

Södertörns högskola | Institutionen för Naturvetenskap, miljö & teknik

Kandidatuppsats 15 hp | Medieteknik C | Höstterminen 2014

Den uppkopplade enkätundersökningen

- En studie av informationsvisualiseringen i
Mentimeter

Av: Gustav Rantzow & Natalia Prochownik

Handledare: Mats Nilsson

Abstract

A new phenomenon on the Internet is the online audience response. Mentimeter is a web-based tool where you can create online polls. The users can then cast a vote and the result is shown in real time. We want to test the information visualization in Mentimeter and we base our hypothesis, that a better graph design is possible, on the work of Edward Tufte and Stephen Few. Edward Tufte is an emeritus at Yale University, where he held courses in statistical evidence and information design and has created theories about how visual information should be designed. Stephen Few is a known information designer and he has based a lot of his theories on the work of Tufte. We compare Tufte and Few's design principles against the Mentimeter tool with user testing. We can see that Tufte and Few's theories still stand strong when it comes to the comparison with Mentimeter and that a redesign of their graphs could raise the quality and the user experience of the tool. But Mentimeter is also a tool that functions the way it is supposed to.

Keywords

Information visualization, interactive data in real-time, Mentimeter, online poll

Förord

Vi vill tacka vår handledare Mats Nilsson för alla goda råd han gett oss. Vi vill även tacka andra informanter som hjälpt oss på spåret och alla som deltog i observationen och gruppintervjuerna.

Innehållsförteckning

1. Inledning	5
1.2 Begreppsdefinition.....	6
1.3 Disposition	6
1.4 Syfte.....	7
1.5 Frågeställning.....	7
1.5.1 Avgränsningar.....	7
2. Bakgrund	8
2.1 Historia	8
2.2 Informationsvisualisering	8
2.3 Interaktiv informationsvisualisering	9
2.3.1 Användning i Mentimeter.....	9
3. Teori och tidigare forskning	17
3.1 Visualiseringsprinciper	17
3.2 Tabeller och diagram som verktyg	18
3.2.1 Grafik och typografi.....	19
3.3 Distrubuted cognition framework.....	20
3.3.1 Svärbeteende.....	22
3.4 Färg.....	22
3.5 Heuristisk utvärdering	23
4. Metod	24
4.1 Metodval	24
4.2 Urval.....	24
4.3 Observation	24
4.3.1 Genomförande av observation	25
4.4 Användbarhetstest.....	25
4.4.1 Genomförande av användbarhetstest	26
4.5 Metodkritik	27
5. Resultat och analys	29
5.1 Resultat av observation	29
5.2 Resultat av användbarhetstestet	29
6. Diskussion	32
6.1 Design.....	32
6.3 Test av Mentimeter.....	33
7. Slutsats	34
8. Litteraturförteckning	35

1. Inledning

Informationsgrafik finns överallt i dagens media. Människor uppfattar information där kommunikationen av budskapet sker med en kombination av text och bild. Många yrkesgrupper använder det för att beskriva scenarion och förlopp eller för att informera och övertyga människor. Politiker, lärare, chefer, informatörer och så vidare använder alla informationsgrafik för att hjälpa människor att förstå deras avsikt på ett snabbt och tydligt sätt. Dagligen skapas och distribueras en stor mängd data på internet. Det har blivit allt svårare att fånga och behålla uppmärksamheten hos publiken. Informationsgrafik handlar om att ge ett format där man använder engagerande grafik som inte bara tilltalar en publik som är hungrig efter information, utan även ger stöd i förståelsen, och bibehållandet av den, i materialet (Lankow et. al., 2012, s.12-14).

Informationsvisualisering är ett sätt att förmedla information på. Med hjälp av diagram och tydlig grafik kan man fånga intresset hos en publik. Området är under utveckling och det finns ett allt större intresse för det inom t.ex. journalistik- och reklambranschen. Med ett ökat intresse och användning krävs det även nya kunskaper. Designprinciper kan hjälpa till vid design av informationsvisualisering. Tufte (2001) och Few (2004) är forskare inom informationsgrafik. De har tagit fram principer för hur diagram och övrig visualisering bör designas. Med deras teorier som bakgrund vill vi testa hur de fungerar.

Ett område för informationsvisualisering är att presentera data från enkäter och det finns möjlighet att skapa dessa digitalt idag: PollEverywhere, TopHat Monocle, Nearpod och Socrative är några exempel på röstningsverktyg. Mentimeter är ett webbaserat verktyg där man skapar enkäter online. Frågorna kan ställas till en publik som röstar och svaren visas i realtid. Mentimeter har funnits ute på marknaden i tre år. Vi valde att studera Mentimeter för att det är ett svenskt företag. Mentimeters design testas och jämförs med Tufte (2001) och Few (2004) teorier. Genom att undersöka verktygets förvalda presentationer utförs en heuristisk undersökning.

Med denna studie vill vi hitta bästa möjliga designprinciper för informationsvisualisering. Förhoppningen är att få fördjupade kunskaper inom området. Även att hitta nya rön som i framtiden kan hjälpa till vid design och presentation av interaktiv kvantitativ data i realtid.

1.2 Begreppsdefinition

Informationsvisualisering/informationsgrafik - ofta en kombination av text och andra visuella element som kännetecknas av illustrationer, olika typer av grafer, typografi osv.

Kvantitativ datagrafik – Det förekommer flera begrepp som ofta definieras som en underkategori till informationsgrafik, exempelvis nyhetsgrafik. Tufte (2001) använder sig av begreppet kvantitativ datagrafik när han talar om statistik och information i bilder. I denna uppsats använder vi oss av begreppet kvantitativ datagrafik, även om de andra begreppen ibland kan förekomma hos andra teoretiker och referenser. Vi använder begreppet kvantitativ datagrafik som ett övergripande sätt att beskriva Mentimeters typ av datavisualisering.

Tick mark - små markeringar för att hjälpa till att avläsa data.

Legend - en hjälptext som förklarar vilken linje som representerar vad i ett linjediagram.

Rutnät - stödlinjer bakom diagram för att lättare avläsa data.

1.3 Disposition

Denna uppsats består av åtta kapitel.

Kapitel 1, *inledning*, ger en introduktion till uppsatsens ämne samt förklarar uppsatsens syfte. Här presenteras även studiens frågeställning och avgränsning.

Kapitel 2, *bakgrund*, en redogörelse för informationsvisualiseringens historik och hur verktyget Mentimeter ser ut idag.

Kapitel 3, *tidigare forskning*, förklarar den teoretiska grunden som studien baserats på.

Kapitel 4, *metod*, handlar om vilka metoder som valdes för studien. Tillvägagångssätt, datainsamling och sammanställning av genomförandet presenteras. Metoddiskussionen i kapitlet reflekterar kring brister i metodval och genomförande.

Kapitel 5, *resultat och analys*, presenterar resultaten från den observation och de gruppintervjuer som genomförts.

Kapitel 6, *diskussion*, reflekterar över resultatet samt besvarar studiens frågeställningar och kopplar resultaten till tidigare forskning.

Kapitel 7, *slutsats*, sammanfattar de viktigaste resultaten samt drar slutsatser kring dessa resultat.

Kapitel 8, *litteraturförteckning*, innehåller en lista på samtliga källor som användas i uppsatsen.

1.4 Syfte

Syftet med denna studie är att göra en heuristisk utvärdering för att se vilka användbarhetsproblem som kan finnas i visualiseringen. Utvärderingen kommer att utföras på verktyget Mentimeter. Genom att utvärdera användbarhetsproblem vill se om det finns andra tydligare och effektivare sätt att presentera information på. Detta baserar vi på Tufte (2001) och Fews (2004) designprinciper.

Vår hypotes är att Tufte och Fews teorier ger en tydligare bild av datan jämfört med hur Mentimeter ser ut idag.

1.5 Frågeställning

Denna studie ska besvara följande frågor:

- Stöds vår hypotes, baserad på Tufte och Fews teorier, i resultatet av våra empiriska undersökningar?
- Vad är skillnaden mellan Tufte och Fews teorier och Mentimeters visualiseringar?

1.5.1 Avgränsningar

För att kunna besvara vår frågeställning avgränsas informationsgrafik till området visualisering. Det intressanta är att studera på upplevelsen av datavisualiseringen i webbapplikationen. Mentimeters befintliga frågetyper kommer att undersökas och studeras i två olika miljöer: på Södertörns högskola och på en arbetsplats.

2. Bakgrund

2.1 Historia

Hur naturligt det än är för oss människor att se kvantitativ information i ett diagram idag, var det ett stort steg i vår fantasi första gången det gjordes (Few, 2004, s.43-46). Förutsättningarna för att ta steget fanns nämligen hos matematikerna redan långt innan. Diagram som metod har använts i ett par hundra år vilket är en relativt kort tid med tanke på de tusentals år som matematiken har funnits. En annan typ av presentation för kvantitativ information är skala. Skalan gjorde det möjligt att visa på mätning längs vinkelräta axlar för att mäta avståndet mellan platser. Detta gjorde det möjligt att slutföra grafer och är fortfarande användbart än idag, i syfte att navigera med kartor. Det är en tvådimensionell presentation av den fysiska världen (Few, 2004, s.43-46).

På 1700-talet införde René Descartes användningen av den tvådimensionella metoden för att presentera siffror. Hans innovation förutsatte grunden för ett helt nytt område av matematiken som bygger grafer. Den brittiska samhällsvetaren William Playfair uppfann i slutet av 1800-talet många grafiska metoder som vi använder oss av än idag, exempelvis stapeldiagram (Few, 2004, s.43-46). Han började använda sig av grafer för att visa kvantitativ information där han kommunicerade kvantitativa relationer som siffror i form av text inte kunde. Man brukar säga att ”en bild säger mer än tusen ord” vilket bokstavligen gäller för grafer. Genom att presentera kvantitativ information i visuell form är grafer ett effektivt sätt att kommunicera på, vad som annars kan kräva mer än tusen ord eller ibland vad inga ord någonsin skulle kunna förmedla. Ända sedan Playfairs tid fram till idag har många innovatörer använd grafisk design som ett sätt att presentera och kommunicera fram kvantitativ information på.

Edward Tufte anses av många vara en stark profil inom informationsgrafik och har spetskompetens inom grafisk design (Few, 2004, s.43-46). Tufte är professor emeritus i statsvetenskap, statistik och datavetenskap och publicerade år 1983 (senaste upplagan publicerades 2001) sitt verk *The Visual Display Of Quantitative Information* med sin avhandling i ämnet. Trots att många forskare publicerat böcker och artiklar om ämnet fortsätter Tufte att än idag respekteras som specialist på området (Few, 2004, s.43-46).

2.2 Informationsvisualisering

Inom många områden, till exempel journalistik, forskning och politik, används olika sätt att presentera information. Ofta handlar detta om att visa upp mätbara siffror som presenteras i form av olika tabeller och diagram. För att kunna återge information med visualisering är det viktigt att datan är väl bearbetad och genomtänkt, annars kan detta leda till bristfälligheter som otydliga eller felaktiga resultat. Enligt Tufte (1990, s.9) är det viktigaste syftet inom informationsgrafik att nå en så god informationsöverföring som möjligt. Han menar att informatörens vision är att arbeta i skärningspunkten mellan bild, ord och siffror. Datamängden behöver bearbetas och analyseras med skrift, typografi, layout och färg.

2.3 Interaktiv informationsvisualisering

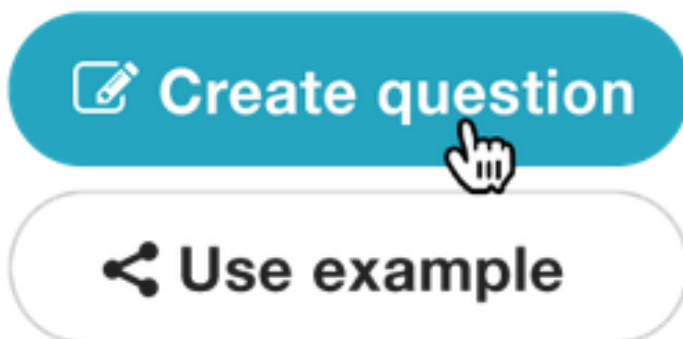
Mentimeter är ett webbaserat verktyg där tekniken möjliggör att konvertera en grupps åsikter och attityder till konkret data i realtid. Mentimeter har idag byggt sin webbapplikation på feedback de fått från sina användare, utan någon vetenskaplig grund (Intervju med Johnny Warström, VD, Mentimeter, 2014). På Mentimeters hemsida (Mentimeter, 2014) kan man läsa att: ”om man behärskar konsten i att presentera data vet man hur presentationen av resultatet påverkar tolkning och mottagning”.

Mentimeter är en webbaserad mentometer, en webbapplikation där man kan skapa enkätfrågor och ställa dessa till en publik och sedan få svar i realtid. Det är viktigt att informationen presenteras på ett tydligt och motiverande sätt för att ge bra feedback till de som tar del av informationen och att statistiken visas på ett korrekt sätt så att den är lätt att tolka. Verktöget kan användas av föreläsare som ställer frågor till sin publik för att se om publiken förstår vad föreläsningen handlar om eller chefer som vill fråga sina anställda om de tycker att företaget har uppnått sina mål som några exempel. En person gör ett enkätformulär på en dator och skapar då en tillfällig webbsida. Personen ger deltagarna tillgång till en webbsida med en specifik kod och de kan sedan använda sina smarttelefoner, surfplattor eller datorer för att gå in på sidan och rösta. Resultatet kommer in direkt och personen som skapat frågan får upp statistiken på sin dator i realtid. Informationen kan då presenteras med exempelvis en projektor, för att visa hur statistiken såg ut eller välja att inte visa informationen alls. Röstningen är anonym.

2.3.1 Användning i Mentimeter

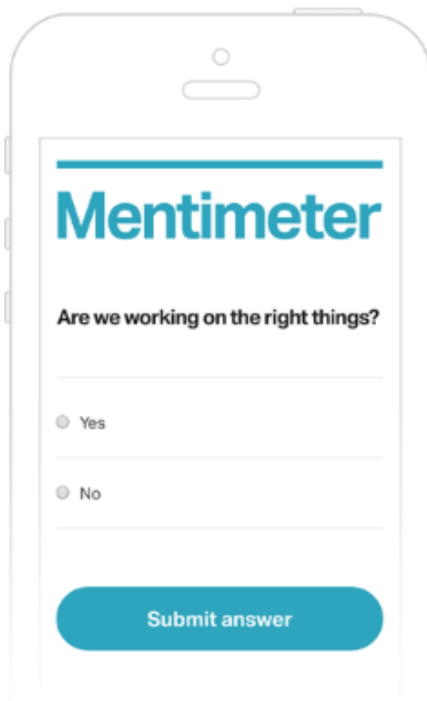
Användningen i Mentimeter består av tre steg.

- Första steget innebär att användaren skapar en fråga. Man har möjlighet till att välja fem olika frågetyper: *flervalsfrågor*, *fritextfrågor*, *100-poängsfrågor*, *dubbelaxlade frågor* och *skalfrågor*.



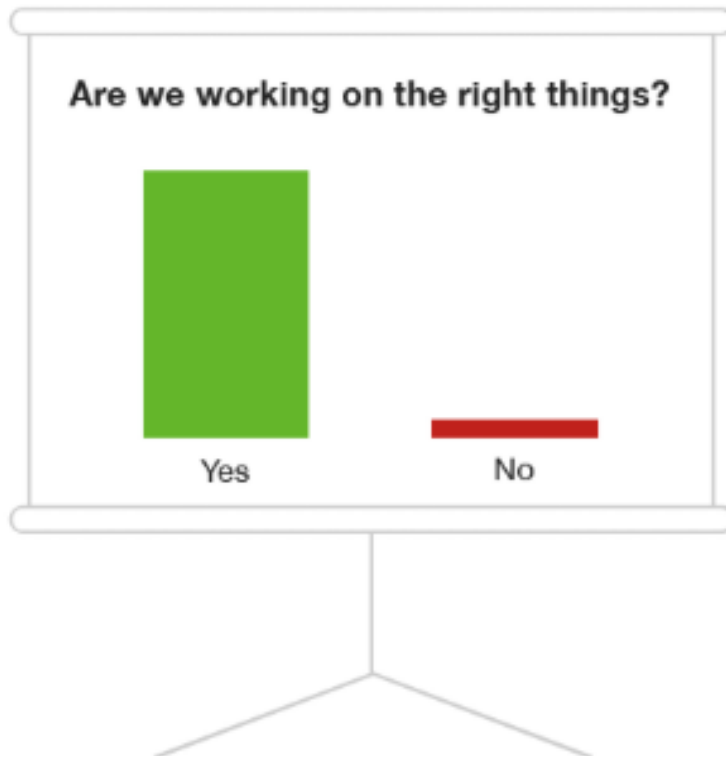
Figur 1. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på hur det kan se ut när man skapar en fråga.

- Andra steget innebär att publiken svarar på frågan. Alla i publiken får tillgång till en webbsida med en specifik kod. Frågan nås via en smarttelefon, surfplatta eller dator.



Figur 2. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel hur det kan se ut när en fråga ställs.

- Tredje steget innebär att resultatet visas i realtid. Man kan själv välja om resultatet ska visas för publiken eller inte. I detta steg kan man även se hur många som har svarat på frågan.

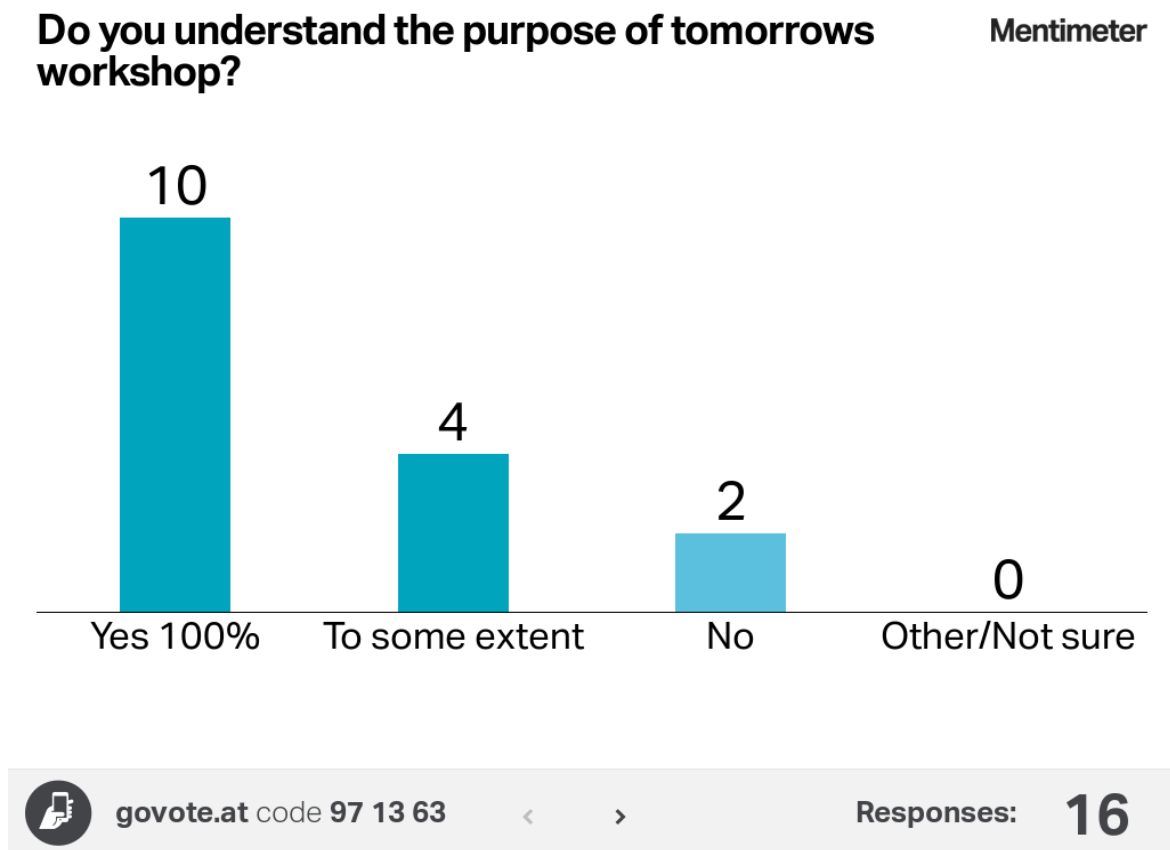


Figur 3. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på hur resultat kan visas i realtid.

Nedan kommer exempel på hur de olika frågorna kan visualiseras följt av en beskrivning.

- **Multiple choice - Flervalsfrågor**

Frågeställaren väljer själv vilka svarsalternativ som deltagaren ska svara på. Svaren visas i ett stapeldiagram.



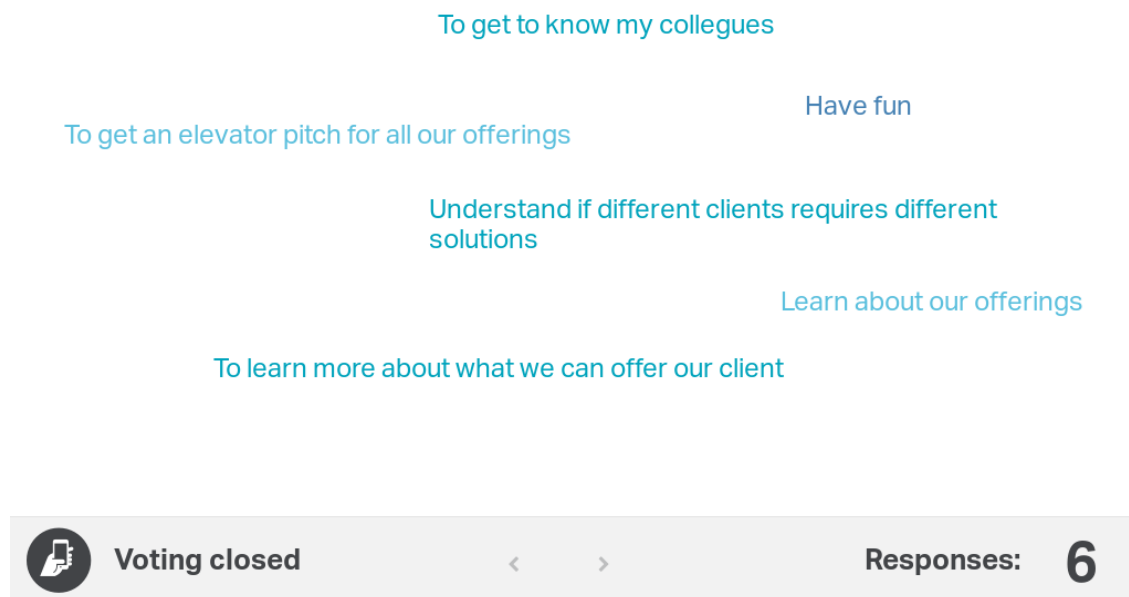
Figur 4. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exemmel på flervalsfråga.

- **Open ended - Fritextfrågor**

Svarsalternativet är en textruta där deltagaren får skriva fritt. Det finns en begränsning på 140 tecken. Svarsalternativen placeras utan någon struktur. Fritextfrågor är förmodligen effektivare för sessioner med få deltagare. Många svar kan göra att visualiseringen ser otydlig ut då den är osorterad. Det finns ingen tydlig skillnad i färgerna.

What is your expectations for this session?

Mentimeter



Figur 5. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på fritextfråga.

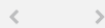
- **100 points - 100-poängsfrågor**

Frågor där man på en skala med ett förutbestämt antal reglage får välja upp till totalt 100 poäng (100 procent).

What is our main pain areas that cause poor results in our projects??



govote.at code 827 17



Responses:

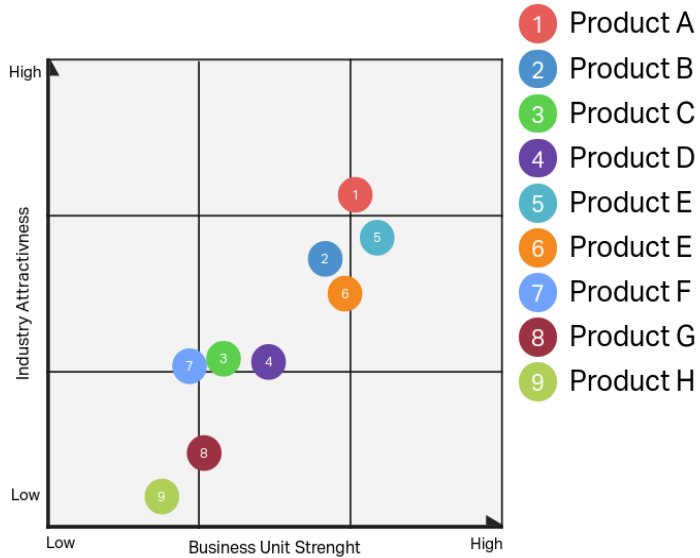
14


Figur 6. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på 100-poängsfråga.

- **Dual axis - Dubbelaxlade frågor**

Här får deltagaren välja olika värden på en fråga i en dubbelaxlad ruta. Har stora likheter med skalor, skillnaden är att dubbelaxlade frågor alltid mäts i två dimensioner. Om man med muspekaren hovrar över varje svarsalternativ visas resultatet från varje röstande person.

Where and how should we focus our effort?

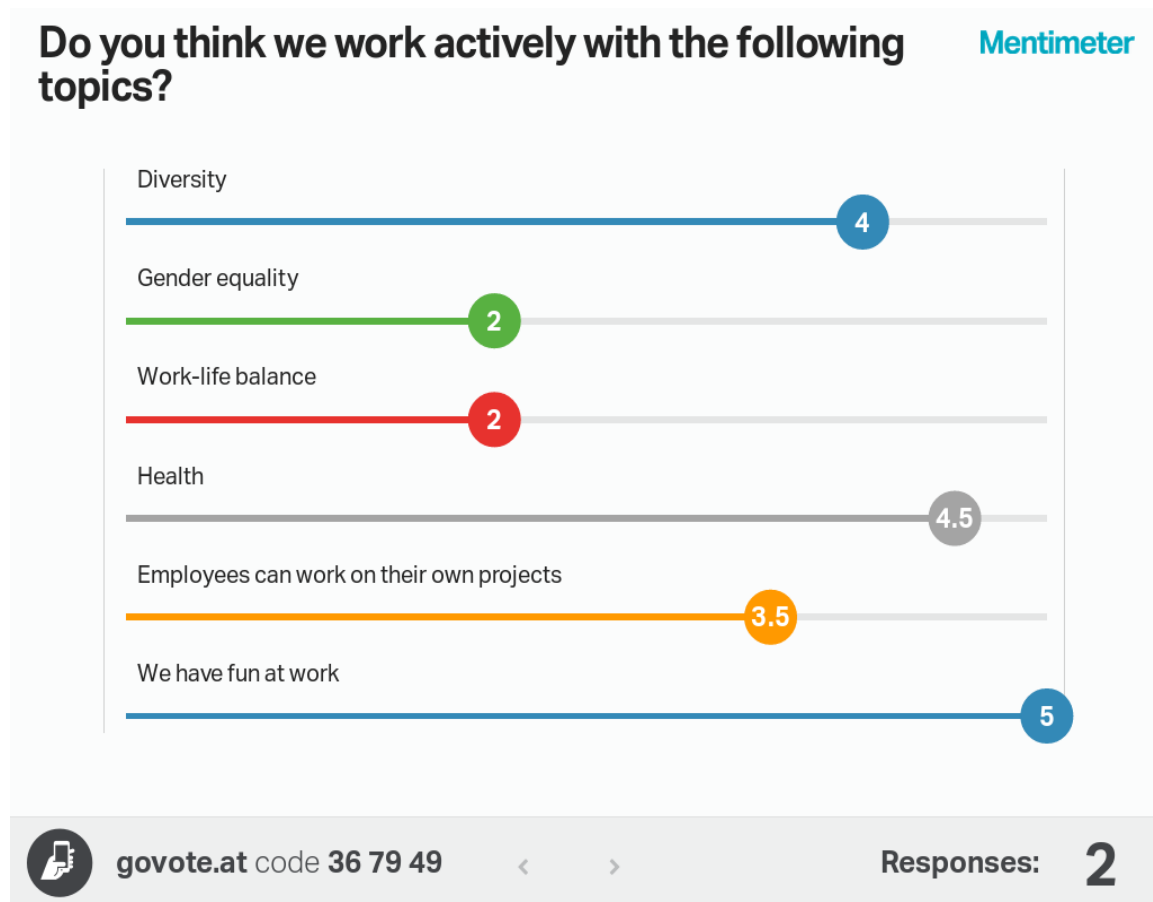


 **govote.at** code **68 83 51** < > **Responses: 12**

Figur 7. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på dubbelaxlad fråga.

- **Scales - Skalfrågor**

Deltagaren får välja ett värde på en skala, mellan exempelvis 1-5. Deltagarnas sammanlagda svar visualiseras sedan på en skala.



Figur 8. Skärmdump från Mentimeter (2014). Exempel på skalfråga.

Under varje fråga kan man se antal personer som svarat (se figur 8, där det längst ner i högra hörnet står *responses: 2*). Frågeställaren kan välja om deltagarna ska svara på alla frågor i följd eller om de vill vänta tills alla är färdiga och sedan gå vidare med nästa. Hur resultatet visas beror på de inställningar frågeställaren väljer. Resultatet kan visas i samband med röstningen eller när frågeställaren själv bestämmer.

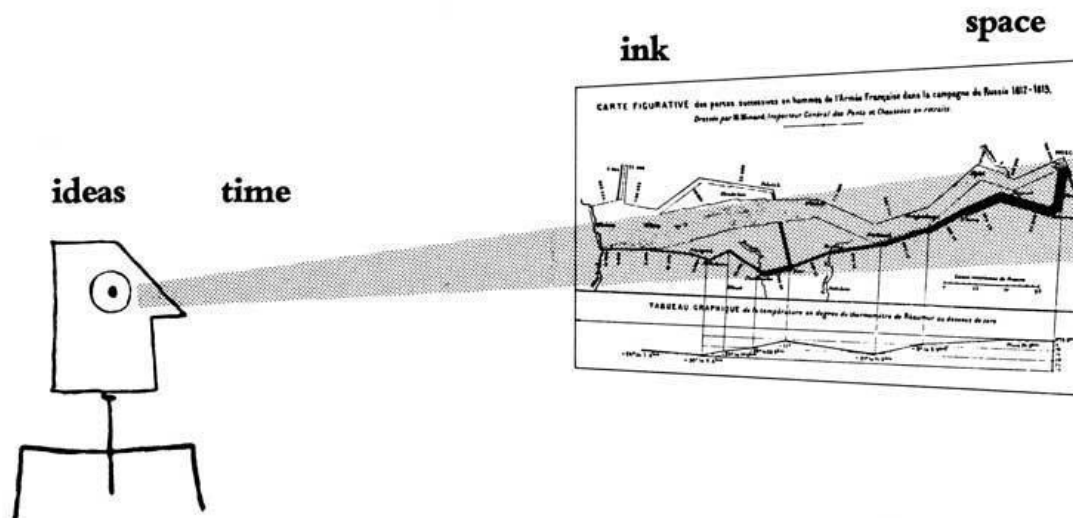
3. Teori och tidigare forskning

Man kan diskutera om kvantitativ datagrafik är ren forskning eller mer av designprinciper. Det är svårt att hitta rena undersökningar för olika typer av design. Däremot skriver ofta designforskarna om hur informationsgrafik bör se ut och exempel på felaktig grafik. Detta för att ge olika exempel på skillnader i grafik. Man kan se på ämnet utifrån olika perspektiv. I interaktionsdesign är det särskilt intressant att se hur interaktionen med data och dess visualisering designas. Pineo och Ware (2012) säger att datavisualisering kan ses som ett kommunikationsproblem. Kvaliteten ligger i att snabbt och trovärdigt överföra data från källan till destinationen. Kvaliteten på systemet i stort ligger också mycket i avkodningen av informationen av människans visuella system. Systemet innefattar ögat och hjärnans syncentra (Pineo & Ware, 2012).

Däremot är det i kognitionsvetenskapen, där man studerar hur människor tar till sig och uppfattar information, mer relevant att se hur visualiseringar kan tas som kognitiva hjälpmedel, det vill säga att komma till insikter genom att grafiskt representera förhållanden. Det kan ibland vara svårt att avgränsa visualiseringar från animering, vilket gör att det förekommer ”blandformer” av olika grafiska och visuella medier. Murray (2013) talar om att en statisk visualisering av data endast visar en förkomponerad vy. Därför kan det ofta vara nödvändigt att presentera en rad olika perspektiv av samma information. Det finns en hel del grundläggande förhållanden som är kända och behöver tas med i bilden för visualiseringar, t.ex. färglära, semiotik, perception/kognition av grafiska element, olika typer av diagram och dess syften. Men man bör även tänka på socio-tekniska aspekter av verktyg, monitorer och olika media där olika format, upplösning, färgdjup, frekvenser, format, normer, trender osv. spelar in. Exempelvis kan, enligt Tufte (1990, s. 81-94), en allt för stor färgspridning motverka tydligheten i en informationsbild.

3.1 Visualiseringsprinciper

När Tufte (2001, s. 51) talar om visualiseringsprinciperna tar han upp tre saker som en väl utformad presentation bör innehålla: *en sakfråga*, *statistik* och *design*. Komplexa idéer ska kommuniceras med klarhet, precision och effektivitet. Tabeller och diagram kan visas på många olika sätt men det viktigaste är att man presenterar sanningen om datan. Tufte menar att man ska sträva efter att göra visualiseringen enkel, men att den ändå ska vara effektiv och användbar. En väl utformad presentation är oftast den enklaste och samtidigt mest kraftfulla (Tufte, 2001, s. 51).



Figur 9. Tufte's visualiseringsprinciper. Källa: The Visual Display of Quantitative Information (2001, s.51).

3.2 Tabeller och diagram som verktyg

Tabeller och diagram är i allmänhet det bästa sättet att kommunicera kvantitativ information på (Few, 2004, s. 38). För att kunna förmedla denna information på ett effektivt sätt krävs det att man har en förståelse för siffrorna. Förståelsen ger oss möjlighet att fatta välgrundade beslut. Det finns ett stort värde för det budskap som siffror förmedlar men betydelsen av hur vi presenterar dem uppmärksammas allt för sällan (Few, 2004, s.3-14). När man har en förståelse för siffrorna har man en förmåga att kunna visa budskapet på ett korrekt och effektivt sätt. Målet i utformningen är att utforma budskapet på ett sätt som leder människor på en upptäcktsresa där man på ett tydligt sätt visar vad som är viktigt att se och förstå. Det handlar om att presentatören skaffar sig tillit hos publiken (Few, 2004, s. 3-14).

Tabeller och diagram är två grundläggande former som har funnits länge. Det finns mycket forskning kring dem i syfte att öka effektiviteten för användarens förståelse. Diagram är en metod som används till att visa kvantitativ information där värden visas inom ett område som utgörs av en eller flera axlar. Tabeller är en metod som används för att organisera och visa information på. Tabeller kännetecknas av att data organiseras med hjälp av kolumner och rader. Data kodas som text och inkluderar ord och siffror (Few, 2004, s. 131-132).

Det finns en utveckling där man har fått en grundlig förståelse för vilken form som fungerar bäst för vilken typ av information som ska presenteras. Trots allt är det tyvärr vanligt att människor saknar kunskap i den konstruktionspraxis som gör dem effektiva (Few, 2004, s. 131). Den bästa praxis som framkommer är varken svår att lära, förstå eller använda sig av i det vardagliga arbetet med siffror (Few, 2004, s.38).

3.2.1 Grafik och typografi

Tufte (2001, s.191) skriver i sin bok *The Visual Of Quantitative Informations*, att design för presentation av information är ett val. Teorin om datavisualisering består av principer som genererar designalternativ. Men principerna bör inte tillämpas strikt då de varken är logiska eller matematiskt säkra. Då är det bättre att bryta mot någon princip än att rita ut något felaktigt.

Most principles of design should be greeted with some scepticism, for word authority can dominate our vision, and we may come to see only through the lenses of word authority rather than with our own eyes. What is to be sought in designs for the display of visual information is the clear portrayal of complexity. Not the complication of the simple; rather the task of the designer is to give visual access to the subtle and the difficult - that is, the revelation of the complex (Tufte, 2001, s.191).

Tufte (2001, s.183) menar att visionen av åtkomlig komplexitet ligger i hur man bör konstruera grafiken. Det man bör tänka på är att göra designen tillgänglig och öppen för ögat, vilket man som formgivare alltid bör ha i åtanke. Det finns vänlig och ovänlig datagrafik. Begreppen är direkt översatta från Tufte (2001, s.183) ”friendly” och ”unfriendly”. Dock anses begreppen inte vara vetenskapliga. Istället används begreppen *effektiv* och *ineffektiv* datagrafik. Det finns många specifika skillnader mellan effektiv och ineffektiv datagrafik. Följande punkter tas upp:

Effektiv datagrafik

Ineffektiv datagrafik

Ord skrivs ut, undvik förkortningar. Det som skrivs ska inte behöva tydas.	Överflöd av förkortningar. Det krävs att betraktaren läser igenom hela texten för att förstå förkortningarna.
Ord skrivs från vänster till höger, vanlig västerländsk läsriktning.	Ord skrivs vertikalt, längst y-axeln, i flera olika riktningar.
Små meddelanden förklarar datan.	Grafen är svårbegriplig. Behöver refereras till kryptisk text.
Etiketter är placerade på grafiken. Inga legends krävs.	Oklara etiketter. Kräver att man måste gå fram och tillbaka mellan legends och grafik.
Grafiken lockar betraktaren och provocerar fram nyfikenhet. (Detta anser vi vara ett problematiskt resonemang av Tufte då det är subjektivt vad som lockar en person)	Grafiken är missvisande. Visuella element som visas är inte nödvändiga för att användaren ska förstå informationen som presenteras i diagrammet.
Om färger används ska de väljas så att de som har svårighet med färg eller är färgblinda (fem till tio procent av alla tittare) kan förstå grafiken. Blå är en färg som kan särskiljas av de flesta människor som har	Färgerna utformas på ett sätt som gör det svårt att förstå för de som har svårighet med färg eller är färgblinda. Röd och grön färg används för viktiga kontraster.

svårigheter med färg.	
Typsnittet är klart, exakt, anspråkslöst. Bokstäverna kan skrivas för hand. (Vi tycker detta är ett problematiskt resonemang då det inte är tydligt vad som menas med ett "klart, exakt" typsnitt, dessutom är det öppet för subjektivitet)	Typsnittet är plottrigt, högdraget. (Vi tycker detta är ett problematiskt resonemang då det kan vara en subjektiv bedömning vad som är ett plottrigt typsnitt)
Typsnittet skrivs med gemener och versaler. Serif-teckensnitt.	Typsnittet skrivs endast med versaler. Sanserif-teckensnitt.

Figur 10. Källa: Tabell översatt från The Visual Display of Quantitative Information - Tufte, Edward R. (2001, s.183).

Tufte (2001, s.184-187) tar även upp att man bör tänka på proportion och skalor i datagrafiken. För att uppnå en integrerad kvalitet i resultatet bör man ha en lämplig visuell koppling mellan de olika elementen. Grafiska element ser bättre ut tillsammans när deras relativa proportioner är i balans. Linjerna i diagrammen bör vara tunna enligt Tufte (2001, s.184-187).

Datagrafiken kan förbättras genom att använda linjer av olika varianter. Ett datavärde kan ha en tjockare linje för att lättare urskilja vad som är data och stömlinjer. Kontrasten i linjetjocklek kan representera en skillnad i betydelse. Utformningen av grafiken bör gå i en horisontell riktning, större i längd än höjd. Det finns flera resonemang som gynnar detta över vertikala skärmar. För ögat är det naturligt att upptäcka avvikelser från horisonten och därför bör man dra nytta av detta i grafisk design. Horisontella tidslinjer är därför mer tillgängliga för ögat. Man bör även tänka på skuggning då den har en stor betydelse av hur man uppfattar linjer (Tufte, 2001, s.184-187). En hög kontrast kan ibland vara bättre än en ensam flytande linje. Dock bör skuggning vara lugn och utan fler effekter. Annat man bör tänka på är att ha en enkel märkning på den text som ska visas. Det är lättare att skriva och läsa ord som läses från vänster till höger i ett horisontellt diagram. I ett diagram med variablerna *påverkan* och *orsak* bör man ha en betoning på tillfällig påverkan. Orsak ska stå i en längre horisontell linje för att få den mer i detalj (Tufte, 2001, s.184-187).

3.3 Distrubuted cognition framework

Distributed cognition framework (distribuerad kognition) är ett teoretiskt ramverk där man försöker få en bred bild av hur informationsgrafik tolkas av människor enligt Liu et. al. (2008). Man tittar inte på själva individen utan istället på ett kognitivt system uppbyggt av verktyg och som används av människor. Detta för att inte utesluta de sociala, kulturella och materiella påverkan som kan ändra människans tolkning av informationsgrafiken. Distribuerad kognition kan ses som ett teoretiskt ramverk för att guida informationsgrafisk forskning, med fokus på problemen med representation och interaktion.

God användbarhet i framgångsrika produkter sker oftast efter funktionsduglighet enligt Liu et. al. (2008). De anser att det skulle vara redundant att göra användbarhetstester för att testa användbarheten när man istället borde fokusera på funktionsdugligheten. De menar även att användbarheten kommer att växa fram till slut tack vare konkurrens. Det är svårt att bestämma funktionsduglighet på ny design och det finns inget säkert sätt att göra det på menar Liu et. al. (2008). Vi ser det inte som en garanti att användbarheten kommer att växa fram, då många saker kan spela in på hur framgångsrik en produkt är. Vi tror det är viktigt att skaffa stöd inom vetenskapen för att öka användbarheten så mycket som möjligt. Liu et. al. (2008) talar om att vetenskapliga laboratorieexperiment inte nödvändigtvis är att föredra när man studerar människa-datorinteraktion. Huvudargumentet för detta är att ignorera de olika påverkningarna som kan förekomma när människan analyserar informationsgrafiken. De hävdar dock att det inte måste vara på det viset så länge man kan hävda att personer ändå agerar lokalt, trots att kognitionen sker i ett socialt sammanhang och är baserat på situationen.

Liu et. al. (2008) menar att man ska välja att gå ifrån de kortsiktiga experimenten. Istället bör man göra etnografiska studier där man långsiktigt går in på djupet för att analysera hur data tolkas. De säger att innan man designar experiment måste man inse att det inte är så enkelt att verifiera vad som är kontrollvariabler och beroendevriabler. Man identifierar kanske några variabler och tar in personer som testar dessa. Men personerna kan bli variabler i sig själva. När testet är färdigt kan svaret vara svårt att tolka och det kan vara svårt att upprepa testet igen. Bara för att man använder sig av vetenskapliga metoder betyder det inte att man gör bra vetenskap (Liu et. al., 2008).

I denna studie kommer vi att använda oss av användbarhetstest på grund av tidsbrist, där en etnografisk studie inte hinns med. Greenberg och Buxton (2008) menar att de kan se problem med användbarhetstester. Trots detta listas några punkter som de anser vara viktiga för att säkerställa ett bra användbarhetstest:

1. Användbarhetstester är ett sätt att testa användbarhet på. Det ska endast användas när det är lämpligt, när UI-utvecklingen kräver det.
2. Man ska fråga sig om användartestet kommer att tillföra något.
3. Man ska vara medveten om att det ofta är svag vetenskap man får ut av testerna.
4. Man borde se närmare på andra forskningsområden för att se hur de värderar design.

Vi besvarar ovan punkter med följande:

1. Mentimeter måste testas med empiri. En metod som är väl beprövad för att få fram kvalitativ data är användbarhetstester.
2. Förhoppningsvis visar testet på vilken typ av presentation som är lämpligast för att kunna läsa av data på ett förståeligt sätt. Både när det gäller läsbarhet av resultatet samt även en tilltalande design.

3. Vi är medvetna om den svaga vetenskap som man kan få ut. Den starka delen av denna rapport anses ligga i våra referensers teorier. Dock kommer vissa slutsatser av våra användbarhetstester kunna dras, då man förhoppningsvis kommer att se mönster hos testpersonerna.
4. I denna rapport används mest teorier inom informationsgrafik, men även andra teoretiska källor från andra områden. I en framtida studie skulle detta kunna utvidgas ytterligare för att skapa en bredare teoretisk bas.

3.3.1 Svärmbeteende

Gruppens samlade beteende är kanske inte så enkelt att förutspå eller skilja från individens regler menar Buchsbaum et. al. (2005). Detta kallas för svärmbeteende. Svärmbeteende är ett uttryck som Buchsbaum et. al. (2005) använder sig av för att beskriva ett fenomen när människor interagerar och samarbetar i en massa. Exempelvis när människor utövar ”vågen” på arenor så är det ett svärmbeteende. Med enkla regler som att man ska ställa sig upp efter att personen bredvid har ställt sig upp räcker för att skapa ”vågenfenomenet”.

Vid konferenser eller andra stora tillställningar när man gör marknadsanalyser menar Buchsbaum et. al. (2005) att det är viktigt att röstningssystemet är intuitivt och användarvänligt. Man ska inte behöva långa förklaringar om hur systemet fungerar. Samt att man hinner åstadkomma mycket under vad som verkar som ett avbrott från andra aktiviteter. Även om människor skulle använda sig av ett röstningssystem för att välja en design av en ny logga vid en konferens är det inte ett svärmbeteende i sig (Buchsbaum et. al., 2005). Varje deltagare agerar ändå som en individ. Vi vill testa om det kan påverka användaren, om de får se resultatet eller inte av vad de andra har röstat på. Testet kan ge en fingervisning om hur det ser ut i verkligheten.

3.4 Färg

En tränad färgläggare kan skilja på ungefär 1 000 000 olika färger (Tufte, 1990, s. 81-96). Ungefär 20 000 färger är tillgängliga för många läsare där begränsningen ligger i hur funktionella färgerna är och att inte kunna se skillnaden på olika grader av färg. Färg är en stark egenskap hos den grafiska presentationen och har en viktig roll. Väljer man rätt färg på rätt plats underlättar det att kommunicera och avläsa information. Tufte (1990, s. 81-96) beskriver färgens huvudsakliga funktion som en hjälp att separera och sätta kontrast i detaljer som avslöjar information. När man står inför valet av färg menar han att man bör sträva efter att använda färger som förekommer i naturen, framförallt de i det ljusa spektrumet. Naturens färger är välbekanta och skapar en harmoni för det mänskliga ögat. Även deras källa har en definitiv auktoritet. Tufte (1990, s. 81-96) menar på att det kan vara olämpligt att använda en helvit bakgrundsfärg då det kan kännas som att man stirrar in i en lampa. När man väljer färg bör man även tänka på att det finns många människor som är färgblinda. Vilket kan göra det svårt att urskilja vissa nyanser mellan varandra. Vanligast är att man blandar ihop rött och grönt. För informationsrutor säger Tufte (1990, s. 81-96) att den enda färgen som kan vara både ljus, och

samtidigt tillräckligt intensiv och färgmättad för att skapa en stark visuell signal för ett aktivt fönster, är färgen gul.

Olika färger kan ha olika mening i olika kulturer, enligt Few (2004, s. 108). I västerländsk kultur betyder röd ofta fara, värme och varning medan det i Kina betyder tur. Han menar även att det är viktigt att ha god kontakt med sin publik för att säkerställa att färgerna tolkas rätt. Vissa färger påverkar oss även på olika sätt rent fysiologiskt. Vissa färger är lugnande medan andra är starka och spännande. Few (2004, s. 108) menar att starka färger borde användas med försiktighet och endast när man måste signalera något viktigt som kräver uppmärksamhet.

Lee, Sips och Seidel (2013) har även de studerat färg. De menar att utan en stor förståelse för hur människan uppfattar färger kan det lätt bli fel vid färgval för olika nyhetsgrafiska element. Detta kan leda till att visuellt dominerande element undertrycker mindre icke homogena element. Färger som är för lika gör att de blir svåra att urskilja mellan olika grupper.

3.5 Heuristisk utvärdering

En heuristisk utvärdering är en metod att testa användbarhet på. Ett antal utvärderare letar användbarhetsproblem i ett gränssnitt genom att använda systemet och anteckna deviationerna som går emot accepterade användbarhetsprinciper (Nielsen & Phillips, 1993). Från början var det tänkt att den heuristiska utvärderingen bara skulle hitta deviationer. Det har visat sig att det kan utökas genom att ha utvärderare visa på svårigheter i systemet och uppskatta dessa svårigheter. Dessa uppskattningar fokuserar på användbarhetsproblem, mer än den övergripande användbarheten (Nielsen & Phillips, 1993).

4. Metod

Denna undersökning fokuserar på att få fram kvalitativ data. Men även att få en djupare förståelse kring attityder i den grafiska presentationen i Mentimeter. Enkätundersökning kommer inte att användas då metoden inte anses vara lämplig för denna typ av undersökning. En bra och tydlig triangulering kan uppnås av intervjuer och observationer med kvalitativ data. Dock är vi medvetna om att det kan uppstå skevhet (bias) vid användning av metoderna då resultaten kan visa sig vara svåra att tolka.

4.1 Metodval

Gruppintervju och observation är metoder som kommer att användas i undersökningen. Detta då det är viktigt att få en inblick i hur användarna analyserar data som presenteras för dem. Metoderna är lämpliga för att få fram den typen av information. En observation kan visa skillnaden mellan det faktiska beteendet och den subjektiva rapporteringen av det. Med metoderna jämförs de olika sätten att presentera data på och kan ge en fingervisning om hur man bör designa och presentera de olika datatyperna.

En semistrukturerad intervju är en metod som är väldigt flexibel och kan ge information som skriftliga svar inte avslöjar (Bell, 2006, s.157-160). I en intervju kan man komma med följdfrågor och svaren kan utvecklas, vilket kan ge bra data för analys. Då kan man fördjupa sig i de resultat som fås från observationerna och sammanställa resultatet för undersökningen.

4.2 Urval

Vi har valt att göra ett mindre tillfälligt urval då det inte hanns med mer i mån om kort tid. Enligt Bell (2006, s. 147-149) kan det vara nödvändigt att man får förlita sig på ett enklare urval för att hinna klart med studien. Personerna till användbarhetstesterna är personer i vår närhet och vi är beroende av att de är tillgängliga och villiga att ställa upp. Till observationen valdes en klass i medieteknik på Södertörns högskola. Till användbarhetstesterna valdes en grupp medietekniska studenter och ekonomer, och en grupp från en arbetsplats. Populationen som är representativ för undersökningen är kvinnor och män, i alla åldrar, erfarna och oerfarna Mentimeteranvändare. Det finns begränsningar med detta i och med att avgränsningen till personer i vår närhet inte helt speglar Mentimeters användare.

4.3 Observation

Observationen visar hur verktyget används och därför genomförs ostrukturerade observationer. Genom observation vill vi skapa oss en djupare förståelse av hur Mentimeter fungerar och hur människor uppfattar visualiseringen. Under observationer kan det även uppkomma hypoteser (Bell, 2006, s.187-189) som vi skulle kunna använda inför gruppintervjuerna.

Studien utförs på en föreläsning på Södertörns högskola för att se hur Mentimeter fungerar i verkligheten. Detta kan vara en bra grund inför gruppintervjuerna. Enligt Bell (2006, s. 187-190) är observationer beroende av hur människor uppfattar det som sägs eller görs. Som observatörer har man olika fokus och uppfattar saker på olika sätt. Observatörerna "filtrerar"

materialet från observationen vilket kan leda till att man lägger in privata tolkningar och inte förstår vad aktiviteten innebär för de observerade. Enda sättet att undvika detta, enligt Bell (2006), är att vara påläst och använda kollegor/vänner och handledare. Vi har, som Bell (2006) menar, en klar uppfattning om syftet med observationen, men inte detaljerna för den.

4.3.1 Genomförande av observation

Ett frågeformulär skapades i Mentimeter för att undersöka hur verktyget fungerar i verkligheten. Frågor formulerades till varje frågetyp: *skalfråga*, *100-poängsfråga*, *tvåaxlig fråga* och *flervalsfrågor*. *Fritextfrågan* bort för analys då datan inte visualiseras på samma sätt som den gör i tabeller och diagram. Frågeformuläret innefattade frågor där respondenterna fick gradera olika påstående om föreläsningen. De frågor som ställdes var lättsamma för att motivera deltagande. Frågeformuläret baserades på de standardinställningar som finns i verktyget. Detta är förmodligen det vanligaste sättet att använda verktyget på. Observationen genomfördes under en föreläsning på Södertörns högskola där 31 elever medverkade. Röstningen genomfördes under första halvan av rasten där respondenterna fick svara på frågorna i turordning. Efteråt hölls en informell intervju för att få feedback på verktyget. Frågorna omfattade dock inte visualiseringen av datan, vilket tas med till frågorna i gruppintervjun. Med observationen ville vi få ingångar till frågor i fokusgrupperna. Observationen var tillräcklig för att täcka detta, då fokus för vår studie ligger i att få en mer kvalitativ förståelse av datan. Under observationen valde vi att anteckna det som sades av respondenterna för att underlätta vid sammanställningen av resultatet.

4.4 Användbarhetstest

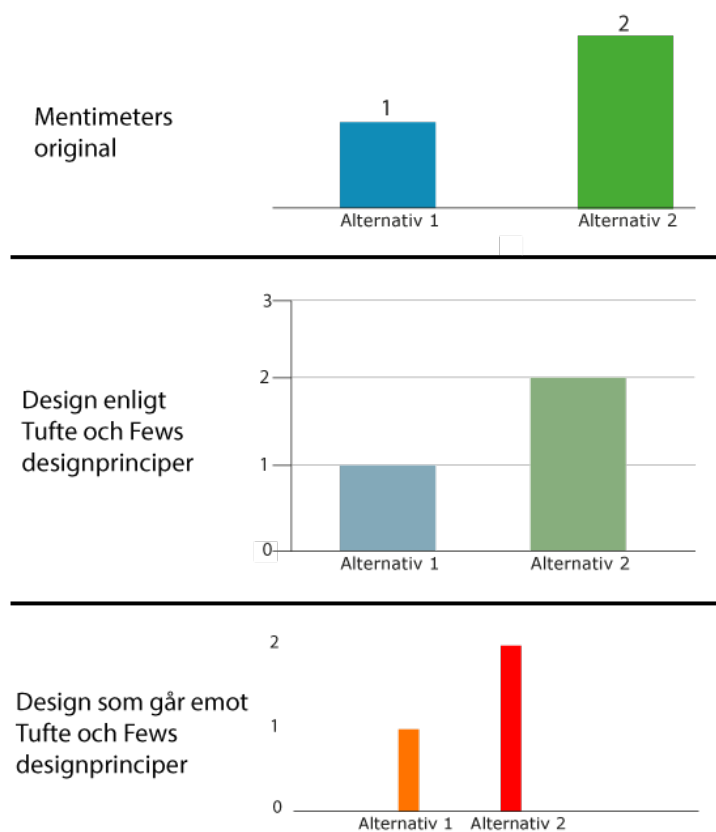
Användbarhetstestet kommer genomföras med gruppintervjuer med ovana användare av Mentimeter. Tanken är att ta reda på hur personer uppfattar grafik och varför de uppfattar det på ett visst sätt, hur de upplever användningen av Mentimeter. Även för att få feedback på visualiseringen. Semi-strukturerade intervjuer kommer att genomföras. Fördelen är att strukturen utformas i förväg och är därför lättare att analysera och bearbeta. Enligt Bell (2006, s. 167) finns det alltid en risk för en viss skevhet (bias) i resultaten. ”Det handlar om en mycket subjektiv teknik, och därför är också risken för skevheter ('bias') mycket stor” (Bell, 2006, s.158).

Personer som intervjuar är människor och kan därför påverka respondenten på ett sätt som inte behöver vara medvetet. Använder man sig av flera intervjuare kan skevhet bli uppenbar vid analysen av data. Däremot om det bara är en person som intervjuar kan detta förbli omedvetet (Bell, 2006). Gruppintervju valdes som metod för att få en mer kvalitativ förståelse av datan som presenteras i Mentimeter. Djupintervju valdes bort då vi ville få en bredare datainsamling, men ändå få kvalitativ data. Det kan också tänkas att gruppintervjuer skapar diskussioner och genererar åsikter som djupintervjuer inte kan. Nackdelarna kan vara att det tar lång tid och att det är svårt att analysera svaren. Vi tror inte det tog längre tid att göra gruppintervjuer då vi utförde en testintervju på en person. Den intervjun tog inte längre tid än användbarhetstesten vi

utförde. Svaren tyckte vi blev tydliga, då deltagarna förde en bra och tydlig diskussion. Gruppintervjuerna inleddes med att förklara Mentimeter och det kan användas. Detta för att tydliggöra för deltagarna hur presentationen av data kan se ut i realtid. Några frågor förbereddes inför gruppintervjuerna där testpersonerna fick diskutera kring de olika lösningarna som presenterades. Det utfördes även en intervju där syftet var att testa den framtagna metoden inför de större fokusgrupperna med endast en deltagare. Datan som gavs från den intervjun liknade till stora delar de andra gruppernas åsikter. Vi använder även datan från den intervjun i vår slutsats.

4.4.1 Genomförande av användbarhetstest

Till användbarhetstestet visade vi olika designlösningar för deltagarna. Designen utgick ifrån de frågetyper som finns i Mentimeter idag: *skalfråga*, *100-poängsfråga* och *flervalsfrågor*. Användbarhetstestet inkluderade även ett *tvåaxligt linjediagram*, för att testa tydligheten och förståelsen. Denna frågetyp ingår inte i verktyget men är ett diagram som används för att läsa av trender mellan olika röstningssessioner, när man använder samma frågor. Tre olika lösningar presenterades, en för varje frågetyp. Mentimeters originaldesign behölls samt skapade två modifierade versioner. Den ena versionen var enligt Tufte (2001) och Fewes (2004) designprinciper, den andra gick emot deras designprinciper.



Figur 11. Flervalsfråga med olika typer av design. Mentimeters visualisering som den ser ut idag samt två modifierade versioner.

Ett exempel från användbarhetstestet är *flervalsfrågan*. I Mentimeter presenteras denna frågetyp som ett stapeldiagram med värdet på stapeln utskrivet ovanför och alternativet undertill.

Avståndet mellan staplarna följer en ratio på 1:1.5 av stapelns bredd. För varje alternativ som läggs till så minskas stapelns bredd, där avståndet mellan staplarna är 1.5 gånger deras bredd. I ett exempel som följer Tufte (2001) och Few (2004) principer visades ett stapeldiagram med färger med lägre färgmättnad, en y-axel där på axeln skriv ut och ett rutnät bakom diagrammen med en linje på varje heltal, ett avstånd mellan staplarna på 1:1. Ett annat exempel som visades var emot vad teorierna säger. Exemplet innehöll starka färger, smala staplar med långt avstånd emellan och en y-axel utan rutnät och tick marks.

Vi ville även testa hur människor påverkas av att rösta när de ser resultat i realtid. En tes som togs med från observationen, är att beteendet kan förändras när man får se hur andra röstar vilket kan leda till missvisande svar. Efter genomfört användbarhetstest med olika typer av visualisering fick användarna själva testa på hur Mentimeter fungerar. Detta för att få återkoppling om hur animationen uppfattas. Respondenterna fick rösta hur de ville och alla fick se hur resultatet förändrades. De röstade i sin egen takt och på vilket alternativ de ville. Vid ett tillfälle testade vi att inte visa resultatet av röstningen under tiden som respondenterna röstade. Detta för att få en aning om hur beteendet kan förändras när man får se hur andra har röstat eller inte. Under gruppintervjuerna antecknades det som sades av respondenterna, för att underlätta vid sammanställningen av resultatet.

4.5 Metodkritik

Vissa problem uppstod med urvalet. På grund av tidsbrist valdes ett mindre tillfälligt urval. För att snabbt och enkelt få tag på testpersoner till undersökningen, kontaktades vänner och bekanta. Personerna som deltog i de två gruppintervjuerna kände varandra sedan innan, vilket kan ha gjort att det blev rörigt under genomförandet. Testpersonerna förde diskussioner kring visualiseringen, men det hände även att de kom iväg på andra spår. Detta påverkade troligtvis inte de svar och resultat som studien visar på. Hade det inte varit samma tidsbrist, hade vi önskat ha en mer definierad målgrupp. Då hade undersökningen gjorts på personer som använder Mentimeter idag och även andra i deras målgrupp. Vi valde att börja med att visa upp de olika exemplen på visualiseringen av diagrammen och sedan fick testpersoner rösta i Mentimeter. Hade Mentimeters frågetyper istället presenterats innan diagrammen, är det möjligt att testpersonerna skulle kunnat resonera annorlunda. De hade då varit vana vid designen i Mentimeter och hade kanske tyckt mer om den då. När testpersonerna röstade i Mentimeter tyckte de om deras design. När samma design visades och jämfördes med diagrammen som var enligt Tufte och Few teorier tyckte man inte om det på samma sätt. Detta kan bero på att frågorna inte är tagna i sitt sammanhang och man därför är mer kritisk. Det kan även vara så att det var lättare för testpersonerna att läsa av resultaten, dels för att de hade sett diagrammen tidigare, men även för animationen i Mentimeter hjälper till att få en förståelse för resultatet.

Diagrammen i användbarhetstesterna hade kunnat utvecklas i både form och färg. Man kunde ha presenterats flera olika diagram med många olika värden, både som gick enligt teorierna och som gick emot. Detta för att lättare kunna generalisera resultatet. Det kunde även tydliggjorts för testpersonerna vad som visats i bild. De beskrivande texterna för varje frågetyp, eller alternativtexterna som vi själva lagt till, kunde ibland misstolkas eller analyseras av testpersonerna även om det inte var tänkt att detta skulle ligga i fokus.

För att minimera risken av förvirring men samtidigt igenkänning i de olika exemplen av samma frågetyp valdes originalet med endast mindre ändringar. Man hade kunnat presentera andra typer av visualisering, till exempel cirkeldiagram, cirkeldiagram, roterat diagram osv. Cirkeldiagram hade kunnat användas i 100-poängsfrågan men den ska enligt teorierna undvikas och valdes därför bort (Few, 2004, s.60). Den design som fanns på skalfrågan i Mentimeters originalutförande är anpassad för att skriva in påståenden på sidorna av skalan. Det stod istället värdena ett till fem i vårt exempel. Skalan går från noll till fem och siffrorna är snedställda för att det ska finnas plats för text. Vi anser dock att det hade en liten inverkan på vårt slutliga resultat och att det inte borde vara snedställd text då det var något som testpersonerna klagade på. Även färgerna som användes i diagrammen som var enligt teorierna kunde ha bearbetats. Precis som Tufte (1990, s.81-96), menar bör man ha naturens färger för att skapa harmoni för det mänskliga ögat. Vi valde att ha pastellfärger, vilka uppfattades som jobbiga för ögat när de presenterades. Det var svårt att urskilja de färger som valdes och ibland svårt för ögat att uppfatta, kommentarer från testpersonerna.

5. Resultat och analys

5.1 Resultat av observation

Observationen genomfördes i en skolmiljö, under en föreläsning på Södertörns högskola och tog cirka tio minuter. Röstningen visade på positiva reaktioner i Mentimeter. Det som studerades var hur användandet gick till. Inte vad användarna tyckte om visualiseringen. Dock kunde man inte se några större problem med visualiseringen. Intrycket var att studenterna förstod datan som presenterades. Något som uppmärksammades var animationen i resultatet. Till en början var åsikterna att det var en intressant effekt. Efteråt diskuterade deltagarna om det skulle kunna påverka hur man röstar. En exempelfråga användes från Mentimeters hemsida: ”Vad är nästa stora grej på webben?”. Testpersonerna förstod inte alla alternativ och svarade därför inte på alla. Att inte få ett svar på en fråga kan också vara ett resultat. Men vi tycker att det också visar på vikten av att ha kunskap om att kunna ställa rätt frågor. Trots att observationen genomfördes i en stor grupp påverkades anonymiteten. Av de 31 röstande var det alltid en som var långsammare på att svara vilket gjorde att de andra, hela tiden, påskyndade den personen genom att ropa ut i klassrummet.

5.2 Resultat av användbarhetstestet

Sammanlagt genomfördes två användbarhetstest. Det första testet genomfördes i skolmiljö där sex personer deltog. Det andra genomfördes i kontorsmiljö där fyra personer deltog. Intervjuerna bestod av två olika moment. I det första momentet presenterades Mentimeters design och exempel baserade på Tufte och Fews designprinciper. I det andra momentet genomfördes en observation av användningen i Mentimeter. Testpersonerna fick då prova på verktyget.

Testpersonerna fick se diagram med olika frågetyper och design. De fick fria händer till att göra en dialog om vad de såg framför sig och argumentera för vilken design de gillade. En design för varje frågetyp visades upp för varje fråga. Testpersonerna fick uttrycka sig om vad tyckte och tänkte. I slutet av varje frågetyp fick de se de tre olika designförslagen samtidigt. Då diskuterade de tillsammans om hur de ville att resultatet skulle presenteras. När det gäller flervalsfrågan tyckte alla (10 av 10) testpersonerna bäst om designen som var enligt Tufte (2001) och Fews (2004) teorier. Flervalsfrågan hade staplar med kortare avstånd mellan varandra, ett avstånd på 1:1, tick marks och ett rutnät. Vilket gav ett mer seriöst intryck och det var lättare att läsa av resultatet. På designen som gick emot designprinciperna, fick vi en kommentar att om ett högre värde skulle visas är det rimligt att ha smalare staplar. Testpersonerna tyckte bäst om färgerna från Mentimeter, med kraftig färgmättnad.

I 100-poängsfrågorna tyckte hälften (5 av 10) av testpersonerna bäst om designen som går emot Tufte (2001) och Fews (2004) teorier. Där visas antalet i slutet på stapeln och alternativtexten är till vänster om y-axeln. Hälften (5 av 10) tyckte om designen som var enligt teorierna. Dock hade de invändningar om att det var svårt att veta det exakta antalet i diagrammet.

Testpersonerna diskuterade kring att det kan spela roll hur viktigt det är att veta den exakta siffran, att det ibland räcker att ligga någonstans mellan 60 och 70, och inte exakt 63. Andra tyckte att man skulle använda designen enligt teorierna och lägga in procent på staplarna, som i designen som går emot teorierna. Den ena intervjugruppen, fyra personer (4 av 4), tyckte inte om att staplarna var horisontella. De tyckte att det symboliserade sträcka mer än antal. Generellt för båda grupper var att alla (10 av 10) tyckte bäst om Mentimeters färger på linjerna. Alla (10 av 10) testpersonerna tyckte bäst om originalets design på skalorna. De tyckte cirklarna, som markerade värdet visuellt på skalan, var tydlig. Även färgerna var behagliga och engagerande. De hade invändningar på siffrorna som visade värdet på skalan. Siffrorna låg ner medan testpersonerna tyckte att de skulle stå upp. I linjediagrammet tyckte alla (10 av 10) testpersonerna bäst om designen som var enligt teorierna, med rutnät och tick marks. Det var delade meningar om legends. De diskuterade om den borde ligga samlad eller om den som enligt Few (2004) ska ligga efter varje linje till höger om diagrammet och texten vara i samma färg som linjen själv.

Efter intervjuerna observerades testpersonerna när de utförde en röstningssession i Mentimeter. Alla (10 av 10) testpersoner hade en positiv första reaktion till verktyget. De tyckte att det var roligt att resultatet animerades. När det handlar om kunskapsfrågor, till exempel frågan: ”Vem sa: Vi tänker för mycket och känner för lite”, reagerade testpersonerna på att resultatet visualiseras i realtid och anonymiteten blir lidande. Detta gör att svaren kan påverkas enligt testpersonerna, vilket gjorde att de inte kände sig längre anonyma. Någon sa då: ”Ska vi svara samtidigt?”. Testpersonerna kände ett kunskapskrav och valde därför att rösta på vad någon annan röstat på, det svarsalternativet som hade flest röster. En kommentar var då: ”Svaren borde komma upp samtidigt. Resultatet kan påverkas av hur andra har svarat”. Testpersonerna diskuterade om anonymitet och att det ibland kan vara bra att inte visa resultatet innan alla har röstat för att få ett ärligt svar. De tyckte att det blev lätt att påverkas av vad andra röstade på om man fick se resultatet i realtid. I några fall valde testpersonerna att rösta på något alternativ som ingen annan röstat på, bara för att jämma ut statistiken eller för att ha möjlighet att ha rätt. Samtidigt tyckte de att det animerade resultatet var roligt att få se samt att det kan vara viktigt att fundera på när man bör använda det och inte.

Vid ett användbarhetstest testade valde vi att dölja resultatet. Det gjorde att testpersonerna kände sig tryggare med att svara, då svaret inte kunde spåras till någon testperson. Den andra gruppen visste inte om att den funktionen fanns, då vi valde att hela tiden visa resultatet. Den gruppen tyckte att det var en funktion som borde existera. Vi berättade då efteråt att möjlighetens fanns. Testpersonerna nämnde då att det kunde vara användbart att dölja resultatet ibland.

Alla (10 av 10) testpersonerna tyckte att Mentimeter är ett användbart verktyg och skulle vilja använda sig av det i arbetet.

Några intressanta citat från användbarhetstesten:

Man ska ta det alla andra tar, Användbart verktyg, Bra att kunna dölja ibland, Bra med anonymitet, Modernt, Måste staplarna vara vågräta?, Modern design.

6. Diskussion

Syftet med denna studie är undersöka Mentimeter genom att göra en heuristisk utvärdering, för att se vilka användbarhetsproblem som finns i visualiseringen. Vi ville även se hur verktyget uppfattas av testpersoner och testa med empiri. Vi kan se att det finns skillnader mellan Tufte (2001) och Fews (2004) teorier och Mentimeters visualiseringar. Vår empiriska studie visar på att Mentimeter fungerar som det är tänkt ur ett användbarhetsperspektiv, där visualiseringen uppfattas av användarna. När visualiseringen dock ställs mot Tufte (2001) och Fews (2004) designprinciper kan vi se att de föredras av användarna i våra tester, i de flesta av fallen. Några designlösningar i Mentimeter skulle alltså kunna göra det ännu lättare att förstå budskapet och öka tydligheten. En av Mentimeters styrkor är en visualisering som sker i realtid. Detta kan vi se på våra testpersoner som reagerar positivt på det. Dock kan det på samma gång påverka resultatet man vill uppnå med röstningen, beroende på vilken fråga man ställer.

6.1 Design

Testpersonerna tyckte inte alltid att designen enligt teorierna var den bästa. Färgerna i Mentimeter var mest tilltalande för våra användare. Färgen har en viktig roll i den grafiska presentationen, enligt Tufte (2001). Testpersonerna ville ha färger som engagerar och sticker ut. De tyckte att starka färger ger mer liv och tydlighet i det som visas. Medan de svaga färger som togs fram, enligt Fews (2004) teori, gjorde att testpersonerna inte blev lika engagerade att läsa av diagrammen. Två personer (2 av 10) tyckte att de behövde gnugga sig i ögonen för att färgerna var otydliga. Lee et. al. (2013) tar upp att det lätt kan bli fel när man väljer färg för olika element. Färger som är för lika varandra kan bli svåra att urskilja. Dock får färgerna inte vara allt för starka, till exempel som de neonfärger som valdes som ett extremt exempel, som testpersonerna inte tyckte om. Few (2004) menar att man bör vara försiktig med starka färger och endast använda de när man vill signalera något. Vi tror att det gäller att hitta en balans i de färger man väljer att använda sig av. Det man bör ha i åtanke är att inte ha för lika färger eller färger som inte går att skilja. Precis som Tufte (2001) menar så bör man välja färger så att även de som har svårigheter med färger, t.ex. färgblinda, ska ha lätt att uppfatta skillnader i färgerna. Röd och grön färg bör inte användas för viktiga kontraster (Few, 2004, s.109).

Vi undrar vad som skulle ha kunnat hända om testpersonerna endast fick se diagram utan utskrivna siffror. Det verkade lättare för dem att välja ett alternativ som var det tydligaste, alltså där siffror var utskrivna. Vi kan tänka oss att vissa testpersoner inte hade tänkt på att siffrorna inte var utskrivna och hade valt det då tydligaste alternativet. Detta är förstås bara spekulationer och inget som testades. Men för en framtida studie hade det varit intressant att se hur det hade kunnat se ut.

6.3 Test av Mentimeter

Man kunde se en låg anonymitet då testpersonerna röstade i olika tempo och grupperna var små. Antingen var de snabba eller långsamma på att rösta eller hade tekniska problem med internetuppkopplingen. Detta medförde att deltagarna i grupperna kunde se vilka som röstat eller inte. Deltagarna uppmärksammade personen som inte var färdig och ville att den skulle rösta snabbare. Detta såg vi även under observationen. I båda intervjugrupperna och i observation kände deltagarna varandra. Vilket kan medföra att de lättare uttrycker vad de tänker för varandra. Det skulle förmodligen inte skett i en grupp där deltagarna inte kände varandra.

7. Slutsats

Enligt vår empiriska studie fungerar Mentimeter bra som det är idag. Vi kan också dra en slutsats om att testpersonerna generellt sett gillar designen som följer Tufte (2001) och Fewes (2004) designprinciper. Animeringen är en av Mentimeters stora styrkor, enligt vår undersökning.

För att öka kvaliteten i Mentimeter finns det förbättringar som skulle kunna utföras som följer Tufte (2001) och Fewes (2004) designprinciper. Att addera tick marks och rutnät skulle göra visualiseringen tydligare. Att lägga till linjer på både x- och y-axel skulle göra diagrammen mer lättlästa då de skulle vara mer inramade. Den enda frågetypen som är bäst i Mentimeters original är skalfrågan. Dock bör texten som visar värdena ändras så att de visas horisontellt för att bli mer lättlästa. En möjlighet att kunna lägga in bilder som frågor skulle kunna möjliggöra att man kan rösta fram olika designförslag för exempelvis nya logotyper. Det skulle kunna bredda användbarheten av Mentimeter.

I våra intervjuer uttryckte alla (10 av 10) att de tror att de blir påverkade av att kunna se vad andra har röstat. Detta tror vi inte är ett svärmbeteende (Buchsbaum et. al., 2005), utan mer hur personer agerar i en grupp. Det är inte möjligt att generalisera med vår undersökning att detta skulle vara fallet vid varje röststillfälle. Dock tror vi det kan finnas sanning i att personer blir påverkade av vad andra röstar på. Det beror förmodligen också mycket på vilken typ av frågor som ställs. Är det värdeladdade frågor eller frågor som kan vara personliga så tror vi att man påverkas mer än om det gäller frågor som inte är förknippade med känslor. Även kunskapsfrågor och rädslan att inte veta rätt svar kan påverka hur personer betar sig. Det skulle kunna vara användbart att ha möjlighet att ställa in antalet deltagare som ska rösta, på grund av detta. När antalet är fyllt så visas visualiseringen. Detta skulle kunna vara en valbar funktion för vana användare. Ett tillägg till applikationen skulle kunna vara att när frågan är dold så sparas informationen till hur personer har röstat och när frågan sedan visas visualiseras diagrammet i realtid. Detta för att få en så neutral röstning som möjligt.

Enligt Liu et. al. (2008) så skulle ett användbarhetstest vara svårt att tolka och upprepa. Vi anser att svaren vi fått inte har varit svåra att tolka. Däremot skulle ett upprepat experiment kanske ge ett annat resultat. Dock kan vi tänka oss att det skulle skilja sig på vissa variabler, snarare än hela testet. Deltagarna fick resonera fritt och det kan förstås ge olika resultat, men generellt sett fick vi en samlad bild om vilken design som uppskattades, och vi tror att det skulle vara möjligt att upprepa.

Inför framtiden hoppas vi på att få se mer forskning inom interaktiv informationsvisualisering. Ett område som förmodligen kommer växa, kräver starka teorier kring effektiva metoder.

8. Litteraturförteckning

Bederson, B., B. & Shneiderman, B. (2003). Theories for understanding information visualization. In *The Craft of Information Visualization: Readings and Reflections*, pp.349–351. Morgan Kaufmann.

Bell, J. (2006). *Introduktion till forskningsmetodik*. 4., [uppdaterade] uppl. Lund: Studentlitteratur.

Buchsbaum, D., Funes, P., Budynek, J., Koppermann, H., Bonabeau, E. (2005). Designing collective behavior in a group of humans using a real-time polling system and interactive evolution, *Swarm intelligence symposium*, pp.15-21. IEEE.

Few, S. (2004). *Show me the numbers: designing tables and graphs to enlighten*. Oakland, Calif.: Analytics Press.

Greenberg, S. & Buxton, B. (2008). Usability evaluation considered harmful (sometimes). In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Florence, Italy.

Lankow, J., Ritchie, J., Crooks, R. (2012). *Infographics: the power of visual storytelling*. New York: Wiley.

Lee, S., Sips, M., Seidel, H-P. (2013) Perceptually driven visibility optimization of categorical data visualization. *Transactions On Visualization And Computer Graphics*, Vol. 19(10), pp.1746-1757. IEEE.

Liu, Z., Nersessian, N. J., Stasko, J. T. (2008). Distributed cognition as a theoretical framework for information visualization. *Transactions On Visualization And Computer Graphics*, Vol. 14, pp.1173-1180. IEEE.

Mentimeter AB. (2014) Turn options into tangible data, in real-time. <https://www.mentimeter.com> [hämtad: 2014-11-20]

Murray, S. (2013) *Interactive data visualization for the web*. Förlag: O'Reilly Media.

Nielsen, J. & Phillips, V., L. (1993) Estimating the Relative Usability of Two Interfaces: Heuristic, Formal, and Empirical Methods Compared, *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference*, pp.214-221

Pineo, D. & Ware, C. (2012) Data Visualization Optimization via Computational Modeling of Perception. *Transactions On Visualization And Computer Graphics*, Vol. 18(2), pp.309-320. IEEE.

Tufte, Edward R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire: Graphics Press.

Tufte, Edward R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, Conn.: Graphics Press.