speciellt för undersökningen och byggde på ett scenario om att välja lägenhet. För att jämföra ut skillnaderna mellan tal och text i fråga om kontroll och översikt presenterades informationen i mindre enheter, både för text och för tal. Samma tid var avsatt för text som för tal i varje enhet av information. På så sätt fick den talade informationen mindre nackdel av att vara flyktig och mätningen skedde på mer lika villkor mellan text och tal än traditionellt. Texten visades i en mindre display på övre högra delen av skärmen.

För att mäta effektiviteten av presentationsform och abstraktionsnivåer på beslutsfattande användes flera mätmetoder. Knaptryckningarna på skärmen spelades in, tidpunkt för varje knaptryckning noterades och efter avslutat scenario, att rangordna fyra lägenheter, fick deltagaren svara på ett datorbaserat frågeformulär.

Två faktorer spelade in på resultatet; presentationsform (text, tal, text + tal) och kognitiv stil (heuristisk, neutral, analytisk). Blockrandomisering av

presentationsformerna användes för att motverka effekter av inläring och skillnader i uppgift. Deltagarna fördelades slumpmässigt till grupperna (text, tal, text + tal), 16 i varje grupp. Varje deltagare fick sedan testa två olika scenarion för att jämföra två presentationsformer med varandra, scenariona använde olika presentationsform. Det fanns totalt fyra olika scenarion och dessa fördelades jämnt i grupperna, även här användes en ordning som motverkade övningseffekter.

Resultaten av undersökningen visade att deltagarna föredrog gränssnittet text + tal framför det med enbart tal. Mellan gränssnitten text och tal fanns ingen signifikant skillnad för vilket som föredrogs, inte heller mellan text och text + tal. Det fanns inte heller några belegg för att presentationsformen påverkade deltagarnas beslutsfattande, det vill säga rangordning av lägenheterna. När det gäller effektiviteten var gränssnittet text signifikant snabbare än de övriga två. Tal i ett gränssnitt drar ner hastigheten på presentationen så att den tar längre tid, detta kan verka störande för användaren. Det kan dock vara så att talet ger en stödjande effekt för minnet (Archer m fl., 1996).

Archer m fl. (1996) intresserar sig i sin undersökning för tal kontra text som presentationsform, men undersöker också effekter av abstraktionsnivåer. Uppgiften går inte heller ut på inläring eller informationssökning, vilket är fallet i föreliggande undersökning, utan det är beslutsfattande som står i fokus. Gränssnittet med enbart text gav snabbare interaktionstid, det vill säga den tid det tar för användaren att arbeta med gränssnittet, vilket också innebär snabbare beslut än för de gränssnitt som innehöll tal. Den tid det tar att fatta beslut med stöd av olika gränssnitt visar dock inte något som är relevant för aspekten inläring. Även om tal ger ett långsammare gränssnitt kan det vara fördelaktigt som extra stöd för minne och inläring. Däremot är det värt att notera att gränssnittet med enbart tal inte var så populärt hos deltagarna som det med både text och tal. Intressant är också att gränssnitten utformades för att jämna ut skillnaderna mellan text och tal med avseende på överblick och flyktighet. Texten presenterades i en liten display som gav sämre överblick än normalt och text och tal presenterades på samma tidsvillkor. Texten blev på så sätt svårare att överblicka och mindre permanent än vanligt, förutsättningar som mer liknar talets. Dessa förutsättningar liknar de som tal och text har i det tänkta scenariot i kommande undersökning, där en liten display (jämförbar med en mobiltelefons display) används för att erhålla språklig information. Trots att fokus i undersökningen, utförd av Archer m fl. (1996), inte ligger på sökning och uppfattande av information, utan på beslutsfattande, är likheterna i förutsättningarna för tal och text lika de som är tänkt att testas i föreliggande undersökning.

Ytterligare en undersökning med anknytning till problemområdet är utförd av Quealy och Langan-Fox (1998) som har studerat effekten av multimedia på inläring. De använde sig av tre olika gränssnitt; text + stillbild (stillbild), text + stillbild + tal (tal), text + video + tal (video). Bortsett från att de använde sig av olika presentationsformer innehöll de tre gränssnitten identisk information. Som ett mått på inläring användes mätningar av "recall", hur deltagarna känner igen och minns via ledtrådar, ett förstadium till fullkomlig inläring. Kunskapstestet utfördes direkt efter interaktionen med gränssnittet och ytterligare en gång efter två veckor för att undersöka en mer långvarig effekt. Deltagarna fick ingen information före undersökningen om att de efter interaktionen skulle få utföra ett minnestest, utan de

fick bara veta att det handlade om datorstödd undervisning. Undervisningsmaterialet bestod av fyra korta lektioner i förstahjälpen, som presenterades olika för de tre grupperna men med samma information innehållsmässigt. Information samlades också in om deltagarnas ålder, kön, attityd till datorer och kunskap om förstahjälpen. En förutsättning för att delta var att studenterna inte hade fått utbildning i förstahjälpen.

Hypoteserna i undersökningen behandlade effekter av dubbelkodning för korttidsminnet (arbetsminnet) och bilder som stöd för långtidsminnet. Mot bakgrund av detta antogs att presentationerna tal respektive video skulle ge bättre inlärning än stillbild. Det antogs också att gruppen tal skulle kunna återge information mer ordgrant än gruppen video.

Totalt deltog 57 studenter i undersökningen, jämnt fördelade på de tre försöksgrupperna stillbild, tal och video. Effekter av eventuella personvariabler minimerades genom att deltagarna slumpades in i grupperna. Experimentet designades med en mellangrupsvariabel bestående av presentationsformerna stillbild, tal och video. Det fanns även två inomgruppsvariabler i form av uppgiftstyperna procedurrell eller deklarativ och bildledtråd eller avsaknad av bildledtråd i minnestestet. Den beroende variabeln var deltagarnas poäng på minnestestet. Minnestestet bestod av uppgifter där deltagarna skulle fullborda ofärdiga meningar tagna ur lektionsmaterialet, bedöma sanna och falska påståenden samt placera sekvenser av information i rätt ordning.

De tre presentationsformerna skilde sig inte åt i innehåll utan bara i utformning av gränssnitt. Gränssnittet stillbild bestod av skriftlig text på vänster sida av skärmen och färgillustration på höger sida. Gruppen tal hade ett identiskt gränssnitt men med ett tillägg av tal som läste texten. Videogränssnittet bestod av den vanliga texten på vänster sida men med en videosekvens på höger sida och även tal.

Resultatet av undersökningen påvisade inte några signifikanta skillnader mellan grupperna, men några tendenser är ändå värda att uppmärksammas. Grupperna tal respektive video presterade högre resultat på minnestestet än gruppen stillbilder. Intressant för kommande undersökning är att tillägget av tal till det skriftliga gränssnittet (stillbild), det vill säga gränssnittet tal, gav ett bättre resultat. Det antyder att tal, utöver text, ger extra stöd för minnet.

Ännu en undersökning som behandlar inlärning via multimedia är utförd av Moreno och Mayer (1999). Moreno och Mayer diskuterar problemområdet utifrån principerna om närhet (eng. contiguity principle) och presentationsform (eng. modality principle). Närhetsprincipen bygger på att effektiviteten för inlärning via multimedia ökar när text och bilder placeras närmre varandra i tid och rum. Därav delas närhetsprincipen upp i en temporal närhetseffekt och en spatial närhetseffekt (eng. temporal-contiguity effect, spatial-contiguity effect). Med principen om presentationsform hävdar Moreno och Mayer att verbal information bör presenteras via tal snarare än i form av text på skärmen och att inlärning via två presentationsformer är effektivare än via bara en

presentationsform. I sin undersökning använder de också animeringar och i det fallet är det en fördel att använda tal, för att inte animeringar och verbal information ska konkurrera om det visuella arbetsminnet. I fallet med kombinationen av animeringar och text är det också närhetsprincipen som försämrar inläring eftersom deltagarna får svårt att samtidigt följa både text och animering med blicken, den visuella uppmärksamheten delas. Syftet med undersökningen var att skilja närhetseffekter från effekter av presentationsform och därmed klargöra vilka de bakomliggande kognitiva principerna för inläring via multimedia är.

Graden av inläring, från en presentation om åskväder, mättes med hjälp av tre olika tester. Först ett minnestest där deltagarna fick förklara så mycket de mindes av hur ett åskväder uppkommer. Därefter ett problemlösningstest som byggde på förståelse för hur åskväder fungerar och slutligen ett matchningstest där visuella och verbala detaljer från presentationen skulle paras ihop. Deltagare i undersökningen var studenter som inte hade kunskaper om meteorologi, vilket mättes med ett skriftligt test före den ordinarie undersökningen. Moreno och Mayer delade upp undersökningen i två olika försök.

I det första försöket användes 132 deltagare för att testa tre olika gränssnitt, varav samtliga gränssnitt innehöll en identisk animering om uppkomsten av åskväder. Utöver animeringen presenterade de olika gränssnitten verbal information i olika form. Ett gränssnitt innehöll tal (N) och de två övriga använde text, varav det ena textgränssnittet integrerade texten (IT) i bilden och det andra visade texten vid sidan av bilden (ST). Text och tal använde identiska ord och samma takt för att presentera den verbala informationen. Resultatet av den första undersökningen visade att gruppen som använde gränssnittet med tal (N) presterade signifikant bättre än de båda textgrupperna (IT och ST) på alla tre testerna. Det första testet påvisade fördelen med att använda tal för att presentera verbal information. En möjlig förklaring är att kombinationen av auditiv och visuell information gör det möjligt att utnyttja en större kapacitet hos arbetsminnet. En annan förklaring är dock att text och animering konkurrerar om den visuella uppmärksamheten och att gruppen med tal därför har en fördel av att använda auditiv uppmärksamhet. För att urskilja effekten av presentationsform från effekten av närhetsprincipen konstruerade Moreno och Mayer ett andra test där den visuella uppmärksamheten inte skulle behöva delas. Genom att presentera animering och verbal information sekventiellt, det vill säga en i taget, behöver inte den visuella uppmärksamheten delas. Detta innebär att deltagarna för alla gränssnitt måste hålla kvar information i arbetsminnet inför nästa sekvens av animering eller verbal information. På så sätt blir dessa villkor likvärdiga för gränssnitt med tal respektive text. I det första testet var det bara gruppen med text som tvingades hålla information kvar i arbetsminnet när de växlade mellan animering och text.

I det andra försöket använde Moreno och Mayer 127 deltagare för att testa sex olika gränssnitt. Två av dem var från det första testet, versionen med tal och animation respektive versionen med text och animation åtskilda. Dessa skulle jämföras med fyra varianter där verbal information (tal eller text) förskjutits tidsmässigt i förhållande till animeringen. Två av dessa använde tal, antingen med tal före tillhörande animering

eller med tal efter tillhörande animering. För de två gränssnitten med text presenterades texten på samma sätt före respektive efter tillhörande animering.

Resultaten från det andra försöket visade att två av grupperna med text, text före animering och text samtidigt som animering, presterade signifikant lägre på det första minnestestet än de tre grupperna med tal. Gruppen med text efter animering presterade signifikant lägre än grupperna med samtidigt tal och animering respektive tal efter animering, men skilde sig inte signifikant från gruppen med tal före animering. Resultaten visar på en effekt av presentationsform för det verbala minnestestet. På problemlösningstestet presterade samtliga grupper med text signifikant sämre än de tre grupperna med tal. För det avslutande matchningstestet presterade gruppen med samtidig text och animering signifikant lägre resultat än alla övriga grupper. Att de övriga inte skilde sig åt kan bero på en takeffekt, det vill säga att testet var så lätt att alla klarade det mycket bra. Medelpoängen för grupperna med tal var dock högre än för grupperna med text. Sammanfattningsvis visar resultaten på fördelarna med att presentera verbal information via tal, samt de negativa effekterna av att låta den visuella uppmärksamheten delas. En större informationsmängd har bättre förutsättningar att hållas kvar i både det auditiva och visuella arbetsminnet än i bara det ena. Detta sammanfaller med synsättet att arbetsminnet innehåller oberoende auditiva och visuella processer och därmed att användande av flera presentationsformer kan stödja korttidsminnet.

3.4 Förväntat resultat

Undersökningen kommer att mynna ut i en gradering av gränssnitten med avseende på hur effektivt de förmedlar informationen. Detta med stöd av poängresultat från ett frågeformulär som behandlar presentationsinnehållet samt med hjälp av tidsmätning då deltagarna söker specifik information. Deltagarnas åsikt om gränssnitten kommer också att undersökas genom ytterligare frågor utöver de som testar effektiviteten.

Shih och Alessi (1996) erhöll negativa resultat för enbart tal och fick bättre resultat med bara text än med text + tal, deltagarna föredrog dock den dubbla presentationsformen text + tal. Kombinationen av text och tal gav här ingen fördel, men uppskattades av deltagarna. Resultaten är inte signifikanta, utan visar bara tendenser.

I undersökningen som Archer m fl. (1996) utförde jämnades förutsättningarna för tal respektive text ut genom att texten visades på en liten display och både text och tal presenterades under samma tidsförutsättningar och uppdelade i mindre enheter. Förutsättningarna är på så sätt intressanta att studera inför kommande undersökning, men fokuseringen på beslutsfattande gör att resultaten inte säger så mycket som stödjer ett förväntat resultat inom problemområdet inläring eller uppfattande. Deltagarna föredrog dock gränssnittet med både text och tal framför det med enbart tal.

Resultaten från undersökningen genomförd av Quealy och Langan-Fox (1998) var inte signifikanta, men visade på skillnader där gränssnitt innehållande tal gav bättre resultat på minnestest än gränssnitt med verbal information presenterad i text.

Moreno och Mayer (1999) fick fram signifikanta resultat som genomgående visar att det är en fördel att använda tal för att framföra verbal information i ett multimedialt gränssnitt. De menar att användande av flera presentationsformer bättre stödjer arbets- och korttidsminne. Sammanfattningsvis visar resultaten från dessa tidigare utförda undersökningar att deltagarna oftast föredrar kombinationen av text och tal, samt att presentationer som aktiverar både auditivt och visuellt arbetsminne ofta ger bättre resultat med avseende på minne och inläring.

Utifrån tidigare undersökningar med anknytning till problemområdet är det svårt att avgöra vilken presentationsform som är effektivast med avseende på problemformuleringen. Däremot kan dessa empiriska studier stödja en riktad hypotes, mot bakgrund av att tidigare undersökningar fått ett antal olika utslag.

Hypotes 1:

Effektiviteten av presentationen av verbal information kommer att variera beroende på vilken av presentationsformerna tal, text respektive tal + text som används.

Mot den teoretiska bakgrunden att arbetsminnet består av två oberoende system, auditivt respektive visuellt system, kan däremot även en riktad hypotes ställas.

Hypotes 2:

En kombination av text och tal är effektivare som presentationsform för verbal information än enbart text eller enbart tal.

Förväntat resultat i undersökningen är att hypotes 1 och hypotes 2 valideras.

4 Metod

Lämplig metod för att undersöka den avgränsade frågeställningen och hypoteserna är experimentell metod. En annan möjlig metod vore att utföra iterativa användartester för att på så vis utröna för- och nackdelar med olika presentationsformer. En avgörande skillnad mellan användartest och experiment är det bakomliggande syftet med metoderna. Vid användartest är syftet att förbättra användbarheten hos en produkt eller prototyp som testas, genom att lokalisera användbarhetsproblem. Denna typ av undersökning skiljer Dumas och Redish (1993) från vetenskapliga studier där ett fenomen ska undersökas. En av de stora skillnaderna är att vid vetenskapliga studier bör statistiska slutsatser kunna dras och detta är inte möjligt med hjälp av användartest där endast ett fåtal deltagare används (Dumas & Redish, 1993). Syftet med de båda metoderna är olika och ger därför olika typer av resultat, som inte kan anses vara jämförbara eller tillämpas på samma sätt.

I föreliggande undersökning är det snarare fråga om ett problem som faller inom ramarna för vetenskapliga studier, grundforskning, än att testa användbarhet hos en prototyp. Mot bakgrund av syftet kommer därför experiment att användas som metod för undersökningen. Valet av experimentell metod för att testa presentationsformer går helt i linje med den typ av metod som använts vid tidigare undersökningar inom problemområdet (Archer m fl., 1996; Moreno & Mayer, 1999; Quealy & Langan-Fox, 1998; Shih & Alessi, 1996).

4.1 Design

Oberoende variabel är presentationsform med tre nivåer bestående av enbart text (Te), enbart tal (Ta), kombinerat text och tal (TT). Beroende variabel är resultaten i form av antal korrekta svar på det skriftliga test som deltagarna får efter att ha fått se/höra informationen i respektive presentationsform. Testet innehåller frågor om informationsinnehållet i presentationen. Ytterligare en beroende variabel är den söktid deltagarna behöver för att finna svaret på en så kallad sökfråga. Slutligen undersöks, förutom de beroende variablerna, också deltagarnas uppfattning om presentationsformerna, detta med hjälp av frågor om vilken presentationsform som deltagarna tycker bäst eller sämst om.

Undersökningen är utformad som en inomgruppsdesign med tre olika betingelser; tal (Ta), text (Te), text + tal (TT). Fördelen med inomgruppsdesign jämfört med mellangruppsdesign är att varje deltagare får testa samtliga betingelser. På så sätt utnyttjas antalet deltagare på ett effektivare sätt och undersökningen ges också större känslighet. Den ökade känsligheten i inomgruppsdesign jämfört med mellangruppsdesign beror på att variationen blir mindre när en deltagare jämför tre olika presentationsformer än om flera olika deltagare, med individuella egenskaper, jämför tre presentationsformer. (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Inomgruppsdesignen gör det också möjligt för deltagarna att avgöra vilken

presentationsform de föredrar. I en mellangrupsdesign skulle varje deltagare endast ha fått testa en enskild betingelse. I uppläggnen av undersökningen används också ofullständiga grupper, det vill säga att varje deltagare endast får varje betingelse en gång. Detta på grund av att undersökningstiden för en deltagare annars skulle bli alltför omfattande och därmed kunna orsaka större övningseffekt, till exempel på grund av trötthet och leda.

4.2 Deltagare

Deltagarna i undersökningen består till större delen av högskolestudenter, samt ett fåtal förvärvsarbetande med högskoleutbildning. Samtliga deltagare kan därför anses ha stora erfarenheter av att tillägna sig information både i tal och i skrift. Förutom denna egenskap har de också datorvana, vilket gör att försökssituationen inte försvåras av att deltagarna är ovana vid datorer.

Av det totala antalet 28 fick en deltagare strykas på grund av speciella förkunskaper som ansågs påverka resultatet. Av de återstående 27 deltagarna var 16 stycken kvinnor och 11 män. Åldersspridningen var omkring 19 till 44 år. Deltagarna söktes genom e-post till lägre årskurser samt genom att tillfråga bekanta på och utanför skolan. Ett knep för att locka studenter från lägre årskurser att delta var att detta är en bra erfarenhet för deras egna kommande examensarbeten. Detta var den enda ersättningen som bjöds, att få insyn i hur en undersökning kan gå till och vilka frågeställningar den kan utgå ifrån. Ingen materiell ersättning utgick till deltagarna.

4.3 Material

Presentationerna som ingår i undersökningen är sammansatta av textbitar och ljudsekvenser som presenteras som film via Quicktime (se figur 4). Textbitarna är skapade i Photoshop och är av storleken 190 X 80 pixlar, vilket motsvarar ungefärlig storlek av en display på en mobiltelefon. I valet av utförande diskuterades om texten i



Kustzonen mellan Härnösand och Ömsköldsvik i Ångermanland kallas Höga kusten.

Figur 4. Övan till vänster visas gränssnittet som ingick i undersökningen, i naturlig storlek. Den svarta displayen överst är dock i verkligheten vit och innehåller text för de presentationsformer som innehåller text (Te och TT) för presentationsformen med enbart tal (Ta) är den bara vit. Till höger om gränssnittet syns ett exempel på hur texten i gränssnittet är utformad.

presentationsinnehållen skulle rulla uppåt rad för rad eller om en hel textsida skulle bytas samtidigt. En hel textsida motsvaras i displayen av tre rader text av storleken 11 punkter i typsnittet Verdana (se figur 4). Valet föll på att byta hela textsidan samtidigt för att kunna synkronisera detta med hur lång tid den inspelade rösten tar att läsa upp motsvarande textsida. En sida text är alltså synlig lika lång tid som rösten i gränssnitten tar för att läsa upp texten. Den talade informationen består av en kvinnoröst som läser samma information som finns i motsvarande text. På grund av att den talade informationen klipptes ihop med respektive textruta blir övergången mellan talsekvenserna, en talsekvens motsvarar en textruta, ibland lite ojämna. Detta kan naturligtvis verka störande för en del deltagare, men samtidigt är övergången i textrutorna kanske inte heller alltid i fas med deltagarens läshastighet. För gränssnitten Ta respektive Te användes motsvarande talsekvenser och textbitar som för TT. När presentationerna för undersökningen färdigställdes sparades de på en CD-skiva i ett format som integrerar ljud och bild utan att kräva någon speciell uppspelare, Quicktime-player, för att öppnas och användas.

I avgränsningen för undersökningen fastställdes att problemformuleringen skulle behandla verbal information av berättande karaktär, det vill säga en löpande och beskrivande text. Det var också önskvärt att denna verbala information skulle vara trovärdig i en situation där en användare av WAP-tjänst söker information. Möjliga tjänster för WAP är till exempel väderuppllysning, trafikinformation, ortsinformation eller tjänster i form av uppslagsverk. En användbar information till undersökningssituationen bör ha vissa egenskaper. Den bör vara lagom lång, omkring 100 ord, men ändå innehålla många olika detaljer som frågeformuläret kan mäta prestationen med. Dessutom bör dessa detaljer vara i form av både ord, namn och siffror för att variera typen av frågor. Till undersökningen valdes därför information om ett samhälle, ett museum och ett kustområde. Samhället är Öregrund och denna information är hämtad ur ett uppslagsverk (Bra Böcker, 1999). Museet är Arbetets museum i Norrköping och materialet är hämtat från en slutsida på museets hemsida (Arbetets museum, 1996). Informationen om kustområdet Höga kusten är liksom informationen om Öregrund hämtat från uppslagsverk (Bra Böcker, 1997a). Informationslängden på omkring 100 ord ger i praktiken en presentation som omfattar en tid av cirka en minut.

Deltagarna testar tre gränssnitt var, ett av varje betingelse/presentationsform. För att undvika att deltagarna lär sig det ämne som presentationerna förmedlar måste därför tre olika innehåll till gränssnitten användas. Om en deltagare får samma innehåll flera gånger kommer denne att lära sig det ämnet mer för varje gång, det är fråga om en irreversibel task (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Genom att undvika detta problem med hjälp av tre olika innehåll kan de tre olika presentationsformerna Ta, Te och TT jämföras med varandra. Presentationsinnehållet består av tre informativa texter (se bilaga 1). Presentationsformerna Ta, Te och TT kommer i olika ordning för de olika deltagarna och är fördelade i tre olika varianter av listor (se tabell 1).

Tabell 1. Tabellen visar fördelningen av gränssnitt för deltagare.

	Öregrund	Arbetets museum	Höga kusten
Person 1	Ta	Te	TT
Person 2	Te	TT	Ta
Person 3	TT	Ta	Te

Ordningsföljderna är konstruerade med hjälp av en metod som kallas slumpmässig start med rotation (eng. random starting order with rotation). Metoden går till så att betingelsernas ordning för första personen fördelas slumpvis för att sedan för varje person roteras systematiskt åt vänster. Varje betingelse hamnar då lika många gånger på respektive position. Däremot innebär metoden också att varje betingelse alltid föregår och följer samma betingelse av de övriga betingelserna (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Syftet med metoden är att balansera eventuella övningseffekter i undersökningen. Det skulle till exempel kunna påverka resultatet för betingelsen Ta om den kom sist i undersökningen för varje deltagare. Orsaken till detta är bland annat att deltagaren kan bli uttröttad av undersökningssituationen och ha svårt att koncentrera sig lika mycket i slutet som i början. En annan orsak till ordningens betydelse är att deltagaren för varje moment i undersökningen känner sig säkrare i situationen och därmed kan anstränga sig för att prestera bättre, det vill säga koncentrera sig mer. Effekter av denna typ går under benämningen övningseffekt och bör undvikas för att inte orsaka felaktiga förklaringar av orsakssamband. Om flera oberoende variabler samvarierar kallas det confounding, ett fenomen som innebär att det inte går att fastställa vilken variabel som orsakar ändringar i deltagarnas prestationer (Shaughnessy & Zechmeister, 1997).

Andra metoder för att balansera effekter av betingelsernas turordning i ofullständiga uppläggningar är alla möjliga ordningar (eng. all possible orders) eller latinsk kvadrat. Alla möjliga ordningar är ofta att föredra då den fördelar betingelserna så att alla är lika ofta på respektive position och alla är lika ofta före och efter alla andra betingelser. Dessutom hamnar samtliga betingelser lika ofta före och efter alla andra betingelser på varje position. Problemet är dock att antalet deltagare bör vara bestämt redan innan undersökningen startar, eftersom antalet deltagare ska vara jämnt delbart med antalet möjliga ordningar (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). I fallet med tre betingelser finns sex möjliga ordningar. Fördelen med den enklare metoden slumpmässig start med rotation är att det är lättare att få ett deltagarantal som är jämnt delbart med tre än ett antal som är jämnt delbart med sex. Alternativet latinsk kvadrat fördelar betingelserna så att alla är lika ofta på en viss position och alla är lika ofta före och efter alla andra betingelser. Latinsk kvadrat är dock endast tillämpbar på uppläggningar med jämnt antal betingelser och är därför inte ett alternativ i föreliggande undersökning som innehåller tre betingelser (Shaughnessy & Zechmeister, 1997).

Egenskaper som saknas i slumpmässig start med rotation är alltså att fördela betingelserna så att alla är lika ofta före och efter alla andra betingelser, samt lika ofta före och efter alla andra betingelser på varje position. Det bedömdes dock inte vara av betydelse huruvida betingelserna Ta, Te och TT kommer före eller efter varandra när innehållen i presentationerna är olika. Det viktiga är att de är lika ofta på respektive position så att inte övningseffekter uppstår på grund av att exempelvis en betingelse är oftare sist i undersökningen än de övriga. Därför är slumpmässig start med rotation en tillräcklig balanseringsteknik under förutsättningarna i föreliggande undersökning.

Presentationsinnehållen har dock en bestämd turordning, det vill säga att informationen om till exempel Öregrund kommer först för samtliga deltagare. På så sätt hålls skillnaden i svårighetsgrad konstant mellan de olika presentationsformerna.

Om presentationsinnehållet för till exempel den sista betingelsen i undersökningen är svårare än de övriga så är det lika för alla deltagare, vilket ger att svårigheten sprids likvärdigt över de olika varianterna av betingelse som är fördelade jämnt över deltagarna. Det är ingen nackdel att presentationsinnehållen hela tiden har samma position, då presentationsinnehåll inte är en oberoende variabel i denna undersökning. Dessa är endast ett medel för att jämföra presentationsform, det vill säga att det inte är av intresse att jämföra innehållen med varandra.

Frågeformulären som testar effektiviteten av de olika presentationsformerna konstruerades utifrån detaljinformation i de olika presentationsinnehållen. Ett frågeformulär om 7-10 frågor för varje presentation sammansattes (se bilaga 2; 3; 4) och även en sökfråga för varje presentation (se bilaga 5; 6; 7). Det ideala vore att ha 10 frågor på samtliga formulär, men det var ej möjligt att ta ut så många frågor på alla texter. I valet mellan att ha endast 7 frågor på alla tre formulären, för att vara konsekvent, eller utnyttja innehållen maximalt valdes det senare. Frågeformulären utformades, efter pilotstudier, som en kombination av flervalsfrågor och skrivfrågor för att få en lagom hög svårighetsgrad.

4.4 Pilotundersökning

För att testa hur materialet för undersökningen fungerade behövde en pilotstudie genomföras. Framför allt var det av intresse att få fram eventuella brister i instruktionerna till deltagarna och rutinerna för genomförandet samt vilken svårighetsgrad materialet hade. Inför pilotstudien bestod frågeformulären av enbart skrivfrågor, det vill säga att deltagarna skulle skriva ett ord som svar på en fråga om innehållet. Denna typ av frågor testar deltagarnas förmåga till erinring av information (eng. recall). I pilotstudien visade sig denna typ av frågor vara alldeles för svåra, då deltagaren bara upplevt respektive presentation en gång. I fortsatta pilotstudier testades därför frågor av typen flervalsfrågor, det vill säga att deltagaren för varje fråga har tre svarsalternativ att välja mellan. Genom flervalsfrågor testas förmågan till igenkänning av information (eng. recognition), ett tidigare stadiet av inläring. Vid användandet av enbart flervalsfrågor blev dock frågorna alldeles för enkla för deltagarna och tendenser till takeffekt uppstod, det vill säga att nästan alla svarar alla rätt på frågorna. Då en takeffekt gör det omöjligt att utläsa/beräkna skillnader mellan de olika presentationsformerna måste detta arbetas bort.

För att få en spridning av resultaten med en lagom hög svårighetsgrad konstruerades därför ett frågeformulär med en blandning av skrivfrågor och flervalsfrågor. De frågor som kan anses vara något enklare fick formen av skrivfråga, medan de frågor som verkar svårare uttrycktes som flervalsfråga med tre svarsalternativ. Då det är subjektivt för varje individ vad som kan anses svårt eller lätt rådfrågades ett flertal personer som sett materialet, bland annat de tidigare pilotdeltagarna, om vilka frågor som skulle passa för vilken form. En del har lätt för att svara på frågor om sifferuppgifter, till exempel årtal, mängder och liknande och anser dessa frågor vara enkla. Andra har väldigt svårt för siffror och har i stället lättare för ord eller namn och

anser frågor av den typen vara enkla. För att variera frågorna utformades både sifferfrågor och ord/namnfrågor till flerval- och skrivfrågor. Till exempel kan en skrivfråga behandla en folkmängd medan det senare i samma frågeformulär kommer en flervalfråga på ett årtal. Genom denna blandning av frågor uppnåddes ett lagom svårt frågeformulär för att testa hur mycket deltagarna uppfattar av presentationerna.

Genom pilotstudierna finlöpades också riktlinjerna för undersökningssituationen. Detta innefattar riktlinjer för hur försöksledaren ska agera under försöket och vilka instruktioner som behöver ges till deltagarna. För att samtliga deltagare ska ges lika förutsättningar författades instruktionerna på ett papper med riktlinjer (se bilaga 8). Dessa instruktioner kan sedan läsas upp muntligt för varje deltagare. Övriga punkter på arket för riktlinjer är turordning för gränssnitt och frågeformulär, för att inte något ska ske i fel ordning eller att fel gränssnitt ges till en deltagare. Dessa riktlinjer var ett gott stöd för försöksledaren under undersökningens gång.

4.5 Genomförande

Undersökningen utfördes i en avskild lokal, bokad speciellt för undersökningen, alltså ingen naturlig miljö. Fördelen är att problem med störande omgivning undveks samt att miljön var den samma för alla deltagare. Det är också viktigt att kvaliteten på presentationsformerna inte varierar. Därför användes samma dator med tillbehör i form av högtalare och program för samtliga deltagare.

Effektiviteten av varje presentationsform kommer att testas i två olika faser för varje deltagare. I den första fasen får de bara läsa och/eller lyssna igenom innehållet en gång utan att styra presentationen. Därefter får de besvara frågor på innehållet de studerat i presentationen (se bilaga 2; 3; 4). Fas två innebär att deltagaren får ytterligare en fråga om innehållet, lite svårare än de första, som de får gå tillbaka i presentationen och söka svar på (se bilaga 5; 6; 7). Detta gör de genom att låta presentationen spelas upp sekventiellt, som i fas 1, eller genom att använda markören i gränssnittet för att flytta framåt eller bakåt i presentationen. Fas ett mäter effektivitet av presentationsform genom antal korrekta svar på frågeformuläret, medan fas två mäter effektivitet genom den söktid, mätt i sekunder, deltagaren behöver för att besvara sökfrågan. Varje deltagare går igenom de två faserna för varje betingelse. Det vill säga deltagarna går igenom fas 1 och fas 2 för vart och ett av de tre presentationsämnena.

Fas 1: Informationen presenteras en gång.

Deltagaren får ett frågeformulär med 7-10 frågor som behandlar innehållet i presentationen. Beroende variabel i denna fas är antal korrekta svar på frågeformuläret.

Fas 2: Deltagaren får en sökfråga på det innehåll som presenterats i fas 1. När deltagaren uppfattat frågan och förutsättningarna för att besvara den får de

börja söka i presentationsinnehållet. Från det att presentationen startas med startknappen i gränssnittet till att svaret nedtecknats mäts tiden med tidtagarur. Beroende variabel i denna fas är den tid det tar för deltagaren att söka och ange svaret på frågan.

Varje deltagare fick en avtalad tid för att delta i undersökningen oavsett om de rekryterats via e-post eller genom personlig förfrågan. När deltagaren anlände till lokalen för undersökningen hälsades han eller hon välkommen. Deltagaren ombads sitta ner framför datorskärmen och fick vissa instruktioner om vad som skulle hända. Det påpekades också att deltagandet var frivilligt och att de när som helst fick säga till om att avbryta om situationen skulle kännas obehaglig. Deltagaren fick veta att de skulle läsa och lyssna på information via det gränssnitt som de redan från början såg framför sig på skärmen. För att ge dem en uppfattning om undersökningens gång fick de veta att det totalt skulle vara tre presentationer, med frågor efter varje presentation. När det var klart för deltagaren vad uppgiften gick ut på startades den första presentationen. När presentationen tog slut efter cirka en minut fick deltagaren omedelbart frågeformuläret för att besvara frågorna i fas 1. Ingen tidspress fanns för att besvara dessa frågor, deltagaren fick lämna formuläret när han eller hon kände sig klar.

Därefter delades sökfrågan för den aktuella presentationen ut. Förutsättningarna för att besvara frågan förklarades, detta med stöd från riktlinjerna för undersökningen för att förutsättningarna skulle uttryckas på ett likvärdigt sätt för alla deltagare. Det poängterades att de skulle vara helt säkra på svaret innan de skrev ner det. Gissningar skulle spoliera resultaten i denna fas då det inte var minnet som skulle testas utan svårigheten att finna svaret. När deltagaren förstått uppgiften i fas 2 fick de påbörja sökningen och klockan startades. När deltagaren skrivit svaret på sökfrågan stoppades klockan och söktiden antecknades. När fas 1 och fas 2 klarats av för den första presentationen (Öregrund) upprepades proceduren för de återstående två presentationerna (Arbetets museum och Höga kusten).

Avslutningsvis fick deltagaren ett allmänt frågeformulär med frågor om vilka presentationsformer de tyckte bäst och sämst om, samt om de ansåg sig ha särskilda förkunskaper som kunde ha påverkat resultatet (se bilaga 9). Därefter fick deltagaren möjlighet att ställa frågor om undersökningen, få reda på syftet och bakgrunden, så kallad debriefing. Denna kunde vara mycket kort eller leda till en längre diskussion, beroende på intresse. Deltagaren tackades sedan för hjälpen med undersökningen. Den totala tiden för undersökningen med en deltagare var mellan 20 och 40 minuter, varav undersökningsdelen tog 15 till 20 minuter och övrig tid gick till diskussion efteråt.

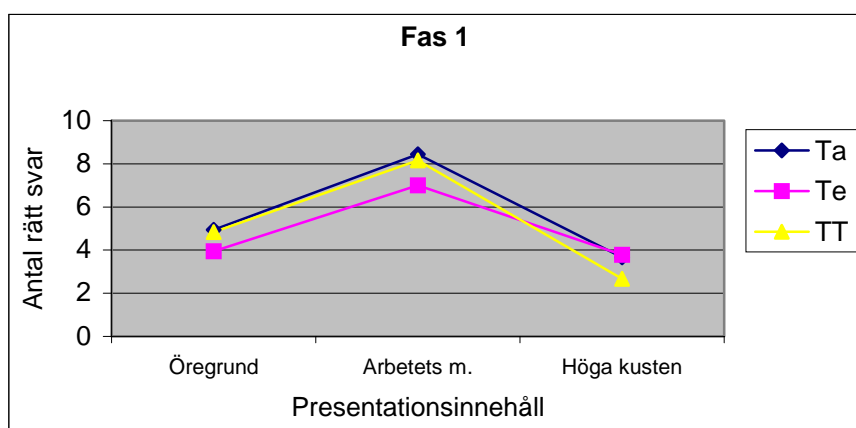
5 Resultat

Syftet med undersökningen var att mäta effektiviteten av presentationsformerna tal, text respektive tal + text med avseende på att förmedla verbal information. Resultaten baseras på antalet korrekta svar på frågeformulären i fas 1, tiden i sekunder för sökfråga i fas 2 samt ett sammanfattande frågeformulär för att mäta vilken presentationsform varje deltagare föredrar. I den första resultatdelen är det värdefullt att studera de medelvärden som kan beräknas för de olika betingelserna i fas 1 och fas 2. Därefter bör statistiska beräkningar utföras för att se om resultaten är signifikanta eller ej.

Den maximala poängen för de tre frågeformulären som varje presentationsform mäts med i fas 1 är 24. Utifrån denna summa kan en jämförelse göras av de tre olika betingelserna genom att ett medelvärde räknas ut för varje betingelses resultat för de tre frågeformulären. Dessa medelvärden presenteras i tabell 2. Medelvärdena visar på en viss tendens att presentationsformen Ta är effektivare än Te och TT i fas 1. Näst bäst är TT följt av Te som har det lägsta medelvärdet. Förhållandet mellan de olika betingelsernas värden inom varje presentationsinnehåll illustreras i figur 5. Genom att visa hur kurvorna följs åt för de olika presentationsinnehållen ges en viss återkoppling på hur väl resultaten överensstämmer mellan dem. Endast presentationsinnehållet "Höga kusten" avviker från de sammanlagda medelvärdena med avseende på effektivitet av presentationsform.

Tabell 2. Tabellen visar medelvärde av antal korrekta svar för respektive presentationsform sammanlagt på de tre frågeformulären i fas 1.

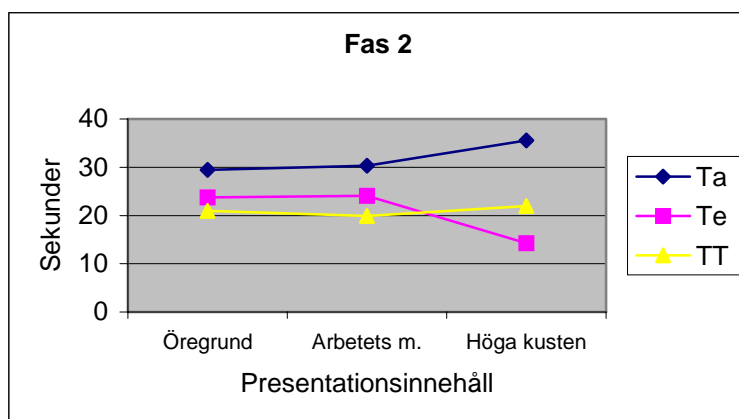
Fas 1	Betingelse	Medelvärde	Standardavvikelse
	Ta	17,06	2,48
	Te	14,72	2,37
	TT	15,67	2,67



Figur 5. Figuren visar medelvärden av antal rätt svar på frågeformulären i fas 1 för Ta, Te och TT inom varje presentationsinnehåll.

Tabell 3 Medelvärde av söktiden för respektive presentationsform på de tre sökfrågorna i fas 2.

Fas 2	Betingelse	Medelvärde	Standardavvikelse
	Ta	92,33	17,85
	Te	62,08	9,96
	TT	60,5	11,44



Figur 6. Visar medelvärden av söktiden i fas 2 för Ta, Te och TT inom varje presentationsinnehåll.

För att kontrollera om skillnaden mellan medelvärdena var signifikant utfördes en variansanalys. Denna gav inga signifikanta resultat för fas 1, $F(2, 26) < 1$ och $p > 0,05$. Detta medför att resultaten från fas 1 inte ger något empiriskt stöd åt de ställda hypoteserna.

För söktiden i fas 2 finns ingen maximal summa utan de tider som uppmättes, i sekunder, för varje deltagare inom respektive presentationsform är ett mått på hur lång tid sökningen tog. Ett lägre resultat i fas 2 visar på en kortare söktid för att finna svaret på frågan. Medelvärden för fas 2 visas i tabell 3. Resultaten från fas 2 visar att Ta har ett betydligt högre medelvärde för söktid än Te och TT, som har ganska likvärdiga resultat. Förhållandet mellan de olika betingelsernas medelvärden för olika presentationsinnehåll illustreras i figur 6. Här visas att endast resultaten från ämnet "Höga kusten" avviker något från de totala medelvärdena i fas 2. En variansanalys av resultaten från fas 2 gav en signifikant skillnad, $F(2, 26) > 1$ och $p < 0,05$. Med utgångspunkt från detta resultat utfördes en analytisk jämförelse mellan Ta och TT, de presentationsformer som skilde sig åt mest. Resultatet visar en signifikant skillnad mellan Ta och TT för fas 2, $F(2, 26) > 1$ och $p < 0,05$. En analytisk jämförelse mellan Ta och Te gav även den en signifikant skillnad, $F(2, 26) > 1$ och $p < 0,05$, däremot finns ingen signifikant skillnad mellan Te och TT, $F(2, 26) < 1$ och $p > 0,05$. Detta innebär att hypotes 1 erhåller empiriskt stöd från resultaten i fas 2 medan hypotes 2 saknar stöd av resultaten.

Preferens	Ta	Te	TT
1	5	7	15
2	12	10	5
3	10	10	7

Tabell 4. Tabellen visar hur deltagarna rangordnat presentationsformerna.

Deltagarna tillfrågades vilken presentationsform de tyckte bäst respektive sämst om. Genom att koda om svaren till en rangordning från ett till tre, där 1 är bäst och 3 är sämst, kan preferensen sammanfattas enligt tabell 4. Flest deltagare, 15 stycken, föredrog presentationsformen TT, de andra var förhållandevis jämna i fördelningen med 7 för Te och 5 för Ta. Genom ett χ^2 -test konstaterades att det finns ett signifikant samband mellan variablerna presentationsform och preferens. $\chi^2=9,78$ överstiger det kritiska tabellvärdet $\chi^2(4)\alpha_{=0,05}=9,49$ och är därmed statistiskt signifikant. Sambandet består i att många deltagare, 15 stycken av totalt 27, föredrar presentationsformen TT.

Vidare undersöktes korrelationen mellan preferens och prestation, det vill säga samband mellan vilken presentationsform en deltagare föredrog och vilken presentationsform han eller hon presterade bäst resultat på. Detta beräknades för både antal korrekta svar i fas 1 och söktiden i fas 2 genom Spearmans rangordnande korrelationskoefficient r_s (eng. Spearman's rank-order correlation coefficient). För korrelationstest gäller att koefficienten kan vara mellan -1 och 1 . Koefficienten 0 visar att ingen korrelation finns mellan variablerna och -1 och 1 visar på perfekt korrelation, negativ respektive positiv. Då den högsta preferensen här kallas för 1 och den sämsta för 3 ger det att om hög prestation har ett samband med hög preferens (1) blir koefficienten negativ. En positiv koefficient innebär i stället att en hög prestation har ett samband med en låg preferens (3).

För de tre presentationsformerna blev korrelationskoefficienten för preferens och prestation i fas 1 $r_s=-0,313$. Resultatet innebär att det finns ett samband mellan de två variablerna preferens och prestation på frågeformulären i fas 1. Då presentationsformen TT föredrogs av flest deltagare kontrollerades korrelationen mellan rangordning och prestation av enbart TT i fas 1. Detta gav $r_s=-0,637$, vilket tyder på ett visst samband mellan en hög prestation och preferens av betingelsen TT.

För fas 2 gav korrelationstest mellan prestation i form av söktid och preferens för de tre betingelserna sammanlagt $r_s=-0,253$. Vid kontroll av betingelsen TT, som var mest populär, gav testet $r_s=-0,596$. Vilket liksom resultatet för TT i fas 1 visar på ett visst samband mellan god prestation och preferens av betingelsen TT.

6 Diskussion

6.1 Metodkritiska synpunkter

På grund av begränsad tid och minimala tekniska kunskaper finns vissa brister i de gränssnitt som användes i undersökningen. Talpresentationen var till exempel ibland lite ojämn på grund av att talet lästes in och sedan klipptes för att höra ihop med motsvarande textbitar. Med mer tid till förfogande hade presentationerna kunnat finjusteras genom fler omtagningar vid inläsningen och mer noggrann redigering efter inspelningen av de olika talsekvenserna.

En annan kritisk aspekt angående materialet är de presentationsämnen som användes till gränssnitten. Med mer tid till bakgrundsarbete vore det önskvärt att använda fiktiva ämnesområden, det vill säga ämnen som är uppiktade. Med de ämnen som nu användes fanns en viss risk för att någon deltagare hade särskilda kunskaper inom något område. Detta kontrollerades dock genom en särskild fråga i det avslutande frågeformuläret. En deltagare fick på grund av sådana särskilda förkunskaper räknas som bortfall.

6.2 Diskussion av resultat

I fas 1 uppmättes inga signifikanta skillnader mellan de olika presentationsformerna Ta, Te och TT. Trots detta har Ta ändå ett högre medelvärde än de två textbaserade gränssnitten, varav Te har det lägsta resultatet. Detta är väl överensstämmande med bland annat Penneys (1989) synpunkter om att tal ofta är effektivt för arbetsminnet. Anledningen är att den akustiska kodningen är mer effektiv än fonologisk och visuell kodning. Detta talar för att presentationer innehållande tal, det vill säga Ta och TT, har en fördel framför presentationen Te som är utan tal. En nackdel för TT kan vara att auditiv information automatiskt kodas fonologiskt och i vissa fall kan störa fonologisk kodning av visuell information (Salamé & Baddeley, 1982 i Penney, 1989), vilket innebär att presentationsformen TT inte till fullo utnyttjas av arbetsminnet.

En annan aspekt som kan medföra att Ta får ett bättre resultat än Te och TT är hur auditiva och visuella aktiviteter påverkar minnet. Frick (1984) menar att auditiv aktivitet, till exempel att tala, stör det auditiva minnet. Det innebär att om en person uppfattar och försöker minnas talad information så störs det minnet om personen själv börjar tala. Motsvarande fenomen för visuellt minne innebär att om en person försöker minnas visuell information, till exempel skrift, så störs det minnet om personen måste skriva något. Detta fenomen kan påverka deltagarnas förmåga att minnas presentationsinnehållet beroende på i vilken form de får svara på frågorna (Frick, 1984). I den genomförda undersökningen skulle detta fenomen innebära en

negativ effekt för betingelserna Te och TT där den visuella minnesbilden störs av den visuella handlingen att skriftligt svara på frågorna. Det är oklart hur detta hänger samman med Penneys (1989) hypotes om hur visuell information kodas fonologiskt. Den fonologiska kodningen uppstår ur en tyst artikulation, vilket inte borde störas av visuell information utan snarare av auditiv information. Det är, för att illustrera problemet, lätt att tänka sig en situation där en person försöker memorera exempelvis ett telefonnummer och blir störd av att behöva prata innan han eller hon får möjlighet att använda eller anteckna numret.

Möjligen störs det auditiva minnet mer av denna effekt än vad det visuella minnet gör. En auditiv presentationsform kodas både auditivt och fonologiskt, där denna effekt rimligtvis borde störa den auditiva kodningen snarare än den fonologiska. För visuell presenterad information används normalt bara fonologisk kodning, så länge denna inte störs av att auditiv information presenteras och då kodas fonologiskt (Penney, 1989). Enligt det resonemanget skulle visuell aktivitet endast störa visuellt minne för presentationsformen TT, där den fonologiska kodningen troligen bevarar auditiv information i första hand och därmed aktiverar en visuell kodning för den visuella informationen. Slutsatsen av dessa aspekter blir att presentationsformen Ta har mer robusta förutsättningar att kodas till arbetsminnet. Detta beror både på givna förutsättningar i den utförda undersökningen och på grund av effektiviteten hos den automatiska fonologiska kodningen och den akustiska kodningen.

I fas 2 finns en signifikant skillnad mellan prestationerna i söktid för de olika presentationsformerna. Te och TT har likvärdiga resultat, men Ta har ett signifikant högre medelvärde för söktid än både Te och TT. Förklaringen till detta kan vara att det var lätt att upptäcka information genom att flytta framåt eller bakåt i texten, med hjälp av markören, i presentationsformerna Te och TT. För Ta var det svårt för deltagarna att veta var i presentationsinnehållet de befann sig, eftersom talet tystnade vid förflyttning med markören. På grund av detta tog sökningen i talpresentationen Ta oftast längre tid än för Te och TT. Eftersom talet i TT tystnade vid förflyttning i presentationen blev den presentationsformen likvärdig med Te för sökningen i fas 2. Med hjälp av en analytisk jämförelse är det dock säkerställt att det finns en signifikant skillnad mellan Ta och TT samt mellan Ta och Te för söktid i fas 2.

Vid statistisk beräkning av preferensen, hur deltagarna föredrar eller ogillar de olika presentationsformerna, visade det sig finnas ett signifikant samband mellan preferens och presentationsform. Flest deltagare, 15 av 27, föredrog TT som presentationsform. Endast 7 av 27 tyckte sämst om TT. För Ta och Te föredrog 5 respektive 7 deltagare dessa och för båda presentationsformerna var det 10 deltagare för varje som tyckte sämst om dessa. Det var inte förvånande att TT var den presentationsform som flest deltagare föredrog, flera tidigare undersökningar har fått det utslaget (Archer m fl., 1996; Shih & Alessi, 1996).

För att ta reda på om det finns en koppling mellan vilken presentationsform deltagarna föredrar och prestation för olika presentationsformer utfördes ett korrelationstest. Detta visade att det finns ett samband mellan de två variablerna preferens och prestation på frågeformulären i fas 1. Denna korrelation visade sig

häröra från sambandet mellan att många deltagare fördrog TT samtidigt som de presterade väl på denna presentationsform. För en del tidigare undersökningar har det tvärtom visat sig att deltagarna inte presterade bäst på den presentationsform som de tyckte bäst om, det vill säga det fanns inget samband mellan preferens och prestation (Archer m fl.,1996; Shih & Alessi, 1996).

För fas 2 finns samma koppling mellan preferens och prestation som i fas 1. Även här beror det på ett samband mellan att många deltagare fördrog TT samtidigt som de presterade väl på den presentationsformen.

6.3 Konsekvenser av resultat

Måttet på effektivitet i de ställda hypoteserna grundar sig på två olika typer av effektivitet; uppfattande/minne av presentationen samt söktid för att finna ett specifikt svar i presentationen. För att undersöka eventuellt empiriskt stöd för de två hypoteserna ska därför resultat från både fas 1 och fas 2 kopplas till hypoteserna. Då inga signifikanta resultat framkom ur fas 1 bidrar inte detta i samma utsträckning till bedömningen som resultaten i fas 2.

Hypotes 1 påstod att effektiviteten av presentation av verbal information varierar beroende på vilken av presentationsformerna tal, text respektive tal + text som används. I fas 2 finns en signifikant skillnad i effektivitet mellan presentationsformerna Ta, Te och TT. Detta resultat ger visst empiriskt stöd åt hypotes 1, eftersom det innebär att ett av de två måtten på effektivitet gav signifikant utslag i undersökningen.

Även hypotes 2 bedöms utifrån de signifikanta resultaten från fas 2. Hypotesen talar för att TT skulle vara den mest effektiva presentationsformen för att uppfatta information, då den kombinerar tal och text. I fas 2 var både TT och Te signifikant effektivare än Ta, men skilde sig ej signifikant från varandra, vilket innebär att det inte kan urskiljas att en kombination av tal och text är effektivare än enbart text. Hypotes 2 saknar därför empiriskt stöd från undersökningen. Den har inte heller något stöd av de medelvärden som framkom för effektivitet i fas 1, som i stället talar för Ta som effektiv presentationsform.

Sammanfattningsvis blev resultatet av undersökningen att endast hypotes 1 erhöll visst empiriskt stöd, vilket ger att frågeställningen inte entydigt kan besvaras. Resultatet talar dock för vikten av att vidare utvärdera effektiviteten hos olika presentationsformer. Olika yttre förutsättningar kan påverka vilken presentationsform som är effektivast i en specifik situation. Med yttre förutsättningar avses exempelvis tekniska förutsättningar, typen av information som ska presenteras, syftet med att presentera informationen samt individuella behov för användare eller organisation. Flera av dessa aspekter har tidigare diskuterats av Shih och Alessi (1996).

För att återknyta resultaten till utvecklingen av WAP-teknik kopplas resultaten även till detta sammanhang. Resultaten från fas 1 är visserligen inte signifikanta, men tyder ändå på att tal som presentationsform är effektivt för att uppfatta och minnas information. Då resultaten för tal i fas 2 blev betydligt sämre än för de textbaserade presentationsformerna tyder det på att tal är en sämre presentationsform för att söka specifik information i en större informationsmängd. Dessa förutsättningar skulle kunna förbättras genom att talpresentationen kombinerades med nyckelord för varje avsnitt av information. Detta på samma sätt som textmängder har rubriker, men nyckelorden skulle kunna förekomma med tätare mellanrum än vanliga rubriker. Dessa nyckelord kan eventuellt underlätta för användare att söka igenom en informationsmängd även med tal som presentationsform.

6.4 Vidare studier

Mot bakgrund av kopplingen till utveckling av den nya WAP-tekniken finns en rad intressanta aspekter att undersöka vad det gäller presentation av verbal information på liten display. Det vore bland annat intressant att studera möjligheterna med talpresentation ytterligare. Visserligen gav inte tal någon signifikant effekt i fas 1, men resultatet visar tendenser på att tal är en effektiv presentationsform för att uppfatta och minnas information. Detta bör undersökas vidare närmre knutet till en realistisk situation med WAP-teknik. När det gäller effektiviteten att söka efter detaljinformation gav tal ett signifikant sämre resultat än de två textbaserade varianterna. Möjligheterna för tal i den aspekten kan dock utvecklas vidare med hjälp av mer anpassad teknisk utveckling. För att söka information i en talpresentation bör det vara möjligt att höra talet snabbspolas på samma sätt som texten flimrar förbi i snabb takt eller att underlätta överblicken med hjälp av nyckelord. Därför bör ytterligare undersökningar utföras där talet får en mer rättvis förutsättning för sökning i informationsmängd i förhållande till textpresentation. Detta bör till viss del påverka även den variant som kombinerar tal och text.

Även för textpresentation bör olika möjligheter utvärderas. I den genomförda undersökningen fortlöpte texten i de textbaserade gränssnitten genom att hela avsnittet text (tre rader) byttes ut på en gång. Andra möjligheter vore att låta texten rulla mjukt i höjdlid. Detta skulle eventuellt kunna upplevas mindre störande än när hela texten byts samtidigt eftersom användaren då får en känsla för hastigheten i textpresentationen. Varianten att byta rad för rad i höjdlid är troligen mer störande än en mjuk rullning i höjdlid eftersom bytet då sker ofta och abrupt. Dessa aspekter är ett tänkbart förslag för vidare studier och med den snabba tekniska utvecklingen kommer troligtvis många fler intressanta aspekter att uppstå framöver.

Referenser

- Arbetets museum (1996) "Mer om museet, husets historia", från Internet
<http://www.arbetetsmuseum.e.se/frame.asp?frame=arb_expo.html> (00-04-04).
- Archer, N.P., Head, M.M., Wollersheim, J.P. & Yuan. Y. (1996) Investigation of voice and text output modes with abstraction in a computer interface. *Interacting with Computers*, Vol. 8, Nr. 4, s. 323-345.
- Baddeley, A. (1994) Working Memory: The Interface between Memory and Cognition. I Schacter, D.J. & Tulving, E. (red.) *Memory Systems 1994*. Massachusetts. The MIT Press.
- Bra Böckers Lexikon 2000 (1997a) Band 11. Höganäs, Sverige: Bokförlaget Bra Böcker.
- Bra Böckers Lexikon 2000 (1997b) Band 16. Höganäs, Sverige: Bokförlaget Bra Böcker.
- Bra Böckers Lexikon 2000 (1999) Band 25. Höganäs, Sverige: Bokförlaget Bra Böcker.
- Dumas, J.S. & Redish, J.C. (1993) *A practical guide to usability testing*. Norwood, USA. Ablex publishing corporation.
- Frick, R.W. (1984) Using both an auditory and a visual short-term store to increase digit span. *Memory & Cognition*, Vol. 12, Nr. 5, s. 507-514.
- Goody, J. & Watt, I. (1972) The consequences of literacy. I: Giglioli, P.P. (red) *Language and social context*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books.
- Linell, P. (1982) *Människans språk*. Malmö, Sverige: Gleerups Förlag.
- Moreno, R. & Mayer, R.E. (1999) Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 91, Nr. 2, s. 358-368.

- Nunan, D. (1993) *Introducing discourse analysis*. Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books.
- Ong, W. J. (1982) *Muntlig och skriftlig kultur. Teknologiseringen av ordet*. Göteborg, Sverige: Bokförlaget Anthropos.
- Paivio, A. (1986) *Mental representations: A dual coding approach*. New York, USA: Oxford University Press.
- Penney, C.G. (1989) Modality effects and the structure of short-term verbal memory. *Memory & Cognition*, Vol. 17, Nr. 4, s. 398-422.
- Quealy, J. & Langan-Fox, J. (1998) Attributes of delivery media in computer-assisted instruction. *Ergonomics*, Vol. 41, Nr. 3, s. 257-279.
- Shaughnessy, J.J. & Zechmeister, E.B. (1997). *Research methods in psychology: fourth edition*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Shih, Y.-F. & Alessi, S.M. (1996) Effects of text versus voice on learning in multimedia courseware. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 5, Nr. 2, s. 203-218.
- Streeter, L.A. (1988) Applying speech synthesis to user interfaces. I Helander, M. (red) *Handbook of human-computer interaction*, s. 321-343. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers B.V.
- Svenska akademiens ordlista över svenska språket (1998) Tofte upplagan. Svenska akademien.
- Williges, B.H., Schurick, J.M., Spine, T.M. & Hakkinen, M.T. (1986) Using speech in the human-computer interface. I: Ehrich, R.W. & Williges, R.C. (red) *Human-computer dialogue design. Advances in human factors/ergonomics*, Vol. 2. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers B.V.

Bilagor

1. Presentationsämnen
2. Frågeformulär - Öregrund
3. Frågeformulär – Arbetets museum
4. Frågeformulär – Höga kusten
5. Sökfråga - Öregrund
6. Sökfråga - Arbetets museum
7. Sökfråga - Höga kusten
8. Riktlinjer för undersökningen
9. Sammanfattande frågor

Presentationsämnen

Öregrund

Öregrund är en församling och tätort i Östhammars kommun i Uppland. Församlingen har 1663 invånare, varav 1600 i tätorten. Församlingskyrkan, uppförd i gråsten och utan torn, är från tiden för stadens grundläggning, 1491. Borgare och fiskare i Östhammar, vars läge hade försämrats genom landhöjningen, anhöll då hos rikets råd om att få anlägga en ny stad. Den ligger innerst i viken Öregrundsgrepen, och bebyggelsen, som är samlad runt hamnviken, innefattar många väl bevarade trähus.

Öregrund utvecklades kring sekelskiftet 1900 till badort, vilket fortfarande sätter sin prägel på orten. Bland ortens arbetsplatser märks Marinteknik Design AB (utveckling av snabbgående passagerarfartyg). Från Öregrund går bilfärja till Gräsön.

Arbetets museum

Arbetets museum i Norrköping är inrymt i en byggnad som kallas Strykjärnet. Mitt i Motala Ström, på Laxholmen, reser sig Strykjärnet som en fartygsstäv i Norrköpings industrilandskap. Arkitekten Folke Bensow lät byggnaden följa holmens form. Resultatet blev en sjuhörning. Utsmyckningen hölls stram och enkel. Men vad fasaden inte avslöjar är att fabriken, byggd år 1917, byggdes med den tidens allra modernaste material, armerad betong.

Fram till 1934 var strykjärnet väveri. Därefter användes fabriken för olika förberedande moment som tvinning, spolning, rullning, dressning och varpning. Som mest arbetade här 600 personer. De flesta var kvinnor. Om en av dessa kvinnor handlar museets enda permanenta utställning, rullerskan Alva Carlsson.

Höga kusten

Kustzonen mellan Härnösand och Örnsköldsvik i Ångermanland kallas Höga kusten. Norrlandsterrängen med sina bergkullar på mer än 200 meters höjd når här ända ut till havet och bidrar på så sätt till att skapa denna maximala relief utmed Bottniska viken.

Strax utanför finns också det största havsdjupet, Ulvödjupet på 293 meter under havet, och över hundratalet öar och kobbar, däribland Sveriges högsta kustö, Mjältön, 236 meter över havet. Djupt inträngande havsvikar, som fortsätter i uppodlade dalstråk och däremellan skogsklädda bergmassiv gör landskapet synnerligen varierande.

Den postglaciala landhöjningens maximivärde finns också här med strandlinjer på 285,5 meter över havet. Berggrundens varierande uppbyggnad med röda graniter, mörk gabbro, gulröda sandstenar och svarta diabasbäddar ger ett färgspel som förhöjer intrycket hos detta landskap, som på grund av sina terrängformer blivit känt som ett av de naturskönaste i landet.

Öregrund – Frågeformulär

1. I vilket landskap ligger Öregrund? _____

2. Hur många av församlingens invånare bor i tätorten? _____

3. I vilket material är församlingskyrkan byggd? _____

4. Vad var orsaken till att borgare och fiskare i Östhammar ville bygga en ny stad?
 - a. höjd vattennivå
 - b. landhöjning
 - c. brand

5. Vad heter viken som Öregrund ligger vid?
 - a. Öregrundsviken
 - b. Grepviken
 - c. Öregrundsgrepen

6. Vad utvecklades Öregrund till vid sekelskiftet 1900?
 - a. badort
 - b. kurort
 - c. Industriort

7. Till vilken ö går bilfärjan från Öregrund? _____

Arbetets museum – frågeformulär

1. I vilken stad ligger Arbetets museum? _____

2. I vilket vattendrag finns byggnaden Strykjärnet?

a. Motala ström

b. Holmens ström

c. Stångån

3. Vad heter holmen som byggnaden står på?

a. Strömsholmen

b. Laxholmen

c. Varpholmen

4. Vad heter arkitekten som ritade Strykjärnet i förnamn?

a. Göte

b. Sten

c. Folke

5. Hur många hörn har byggnaden Strykjärnet? _____

6. Vilket år byggdes Strykjärnet?

a. 1915

b. 1917

c. 1921

7. I vilket material är Strykjärnet byggt? _____

8. Vad var Strykjärnet för fabrik från början?

a. väveri

b. skrädderi

c. Pappersbruk

9. Hur många personer arbetade som mest på Strykjärnet? _____

10. Vilket förnamn har kvinnan som Arbetets museum har permanent utställning om?

Höga kusten – frågeformulär

1. I vilket landskap ligger Höga kusten? _____

2. Mellan vilka städer sträcker sig Höga kusten?
 - a. Sundsvall-Härnösand
 - b. Härnösand-Örnsköldsvik
 - c. Örnsköldsvik-Umeå

3. Vad heter den del av Östersjön som ligger utanför Höga kusten?
 - a. Bottniska viken
 - b. Bottenviken
 - c. Skärgårdshavet

4. Vad heter området med Sveriges största havsdjup, som finns vid Höga kusten?

5. Hur djupt är detta?
 - a. 276 m.u.h.
 - b. 293 m.u.h.
 - c. 307 m.u.h.

6. Vad heter Sveriges högsta kustö? _____

7. Vilka bergarter ingår i Höga kustens berggrund?

a. diabas

gabbro

fältspat

granit

b. gabbro

sandsten

kalksten

diabas

c. granit

gabbro

sandsten

diabas

Öregrund – sökfråga

Vilket år byggdes församlingskyrkan i Öregrund?

När du vet svaret, skriv snabbt ner det här: _____

Arbetets museum – Sökfråga

Fram till vilket år var Strykjärnet väveri?

När du vet svaret, skriv snabbt ner det här: _____

Höga kusten – sökfråga

Hur många meter över havet når Mjältön?

När du vet svaret, skriv snabbt ner det här: _____

Riktlinjer – undersökning

Välkomnande

Tala om vad som kommer att hända

- att det är frivilligt och kan avbrytas när som helst

- texten går ganska fort

- frågor efteråt

Information 1 – Öregrund

Frågeformulär

Sökfråga

Information 2 – Arbetets museum

Frågeformulär

Sökfråga

Information 3- Höga kusten

Frågeformulär

Sökfråga

Allmänt frågeformulär

Debriefing, berättar vad undersökningen går ut på.

Vill deltagaren veta mer om något, undrar något?

Tack för medverkan!

Ö A H

Person 1 **Ta – Te – TT**

2 **Te – TT – Ta**

3 **TT – Ta – Te**

Sammanfattande frågor

Vilken av presentationsformerna Tal, Text eller Tal+Text tyckte du sämst om?

Vilken tyckte du bäst om?

Anser du dig ha särskilda förkunskaper om något av ämnesområdena som påverkar ditt resultat på frågeformulären?

Tack för din medverkan!