
Mobilt webdesign og brukervennlighet

- Designing og evaluering av brukergrensesnitt for mobile berøringsenheter



*Masteroppgave av:
Ingrid Nese Veen og Marianne Røsvik*

Juni 2012

Institutt for informasjons- og medievitenskap,
Universitetet i Bergen

Abstrakt

Innhold for mobile enheter kan leveres enten gjennom applikasjoner som kjører lokalt på enhetens operativsystem, eller gjennom netttinnhold som åpnes i enhetens nettleser. Sistnevnte kan tilpasses på flere ulike måter. Enten ved å lage flere separate versjoner av et nettsted som når en eller flere utvalgte enheter, eller ved bruk av *responsivt webdesign* som kun baseres på én nettversjon, men kan tilpasses alle typer skjermstørrelser. Flere nettsteder har valgt å bruke applikasjoner og separate nettversjoner for å kunne tilpasse brukergrensesnittet best mulig for en eller flere utvalgte enheter. Utfordringen er at det finnes en mengde ulike enheter på markedet. Skal man støtte flere enheter, krever det dermed mye fragmenteringsarbeid i form av vedlikehold og oppdatering av ulike versjoner.

I denne studien har vi sett på hvordan en nettside kan tilpasses mindre berøringsskjermer med nye webstandarder, samtidig som god brukervennlighet står i fokus. For å finne ut dette, ble designforskning benyttet som forskningsmetode. Arbeidet innebar å utvikle tilpassede løsninger av nettmagasinet *Energi og Klima* for berøringsenheter, samt å utføre ekspert-evalueringer og brukertester på nettsiden gjennom flere iterasjoner.

Til sammen deltok ti brukere i brukertestene. De ble bedt om å utføre ulike oppgaver, slik at vi kunne finne ut om innholdet var forståelig strukturert, om brukerne oppdaget hvilke objekt som var trykkbare og om de var store nok. Resultatene fra siste test viste at brukerne fant fram i innholdet, og at de oppdaget interaktive objekt på nettsiden. Brukerne bommet ikke på knapper som var 6×6 mm eller større på den minste enheten. Et sett retningslinjer for å oppnå god brukervennlighet på mobile berøringsskjermer ble definert. Resultatene er basert på egen datainnsamling og annen aktuell forskning på berøringsenheter.

Ulike tekniske løsninger for hvordan man kan optimalisere nettsider blir diskutert i oppgaven. Observasjoner og resultater fra vår egen utviklingsprosess, kan oppsummeres i at responsiv webdesign er den minst tid- og ressurskrevende løsningen for å tilpasse en nettside. Det er også den mest framtidsrettede, med tanke på ukjente skjermstørrelser og enheter som vil komme. Dersom man følger de foreslåtte retningslinjene når man designer responsive nettsider, kan man oppnå et brukervennlig grensesnitt for mobile berøringsenheter.

Forord

Gjennom arbeidet med masteroppgaven har flere personer vært til stor hjelp, og disse fortjener dermed en stor takk.

Vi vil takke vår veileder, Solveig Bjørnstad, for hennes hjelp og oppmuntring i løpet av studiet. Uten hennes kritiske blikk hadde ikke oppgaven blitt den samme, og vi setter stor pris på forslagene hun har bidratt med. Vi vil også takke vår biveileder, Victor Kaptelinin, som har vært til stor hjelp med sin brede kunnskap innenfor HCI-fagfeltet.

En stor takk går til Daniel Strietzel, som gav oss ideen om å bruke Energi og Klimas nettmagasin som utgangspunkt for en oppgave sentrert rundt mobilt webdesign. Takk også for hjelp og veiledning i startfasen av utviklingsprosessen, da nettmagasinet ble levert fra Bouvet.

Vi vil takke vår fantastiske medstudent Regine O. Sagstad, som har støttet oss gjennom hele prosessen, med gode lunsjsamtaler, hjelp med pilotstudie og utallige gode tips og innspill. Takk også til alle brukerne som deltok i brukertesten.

Til slutt vil vi takke hverandre for et godt og motiverende samarbeid! Det har vært et spennende år, med både utfordringer og gleder.

Innholdsliste

1 Innledning	1
1.1 Forskningsspørsmål.....	4
1.2 Organisering av oppgaven.....	5
2 Bakgrunn og relatert forskning	7
2.1 Human-Computer-Interaction (HCI).....	7
2.2 HCI-forskning på berøringskjermer.....	8
2.3 HCI-forskning på mobile berøringskjermer.....	8
2.4 Forskning på mobilt internettbruk.....	10
2.5 Tidligere definerte retningslinjer.....	12
2.6 Synliggjøring av interaktive objekt.....	14
2.7 Ekstern kognisjon.....	15
2.8 Oppsummering.....	16
3 Aktuell teknologi og utvikling	17
3.1 Cascading Style Sheet 3 (CSS3).....	20
3.1.1 Media Queries.....	20
3.1.2 Nettleserstøtte for CSS3.....	22
3.2 Responsivt webdesign.....	23
3.3 Adaptivt webdesign.....	24
3.4 Progressive Enhancement.....	25
3.5 Berøringsfunksjoner.....	25
3.6 Oppsummering.....	26
4 Forskningsmetoder	27
4.1 Designforskning.....	27
4.2 QOC-metode.....	28
4.3 Evaluering.....	29
4.3.1 Ekspertevaluering.....	30
4.3.2 Brukertesting.....	31
4.4 Datainnsamling.....	32
4.4.1 Observasjon.....	32
4.4.2 Tenke høyt.....	33
4.4.3 Spørreskjema.....	33
4.4.4 Eyetracking.....	33
4.4.5 Analyse av data.....	33
4.4.6 Validitet.....	34
4.5 Oppsummering.....	34

5 Forskningsdesign	35
5.1 Valg av forskningsmetode	35
5.2 Fremgangsmetode	36
5.3 Heuristisk evaluering	38
5.4 Utforming av spørsmål til QOC-metoden	40
5.5 Planlegging av datainnsamling og brukertester	40
5.5.1 Forventede resultat av brukertesten	41
5.5.2 Testpersoner - Målgruppe og kontekst	42
5.5.3 Fremgangsmåte	43
5.5.4 Analyse av innsamlet data	43
5.6 Oppsummering	44
6 Første iterasjon	45
6.1 Utvikling	45
6.2 Ekspertevaluering og analyse	46
6.2.1 iPhone 4	46
6.2.2 iPad	47
6.3 Oppsummering	48
7 Andre iterasjon	49
7.1 Utvikling	49
7.2 Ekspertevaluering og analyse	50
7.2.1 iPhone 4	51
7.2.2 iPad	52
7.2.3 Vurdering av nye berøringsmuligheter	52
7.3 Oppsummering	53
8 Tredje iterasjon	55
8.1 Utvikling av web-app	55
8.2 Brukertest og analyse	57
8.2.1 Analyse av resultatene	61
8.3 Oppsummering	63
9 Fjerde iterasjon	65
9.1 Videreutvikling av web-app	65
9.2 Brukertest og analyse	66
9.2.1 Analyse av resultatene	67
9.3 Oppsummering	70
10 Diskusjon	71
10.1 Forskningsspørsmål - Resultater og diskusjon	73
10.1.1 Forskningsspørsmål 1	73
10.1.2 Forskningsspørsmål 2	76
10.1.3 Forskningsspørsmål 3	78

10.2 Retningslinjer for mobilt webdesign.....	80
10.3 Validitet.....	82
10.3.1 Intern validitet.....	82
10.3.2 Ekstern validitet.....	84
10.4 Oppsummering.....	85
11 Konklusjon	87
11.1 Sammendrag av oppgaven	87
11.2 Forskningsbidrag.....	87
11.3 Videre forskning	88
11.3.1 Videre evaluering.....	88
11.3.2 Videre utvikling av Energi og Klima	88
11.3.3 Videre forskning innenfor mobilt webdesign	89
12 Kilder.....	91
Vedlegg A: Prosjektplan	95
Vedlegg B: Samtykkeskjema	97
Vedlegg C: Skjermbilder	99
C.1 Iterasjon 1	99
C.2 Iterasjon 2	99
C.3 Iterasjon 3	100
C.4 Iterasjon 4	101
Vedlegg D: QOC - modell	103
Vedlegg E: Resultater fra første brukertest (tredje iterasjon).....	107
E.1 Oppgave 1.....	107
E.2 Oppgave 2.....	107
E.3 Oppgave 3.....	108
E.4 Oppgave 4.....	109
E.5 Oppgave 5.....	109
E.6 Oppgave 6.....	109
E.7 Oppgave 7.....	109
E.8 Oppgave 8.....	110
E.9 Oppgave 9.....	110
E.10 Oppgave 10.....	111
E.11 Oppgave 11.....	111
E.12 Oppgave 12.....	111
E.13 Oppgave 13.....	111
E.14 Oppgave 14.....	112
E.15 Oppgave 15.....	112

Liste over figurer

Figur 1: The New York Times - eksempel på nettside som ikke er tilpasset små skjermer.....	1
Figur 2: Eksempel på en nettside tilpasset mobiltelefoner	2
Figur 3: Diagrammet viser i hvilken grad de 50 mest populære nettsidene i Norge er tilpasset	3
Figur 4: Tre mål vi mener er viktige å oppfylle for en nettløsning som skal tilpasses ulike enheter ...	4
Figur 5: Konsistent sideoppsett er et viktig prinsipp for presentasjon av innhold	12
Figur 6: Ulike tastatur til iPhone.....	13
Figur 7: Skjerm bilde av CNNs nettside i år 2000, alle trykkbare objekt har understrekning.....	15
Figur 8: Det er ikke tydelig at knappen «Become a member» kan trykkes på.....	15
Figur 9: Legg til snarveisikon	18
Figur 10: Nettleserstøtte for CSS3 Media Queries.....	22
Figur 11: Bruken av ulike nettlesere fra 2009-2011	23
Figur 12: The Boston Globe: Eksempel på bruk av responsivt webdesign	24
Figur 13: Eksempel på bruk av QOC-metoden.	29
Figur 14: Iterasjoner i designprosessen	37
Figur 15: Nettsiden (til venstre) slik den så ut i august 2011	45
Figur 16: Kompatibel nettside vist på iPhone 4 i portrettmodus.....	46
Figur 17: Eksempel fra QOC-modellen som ble brukt under designprosessen.	47
Figur 18: Første iterasjon i designprosessen	48
Figur 19: Den nye løsningen på iPhone 4 har en spalte, og tre meny punkt.	49
Figur 20: Den nye løsningen på iPad har to spalter.....	49
Figur 21: Oppløsningen vist på en vanlig PC-skjerm (15 tommer, 1440 × 900px)	50
Figur 22: Samme oppløsning vist på iPhone 4 med høy piksel tetthet	50
Figur 23: Topplinjen tar så stor plass at innholdet på nettsiden faller langt ned.....	51
Figur 24: Andre iterasjon i designprosessen	53
Figur 25: Ny løsning vist på iPhone 4. Innleggene er delt inn i bokser.	55
Figur 26: Menyknappene har blitt kombinert til en drop-down-meny.....	55
Figur 27: Innholdet vises i en spalte på iPhone 4	55
Figur 28: Galaxy Tab - landskapsmodus.....	56
Figur 29: iPad - landskapsmodus.	56
Figur 30: Under brukertesten filmet vi enheten mens brukeren gjennomførte oppgavene.	58
Figur 31: Under brukertesten noterte vi tid, feil og kommentarer.	58
Figur 32: På berøringsenhetene er innleggene sortert etter nyest øverst.....	62
Figur 33: Rød innramming viser hvor tema er plassert.....	63
Figur 34: Tredje iterasjon i designprosessen	63
Figur 35: Ny løsning vist på iPad. De interaktive objektene er gjort tydeligere.	65
Figur 36: På knappene (til høyre) er det lagt til en tydeligere effekt	65
Figur 37: Fjerde iterasjon i designprosessen.....	70

Figur 38: Tre mål vi definerte som viktige for en tilpasset nettløsning.....	73
Figur 39: Den endelige nettløsningen for Energi og Klima vist på iPad	75
Figur 40: Antall spalter innholdet bør deles inn i på ulike skjermbredder	77
Figur 41: Komfortabel størrelse på trykkbare element er minimum 6mm	79

Liste over tabeller

Tabell 1: Antall piksler på de ulike enhetene	22
Tabell 2: Bevegelser i iOS (oversatt til norsk fra Apple Inc., 2011c)	26
Tabell 3: Retningslinjer for designforskning (oversatt til norsk fra Hevner et al., 2004).....	28
Tabell 4: Oppsummert sammendrag fra første brukertest (tredje iterasjon).	59
Tabell 5: Sammenlagt tid brukt på alle oppgavene.	61
Tabell 6: Oppsummering fra brukertesten og analysen i tredje iterasjon.....	64
Tabell 7: Resultater fra brukertesten.....	66
Tabell 8: Oppsummering fra brukertesten og analysen i fjerde iterasjon.....	70
Tabell 9: Retningslinjer for å oppnå god brukervennlighet på nettsider	81
Tabell 10: Retningslinjer for spesifikke enheter	82

1 Innledning

Bruken av Internett på mobiltelefoner og nettbrett med berøringskjerm har økt betraktelig den siste tiden. Snell (2010) hevder at den største forandringen innenfor webdesign-industrien de siste årene har vært antall internettbrukere som besøker nettsider fra mobile enheter. Gartner (2010), et verdensledende IT-selskap, spår at innen 2013 vil smarttelefoner overta for PC som den mest vanlige nettilgangsenheten i verden.

Gartner (2010) hevder at nettsider som ikke er optimalisert for de mindre skjermene vil bli en markedsbarriere for eierne, og at mange nettsider dermed trenger å gjenoppbygges. Når man, fra en mobil enhet, åpner en nettside som ikke er tilpasset små skjermene, vil nemlig alt innholdet se svært lite ut, og man må i de fleste tilfeller zoome og scrolle for å klare å lese tekst og se bilder (se figur 1). Man har heller ikke en musepeker man kan sikte på knapper og lenker med, men må i stedet treffe med fingrene. Dette kan være svært vanskelig når knapper og lenker er små, og er heller ikke brukervennlig (Gartner, 2010).

På nettbrett, som har større skjermene enn mobiltelefoner, vil mange nettsider se forholdsvis bra ut ved første øyekast, selv uten at det er gjort noen tilpasninger. Budiu og Nielsen (2010) hevder allikevel at det finnes et problem når store fingre skal treffe små punkter på skjermen, slik som med alle andre berøringskjermene: «*The iPad has a read–tap asymmetry, where text big enough to be read is too small to touch*» (Budiu & Nielsen, 2010, s. 5).

Det oppstår altså flere problematiske situasjoner når man ikke lenger har en musepeker å forholde seg til. Et annet konkret eksempel (som vi oppdaget selv i mars 2011), gjelder Facebook¹ som vanligvis har et kryss for å fjerne et innlegg. På en vanlig PC-skjerm vil man se krysset når musepekeren beveger seg over innlegget, mens på en iPad vises ikke krysset fordi man ikke har noen peker. Selv om knappen er usynlig, kan den allikevel trykkes på,

¹ Facebook: <http://facebook.com>

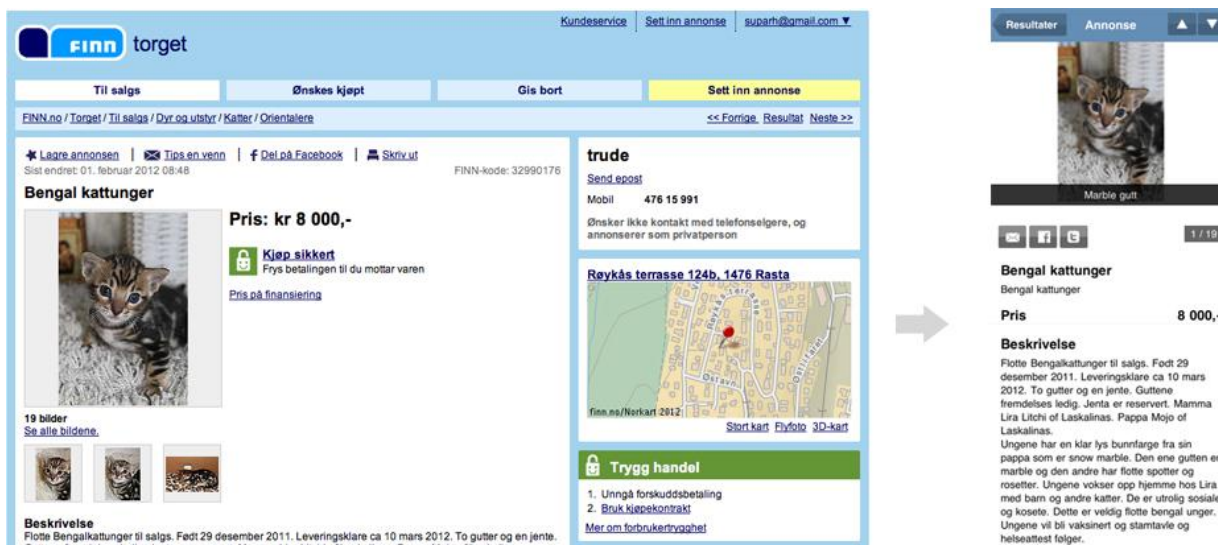


Figur 1: The New York Times - eksempel på nettside som ikke er tilpasset små skjermene. (Bilde fra februar 2012).

1 Innledning

dersom man vet at den finnes og man klarer å treffe akkurat dette punktet med fingeren. Dette er én av mange grunner til at nettsider bør tilpasses berøringsenheter.

Et økende antall nettsteder har nå begynt å lage tilpassede nettversjoner for smarttelefoner. Et eksempel er Finn². Figur 2 viser nettsiden på en vanlig PC-skjerm og på en smarttelefon med mindre skjerm. Nettsiden som er tilpasset den lille skjermen har større knapper, større tekst, og innholdet er delt inn på en mer passende måte.



Figur 2: Eksempel på en nettside tilpasset mobiltelefoner. Mobilversjonen vises til høyre. (Bilde fra februar 2012).

Slike tilpassede nettsider blir i dag ofte utviklet enten som en separat nettversjon for mobiltelefoner (m.nettadresse.com), eller som OS-apper som kjører lokalt i operativsystemet (OS) på en bestemt enhet. Problemet er at det i dag finnes så mange ulike enheter, plattformer og skjermstørrelser, at å kunne tilby en tilpasset versjon for alle vil være så og si umulig. Det vil kreve mange separate versjoner og dermed unødvendig fragmenteringsarbeid. Nye webstandarder³, som kom i 2010, har derimot gjort det mulig å lage én enkel nettside som automatisk tilpasser seg ulike enheter og skjermstørrelser (W3C, 2010). Denne tilnærmingen går ofte under begrepet *responsivt webdesign*. Dette er helt klart den minst tidkrevende løsningen for å oppnå en nettside tilpasset alle skjermstørrelser, fordi den kun krever oppdatering av én versjon, ikke flere separate versjoner.

² Finn: www.finn.no

³ Webstandarder er en samling teknologier, definert av blant annet W3C, og brukes til å lage og tolke innhold på nettet.

1 Innledning

Alexa (2012) har laget en rangering av de mest populære nettstedene i Norge. Vi har sett på de 50 høyest rangerte, for å finne ut i hvilken grad de har tilpasset nettinnholdet for mobile enheter. Diagrammet i figur 3 viser at 9 av nettstedene ikke har noen form for tilpasning. 36 av nettsidene har en egen ekstern app, mens 33



Figur 3: Diagrammet viser i hvilken grad de 50 mest populære nettsidene i Norge er tilpasset mobile enheter (per 2. februar 2012).

har en separat nettversjon for mobiltelefoner. (29 av nettsidene har både en app og en separat nettversjon for mobiltelefoner). Kun en av nettsidene, nrk.no, er laget med de nye webstandardene (responsivt webdesign), men det gjelder bare på nyhetssaker under økonomiseksjonen⁴. Nyhetssakene tilpasser seg dermed alle skjermstørrelser ut fra kun én versjon. Om man åpner nettsiden på PC, kan man se dette ved å endre størrelsen på nettleservinduet.

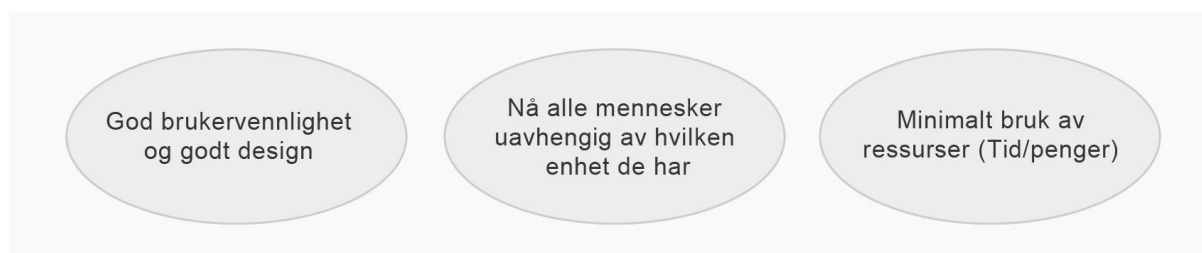
Som figur 3 viser, har det til nå altså blitt fokusert på å utvikle egne skreddersydde OS-apper og separate nettversjoner for mobiltelefoner, når nettsider skal tilpasses berøringsskjermer. Årsaken kan settes i sammenheng med trenden som har oppstått rundt OS-apper, og populære app-markedsplasser. I tillegg er ikke alt av standardiseringsarbeid for de nyeste versjonene av *Hyper Text Markup Language* (HTML) og *Cascading Style Sheet* (CSS) ferdigstilt enda, noe som kan være en grunn til at man ikke har våget å satse på responsivt webdesign som løsning.

En annen mulig årsak til at responsivt webdesign er lite brukt, kan være at det er enklere å oppnå et godt brukergrensesnitt når man vet nøyaktig hvilken enhet og skjermstørrelse man designer for. Altså dersom man lager en separat OS-app til en spesifikk enhet, eller en separat nettversjon for mobiltelefoner. Generelt innenfor brukervennlighet på mobile berøringsskjermer er det utført lite forskning. Hvordan innhold bør struktureres i forhold til plassering og størrelser er opp til hver enkelt utvikler. Det dukker dermed opp flere spørsmål rundt hvordan grensesnitt bør designes og hvilke retningslinjer som skal følges. Dette var en stor motivasjonsfaktor for oss, og gjorde at vi ønsket å finne retningslinjer for hvordan man kan

⁴ NRKs økonomiseksjon: <http://nrk.no/okonomi/-vi-trenger-flere-som-kan-regne-1.8007652>

1 Innledning

oppnå god brukervennlighet på mobile berøringsenheter i ulike størrelser. Målet er å identifisere retningslinjer som kan benyttes av andre som designer for mobile berøringsenheter. Det finnes heller ingen grundig forskning på hvilke teknologier som bør benyttes når en nettside skal tilpasses mindre berøringskjermer. Vi ønsket derfor å teste ulike tekniske løsninger selv, for å finne ut om det er mulig å lage en løsning som kombinerer og oppfyller kravene vi har definert i figur 4.



Figur 4: Tre mål vi mener er viktige å oppfylle for en nettløsning som skal tilpasses ulike enheter.

Sommeren 2011 utviklet Daniel Strietzel fra Bouvet et nettmagasin for Norsk Klimastiftelse, kalt *Energi og Klima*. Dette nettmagasinet skal brukes som utgangspunkt for studien, slik at resultatet kan brukes i en reell setting og det blir mer realistisk å utføre brukertester. Energi og Klima er et dynamisk magasin, som ofte skal oppdateres med innlegg. Nettsiden er utviklet med Wordpress⁵ som *Content Management System* (CMS).

1.1 Forskningsspørsmål

Hovedmålet med oppgaven er å finne ut hvordan god brukervennlighet kan oppnås på nettsider som skal vises på mobile berøringsenheter i ulike størrelser, samt hvilke teknikker som bør benyttes. For å oppnå målet, ble følgende forskningsspørsmål definert:

1. Hvilke teknikker bør benyttes når en nettside skal tilpasses mobile berøringsenheter, uten å lage separate OS-apper?
2. Hvordan bør innhold struktureres på en liten skjerm i forhold til en stor?
3. Hvordan presentere interaktive objekter for brukeren?

⁵ Wordpress: <http://wordpress.org/>

1 Innledning

De tilhørende forskningsaktivitetene ble dermed å (1) utvikle en tilpasset nettside ved bruk av ulike teknikker, (2) utføre to ekspertevalueringer og en brukertest for å finne ut hvordan innhold bør struktureres, og (3) utføre en ny brukertest med fokus på interaktive objekt. Ut i fra resultatene ønsker vi å definere et sett retningslinjer, med grunnlag i teori, aktuell forskning og analyse av egen datainnsamling.

1.2 Organisering av oppgaven

Kapitlene i oppgaven er oppdelt som følger. I kapittel to introduseres relevant forskning, bakgrunn og teori innenfor *Human-Computer-Interaction* (HCI), og i kapittel tre presenteres aktuell teknologi og utvikling innenfor feltet. Deretter følger kapitlet «Forskningsmetoder», som presenterer teori om ulike metoder. Kapitlet etter, «Forskningsdesign», forklarer valg av forskningsmetode, organisering i iterasjoner og hvordan andre metoder skal benyttes. De neste kapitlene beskriver hver iterasjon i designprosessen – med utvikling, test og analyse. Deretter følger en diskusjon hvor resultatene i studien presenteres. Til slutt oppsummeres studien i en konklusjon og mulig fremtidig forskning innenfor temaet presenteres.

1 Innledning

2 Bakgrunn og relatert forskning

Dette kapitlet gir innsikt i HCI-fagfeltet som er knyttet opp mot oppgaven, samt relevant forskning.

2.1 Human-Computer-Interaction (HCI)

HCI studerer hvordan mennesker interagerer med maskiner. Dette involverer fokus på design, evaluering og implementasjon av interaktive datasystem for menneskelig bruk, samt studier av fenomener som omgir dem (Hewett et al., 1996).

Rogers, Sharp og Preece (2011) mener at HCI tradisjonelt har hatt et mer snevert fokus enn fagdisiplinen *interaksjonsdesign*. I følge dem, er interaksjonsdesign opptatt av både teori, forskning og praksiser innenfor å designe brukeropplevelser for alle typer teknologier, systemer og produkter. Hensikten med fagdisiplinen er å muliggjøre en god brukeropplevelse gjennom å designe gode brukergrensesnitt, slik at brukerne kan utføre sine oppgaver produktivt og effektivt. Dårlig brukervennlighet ender opp i at det gjøres flere feil, noe som medfører at brukeren må fokusere på verktøyet i stedet for selve oppgaven. Designer man interaktive produkt som støtter måten mennesker kommuniserer og interagerer på i hverdagslivet, vil man i følge Rogers, Sharp og Preece (2011), oppnå god brukervennlighet.

Bødker (2006) oppsummerer tre generasjonsbølger i HCI, og diskuterer utfordringer som oppstår når andre bølge møter tredje bølge. Bølgene i HCI starter med at fokuset endrer seg fra menneskelige faktorer til menneskelige aktører (Bannon, 1991). Den første bølgen hadde et ergonomisk fokus, som forsøker å optimalisere interaksjonen mellom menneske og maskin ved å fikse problemer som oppstår i interaksjonen. I den andre bølgen blir brukerne involvert i designprosessen, i stedet for at systemet bare skulle testes på et par brukere i ettertid av at det var ferdig. Den tredje bølgen har et bredere fokus, og er opptatt av i hvilken kontekst interaksjonen skjer. Rekkevidden av HCI ble i denne bølgen utvidet til hjem og større miljø enn tidligere (Bødker, 2006).

Heim (2008) hevder det er viktig å involvere brukeren i designprosessen, ettersom artefaktet skal hjelpe mennesker å utføre oppgaver. Interaksjonsdesign bør derfor være basert på brukerens evner, begrensinger, mål og kontekst. Han kaller denne designfilosofien for *user-centered design* (UCD). Målet med UCD er å utvikle et designrammeverk som gjør det mulig for interaksjonsdesignere å utvikle mer brukervennlige systemer. Prosessen med UCD fokuserer på menneskesentriske spørsmål som kognisjon, persepsjon, og de fysiske forutsetningene for brukeren, i tillegg til brukernes omgivelser (Heim, 2008).

2.2 HCI-forskning på berøringsskjermer

Berøringsskjermer har fungert som et vellykket grensesnitt i informasjonssystemer for allmenheten, fordi de er intuitive å bruke. Dix, Finlay og Beale (2004) hevder berøringsgrensesnitt likevel lider av flere ulemper. De mener blant annet at fingrene er et svært unøyaktig instrument i forhold til for eksempel en musepeker. Å treffe små områder på skjermen kan dermed være vanskelig (Dix, Finlay & Beale, 2004). Det er derfor ekstra viktig å tydeliggjøre hvilke objekter som er interaktive på nettsiden, og gjøre dem store nok til å kunne treffes av fingre. Det er også viktig å gi brukeren tilbakemeldinger når handlinger blir gjennomført, som for eksempel at brukeren får respons når en knapp blir trykket på. Dette hjelper brukeren til å forstå at noe skjer, selv om ikke skjermen oppdateres straks, for eksempel på grunn av langsom nettverkstrafikk (Rogers, Sharp & Preece, 2011). En annen ulempe med berøringsskjerm er at man må kunne nå den med armen, noe som betyr at skjermen ikke kan være lengre enn en meter unna brukeren. Dette kan skape ukomfortable situasjoner for brukerne (Dix, Finlay & Beale, 2004).

2.3 HCI-forskning på mobile berøringsskjermer

Brewster (2002) hevder at et problem med mobile enheter er at det er svært begrenset plass på skjermen til å vise informasjon. Dermed er det fare for at informasjon, knapper og menyer kan fremstå rotete og uoversiktlig. Dette presenterer en utfordring for å designe gode brukergrensesnitt på små skjermer. Brewster (2002) hevder at teknikkene som blir brukt for å designe for vanlig PC-skjerm, ikke fungerer like bra for mobile enheter, ettersom skjermene har begrensninger. Han nevner blant annet at mange mobiler på den tiden hadde svart-hvitt-

2 Bakgrunn og relatert forskning

skjermer, for å redusere kostander og strømforbruk. I mange tilfeller blir de samme knappene, menyene og vinduene som er brukt på vanlig PC-skjerm, også brukt på mindre skjermer. Dette resulterer i enheter som er vanskelig å bruke, med liten tekst som er vanskelig å lese, små grafiske elementer og lite kontekstuell informasjon. I følge Brewster (2002) er det derfor helt klart at det ikke går an å implementere PC-grensesnittet på de mobile enhetene, og at andre metoder må undersøkes for å gjøre mobile grensesnitt brukervennlige.

Andreychuk, Ghanam og Maurer (2010) diskuterer den utfordrende prosessen å tilpasse et system fra en gammel hardware-plattform til en nyere berøringsskjerm. Når man utvikler applikasjoner for berøringsskjermer og horisontale visninger, er ikke måten brukeren interagerer med omgivelsene det samme som på tidligere plattformer. Det som ser bra ut på en vertikal skjerm, ser ikke nødvendigvis bra ut på en horisontal skjerm, og omvendt. Andreychuk, Ghanam og Maurer (2010) mener derfor at presentasjonen av innholdet og selve interaksjonen må bli bygget på ny for å tilpasses den nye teknologien. Underliggende funksjonalitet i et system vil derimot ofte kunne beholdes fra en tidligere versjon, det er front-end grensesnittet som først og fremst må tilpasses. De spør seg dermed: «*How can we deploy customized solutions on different touch-enabled technologies including vertical and horizontal displays and maintain these solutions efficiently?*» (Andreychuk, Ghanam & Maurer, 2010, s. 199-200). Et viktig svar som kommer frem er gjenbruk av kode, og utvikling som støtter implementering på flere plattformer. Forfatterne hevder også at en iterativ «bottom-up» tilpasset tilnærming er mulig.

Budiu og Nielsen (2010) har publisert en rapport om iPads brukervennlighet. Rapporten er basert på brukervennlighetsstudier med reelle brukere, der ulike apper og nettsider ble testet på iPad. I forbindelse med rapporten er Nielsen intervjuet av The Telegraph, der han oppsummerer noen hovedproblemer med iPads brukergrensesnitt. Han mener blant annet at inkonsistente funksjoner mellom applikasjoner er et problem.

You need conventions for what's movable, for example, or how to zoom in or out. But you only really learn things if they are consistently applied. If I try something now and it works and then I go to another application and it doesn't work, I start losing faith. I don't get that reinforcement, which is an essential learning technique (Richmond, 2010).

Et annet problem Budiou og Nielsen (2010) nevner er usynlige funksjoner. Noen av funksjonene må brukeren rett og slett oppdage på egen hånd, og noen brukere gjør aldri det. I rapporten henvises det til et eksempel hvor man på en nettavis kan trykke på logoen, for så å få mulighet til å svitsje mellom seksjonene økonomi, sport, helse, og så videre. Det var ingenting som tilsa at det var mulig å trykke på logoen.

Budiou og Nielsen (2010) hevder at det er viktig å benytte konsistente interaksjonsteknikker som gjør at brukerne kan fokusere på innholdet på nettsiden, i stedet for å lure på hvordan de skal finne det. De hevder også at det er viktig å støtte standard navigasjonsteknikker, for eksempel tilbakeknapp, trykkbare overskrifter og hjemknapp.

2.4 Forskning på mobilt internettbruk

Skjermstørrelsen på mobiltelefoner blir ofte omtalt som en av de største utfordringene for å presentere informasjon på en effektiv måte. På grunn av den lille skjermen, spiller organiseringen av informasjon på en nettside svært viktig rolle med tanke på brukervennlighet og hvor effektivt brukere kan finne informasjon (Shrestha, 2007).

Oulasvirta et al. (2005) har gjort en studie innenfor HCI og mobile grensesnitt, der de fokuserer på at mobilbrukeren er på farten. De konkluderer med at det er viktig å utvikle mindre oppmerksomhetskrevende grensesnitt for mobile enheter, ettersom den mobile brukeren er i omgivelser som tilsier at man ofte blir avbrutt, og ikke kan gi hele oppmerksomheten til mobiltelefonen.

Hinman, Spasojevic og Isomursu (2008) har gjort et studie der de identifiserer behov som finnes innenfor mobilt internettbruk. Åtte deltakere i studien brukte en mobil enhet som eneste middel for internettilgang i fire dager. Studien konkluderer med at opplevelsen av Internett på PC-skjermer bør sammenliknes med å dykke, mens Internett på mobiltelefoner bør sammenliknes med snorkling på vannoverflaten. Sistnevnte begrunnes med at mobilt Internett brukes i sammenhenger der oppmerksomheten til brukerne er delt, internetthastigheten lav og skjermstørrelsene små. Mobilbrukerne bør dermed ikke få tilgang til alt innholdet som er tilgjengelig for PC-brukerne (Hinman, Spasojevic & Isomursu, 2008).

2 Bakgrunn og relatert forskning

Church og Oliver (2011) har gjort et dagbok- og intervjustudie av 18 aktive mobile nettbrukere over en fire ukers periode med fokus på hvordan, hvorfor, hvor og i hvilke situasjoner folk bruker mobilt Internett. De konkluderer med at mobile enheter integreres i mye større grad i daglige rutiner enn tidligere. Dette gjør også at de blir brukt i mer tilfeldige situasjoner.

Tidligere forskning innenfor mobilt internettbruk har i hovedsak fokusert på skreddersydde mobile tilnærminger til internettjenester, mens det finnes lite forskning på full nettilgang på mobiltelefoner. Ny forskning av Kaikkonen (2011) stiller derimot spørsmål til om denne holdningen bør endres:

Traditionally, mobile phones have small displays and connection is slow, therefore, the need for tailoring web content for mobile phones was and still is understandable. However it has soon become clear that the mobile tailored approach to Internet did not satisfy users in every usage situation. (Kaikkonen, 2011, s. 1).

Kaikkonen (2011) mener dette er et viktig poeng, blant annet basert på en studie utført av Kaasinen et al. (2000). Studien viser at brukere av mobilt Internett har flere informasjonsbehov enn det som kan tilfredsstilles med de begrensede, skreddersydde internettjenestene laget konkret for mobiltelefoner. Informasjonsbehovet brukerne hadde var så stort og varierende, at å skreddersy alt innhold for mobiler vil være umulig på grunn av ressursbegrensninger innenfor utvikling. En løsning var dermed å tillate at mobilbrukerne skulle få tilgang til fullt nettinnhold, selv om dette ikke var optimalt på små skjermer.

Etter det har blitt mulig å vise fullstendige nettsider på mobiltelefoner, mener Kaikkonen (2011) at det fremdeles er situasjoner der brukeren vil ønske å utføre en mindre oppgave så raskt som mulig. Hun mener at i slike situasjoner fungerer OS-apper, som er tilkoblet nett, mye bedre og raskere enn fullstendige nettsider. Ulike tilfeller krever ulike løsningstilnærminger. Fullstendige nettsider blir brukt for å finne informasjon som ikke har noe skreddersydd mobiløsning, eller når brukere allerede vet hvor de skal finne informasjonen. Skreddersydde løsninger blir brukt enten for spesifikke oppgaver eller som tidsfordriv. Kaikkonen (2011) mener dermed at disse problemstillingene må tas i betraktning når man skal bestemme hvilke tilnærminger man vil velge for å gi støtte til ulike oppgaver. På

grunn av ulike bruksmåter for fullstendige og mobilskreddersydde nettsider, samt at fulle nettsider krever større skjermer, mener Kaikkonen (2011) at det vil være behov for mobilskreddersydde nettsider i fremtiden.

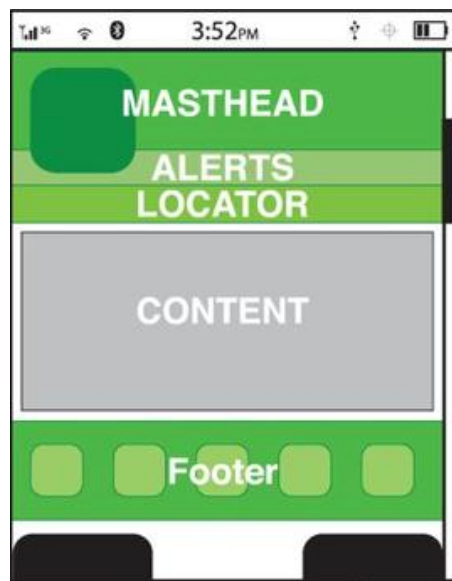
2.5 Tidligere definerte retningslinjer

Shrestha (2007) har utført en brukervennlighetsstudie på mobilt internettbruk. Han foreslår fem viktige faktorer som bør tas hensyn til når man skal designe brukervennlige nettsider, og mener disse kan øke lesbarheten og avlaste behovet for scrolling.

1. Velg skrift- og bakgrunnsfarge som ikke hindrer synligheten av tekst og lenker.
2. Merk alle input- og skjemafelt med etikett, slik at brukeren kan identifisere dem.
3. Begrens antall lenker i lister, merk de med passende titler slik at brukeren finner dem.
4. Vurder å bruke tekst for lenker og knapper i stedet for bilder, fordi det vil redusere størrelsen på nettsiden og ta mindre tid å laste.
5. Vurder å legge til en søkefunksjon.

Tidligere forskning av Lee, Schneider og Schell (2004, referert i Shrestha, 2007, s. 188), har vist at det viktigste aspektet innenfor mobile nettsider er å tilby enklere navigeringsmuligheter. Dersom navigasjonen er designet riktig, vil selv store system være enkle å navigere i. Det viktigste å huske når man utvikler navigasjon er at brukeren ikke skal kunne gå seg vill i systemet. På små skjermer er det viktigste at brukerne fritt kan bevege seg rundt og fokusere på oppgaven sin, uten at de trenger å bekymre seg over nettsidens struktur. Chapman (2010) hevder at man bør begrense scroll-mulighetene til kun en retning, for å gjøre navigasjonen enklest mulig for brukeren.

Et annet viktig poeng, som Hooper og Berkman (2011) påpeker, er konsistens i plassering av innhold på siden (se figur 5). Elementene kan ikke plasseres vilkårlig, men bør svare til forventningene brukerne



Figur 5: Konsistent sideoppsett er et viktig prinsipp for presentasjon av innhold (Hooper & Berkman, 2011).

2 Bakgrunn og relatert forskning

har til hvor de skal finne elementene. Disse forventningene kommer ofte fra hvordan brukeren er vant med at apper og nettsider vanligvis er inndelt.

Huang, Tsai og Lai (2007) har sett på hvilke faktorer som påvirker brukervennligheten på berøringskjermer. Resultatene viste blant annet at presentasjonen av berøringsikoner var svært avgjørende, og at de ble påvirket av syv faktorer: (1) «Touch field», (2) «Semantics quality», (3) «Dynamics», (4) «Hit quality», (5) «Tactility», (6) «Color quality» og (7) «Shape quality». Blant disse hevder Huang, Tsai og Lai (2007) at det var berøringsfelt (1) som var viktigst. Objektens størrelse hadde mye å si for brukervennligheten. Det samme problemet nevner Budiu og Nielsen (2010, s. 7): «*Accidental activation: This occurs when users touch things by mistake or make a gesture that unexpectedly initiates a feature*».

Snell (2010) har gjort andre observasjoner innenfor mobilt webdesign, og nevner flere punkt for å oppnå godt brukergrensesnitt. Blant dem er viktigheten av få og enkle alternativer, samt prioritert innhold. Kärkkäinen og Laarn (2002) har kommet frem til tilsvarende anbefalinger i sitt studie. De har i sine retningslinjer, for å designe brukervennlige nettsider for små skjermer, konstatert at den viktigste informasjon må presenteres øverst på en nettside.

Raasch (2010) poengterer viktigheten av å bruke riktige input-typer for å tillate enheter, som for eksempel iPhone, å vise et kontekstuelet tastatur som relaterer til input-typen. For eksempel et tastatur med nummer, dersom det er tall som skal fylles ut i en boks (se figur 6). Det samme gjelder for menyer, bokser og andre utfyllingsfelt, som har et forhåndslaget grensesnitt på enhetene, og dermed opprettholder en viss konsistens.



Figur 6: Ulike tastatur til iPhone (Raasch, 2010).

De mest brukte operativsystemene på berøringsenheter i dag er Googles *Android* og Apples *iOS* (Gartner, 2011). Både Apple og Android har publisert dokumentasjon og retningslinjer for god brukervennlighet på berøringskjermer. Apple Inc. (2011a) beskriver retningslinjer og prinsipper for utforming av brukergrensesnitt og brukeropplevelse for iOS. Apple Inc. (2011b) forklarer hvordan nettinhold kan optimaliseres for iPad. Android (2011a) hevder

blant annet at man bør unngå scrolling til venstre og høyre. Scrolling kun opp og ned er enklere for brukeren.

2.6 Synliggjøring av interaktive objekt

I følge Norman (1988, referert i Rogers, Sharp & Preece, 2011, s. 26) er *visibility* (synlighet) et begrep som refererer til en egenskap på et objekt som gjør at brukerne vet hvordan det skal brukes. Synlighet spiller en svært sentral rolle når en nettside designet for en vanlig PC-skjerm skal vises på en liten berøringsskjerm. En boks på en nettside laget for vanlige PC-skjerm kan for eksempel se ut som en knapp ved at den skifter farge når en musepeker beveger seg over. Når man ikke har en musepeker å bevege, men i stedet interagerer direkte med å trykke fingeren en plass på skjermen, må man synliggjøre trykkbare objekt på andre måter. Budiu og Nielsen (2010) hevder at man er tilbake på 1990-tallet med tanke på synlighet for hva som kan trykkes på og ikke:

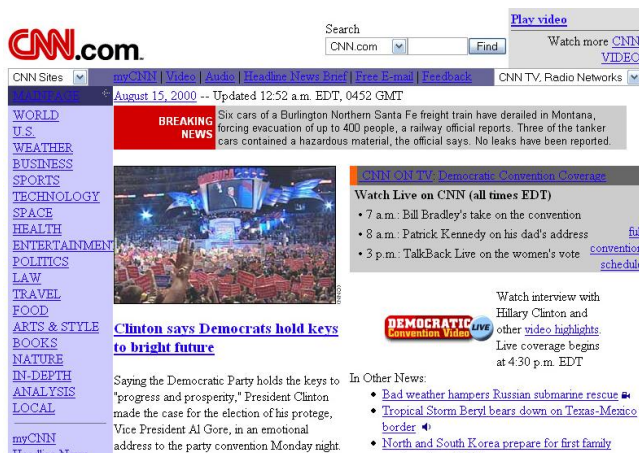
For the last fifteen years of Web usability research, the main problems have been that users don't know where to go or which option to choose - not that they don't even know which options exist. With iPad UIs, we're back to this square one (Budiu & Nielsen, 2010, s. 7).

Når *image map* ble introdusert, som gjorde det mulig for hvilket som helst bilde å være et UI⁶-element, ble det brukt på alle slags måter av grafiske designere. Alt som kunne tegnes kunne være en del av brukergrensesnittet, enten det gav mening eller ikke. Det samme gjelder nå for OS-apper og nettsider vist på berøringseenheter – alt som kan vises og berøres kan være en del av brukergrensesnittet på enheten. Det finnes ingen standarder eller forventninger. Og enda verre – det er ofte ingen oppfattet konsistens for hvordan ulike skjermelementer reagerer ved berøring. Dermed vil ikke brukerne vite hvor de kan trykke (Budiu & Nielsen, 2010).

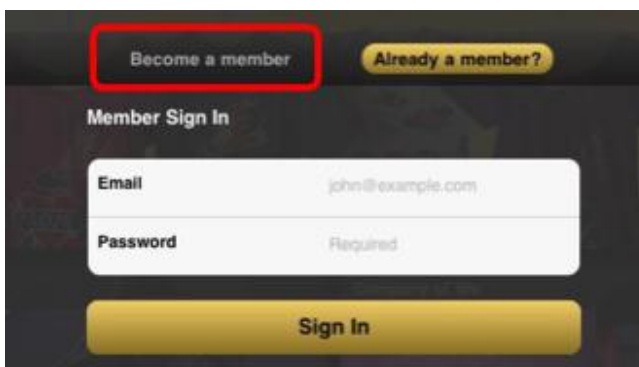
⁶ User interface (UI) – Brukergrensesnitt.

2 Bakgrunn og relatert forskning

Før CSS kom, var et trykkbart element en lenke med understrekning (se figur 7). Med CSS, har det blitt populært å stilsette knapper på andre måter, for eksempel ved bruk av endringer når musepekeren beveger seg over knappen. Slike løsninger er ofte ikke tydelig på berøringsskjermer. Budiu og Nielsen (2010) viser at flere nettsider har problemer med å synliggjøre trykkbare elementer (se figur 8). De mener det er to viktige faktorer som spiller inn ved designing av knapper. Det første er at man må synliggjøre elementer slik at brukeren skjønner de er trykkbare, uten å ha prøvd tidligere. Det andre er at man må se sammenhengene. I noen tilfeller trenger ikke tekst være omsluttet av en boks.



Figur 7: Skjerm bilde av CNNs nettside i år 2000, alle trykkbare objekt har understrekning (Internet Archive, 2000).



Figur 8: Det er ikke tydelig at knappen «Become a member» kan trykkes på (Budiu og Nielsen, 2010).

2.7 Ekstern kognisjon

Kognisjon handler om hva som foregår i menneskehodet når hverdagslige aktiviteter utføres. Det involverer kognitive prosesser som å tenke, huske, lære, ta beslutninger, se, lese, skrive og snakke. Flere konseptuelle rammeverk, blant annet *ekstern kognisjon*, har blitt utviklet for å forklare og forutsi brukeratferd basert på kognisjonsteorier (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

I følge Scaife og Rogers (1996) finnes det flere anerkjente «sannheter» som ikke kan begrunnes gjennom teorier rundt kognitive system. For eksempel kan det ikke begrunnes analytisk ut fra teorier at man lærer bedre ved hjelp av bilder enn ord, eller at farger er bedre for læring enn svart-hvitt. Med andre ord, at læringsutbytte er større jo mer nærliggende virkeligheten det som formidles er. For å kunne se på det totale forholdet mellom eksterne representasjoner, interne representasjoner og samspillet mellom dem, benytter Scaife og

Rogers (1996) seg av begrepet ekstern kognisjon. Ekstern kognisjon handler om å forklare de kognitive prosessene som er involvert når vi interagerer med ulike eksterne representasjoner. Verktøyene, artefaktet og grensesnittet som er brukt spiller dermed en viktig rolle, samt menneskene som er involvert (Scaife & Rogers, 1996). Rogers (2004, s. 110) definerer ekstern kognisjon på det høyeste nivået som «*interaction between internal and external representations when performing cognitive tasks (e.g., learning)*». Gjennom historien er en rekke verktøy utviklet for å hjelpe oss til å interagere eller skape informasjon ved bruk av ulike eksterne representasjoner. Eksempel på verktøy er pinner, kalkulatorer og datamaskinbaserte teknologier. Kombinasjonene av eksterne representasjoner og fysiske verktøy har utvidet og støttet menneskenes evne til å utføre kognitive aktiviteter (Norman, 1993, referert i Rogers, Sharp & Preece, 2011, s. 93).

2.8 Oppsummering

Etttersom nettinnhold på mobile berøringsskjermer er et relativt nytt felt, finnes det foreløpig begrensede mengder forskning på området. Dette kapittelet har derfor hovedsakelig tatt for seg teori innenfor HCI, samt presentert studier og forskning innenfor HCI på berøringsenheter og innenfor mobilt internettbruk.

3 Aktuell teknologi og utvikling

Ettersom studien innebærer å utvikle en tilpasset nettløsning for mobile enheter, vil aktuell teknologi bli presentert i dette kapitlet.

I følge Android (2011b) og Apple Inc. (2011c) finnes det to ulike måter å levere innhold til de mobile enhetene; enten gjennom en *OS-app* eller gjennom *web content* (nettinhold). En OS-app er en applikasjon som kjører lokalt på en enhets mobile operativsystem. OS-apper ligner på applikasjonene som er installert på enheten fra før av, og de kan også dra nytte av funksjonene som finnes på enhetens operativsystem. Brukere kan installere OS-apper fra Apple App Store eller Android Market (senere omdøpt til Play Store). Andre operativsystem har egne markeds plasser, for eksempel BlackBerry App World og Windows Phone Marketplace. Nettinnhold er bygget på webstandarder og er tilgjengelig fra en nettside (URL). Nettinnhold kan åpnes på en hvilken som helst enhet som har en nettleser.

I forbindelse med de to ulike måtene å levere innhold, oppstår spørsmålet om hvilken man skal velge. Castledine, Eftos og Wheeler (2011) diskuterer fordeler og ulemper med de to alternativene.

Ulempen med å utvikle en egen OS-app for nettstedet, er at den kun vil være tilgjengelig på plattformen den er utviklet for, og dermed bare treffer et lite antall potensielle brukere. Utvikler man for eksempel en OS-app til iPad, vil den ikke kunne brukes på Galaxy Tab. Skal man nå alle brukerne må man lage en OS-app til hver enkel plattform, og det vil dermed bli svært tidkrevende å håndtere vedlikehold og oppdatering. Velger man å benytte seg av nettinnhold, i stedet for å lage en OS-app, vil det ikke kreve plattform-fragmentering på samme måte (Castledine, Eftos & Wheeler, 2011). Selv Facebook, et selskap med mer enn nok ressurser, finner det vanskelig å administrere den tidkrevende plattform-fragmenteringen. De satser i stedet på webstandarder som deres framtidige mobilstrategi (Gannes, 2011).

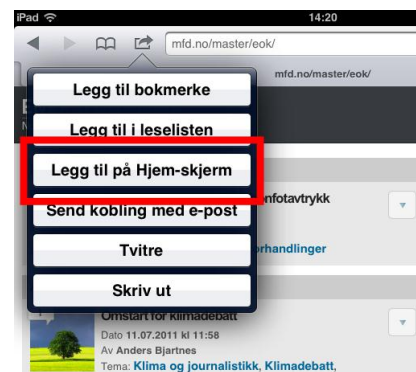
Selv om man benytter nettinnhold som innholdsløsning, må man likevel ta høyde for at siden skal vises på en rekke ulike skjermstørrelser og oppløsninger. Takket være nye webstandarder, blant annet *Media Queries* fra versjon 3 av CSS, kan nettinnholdet tilpasses mobiler eller nettbrett med ulike skjermstørrelser (Meyer, 2011). Velger man dette alternativet, kan nettsiden sees på alle plattformer med en hvilken som helst nettleser. Man

3 Aktuell teknologi og utvikling

slipper også å forholde seg til *Objective-C* på Apple eller *Java*⁷ på Android, som app-programmering krever (Layon, 2011).

Fordelen med OS-apper er at de kan kombinere innebygde UI-elementer med netttinnhold. I iOS, for eksempel, har OS-applikasjoner tilgang til et helt sett av funksjonalitet som ikke er tilgjengelig via Mobile Safari (iOS sin nettleser). Dette gjelder blant annet push-meldinger, kamera, mikrofon, kontaktliste og bildegalleri. Nettinnhold kommuniserer med enheten gjennom nettleseren, og det betyr at man kun kan benytte de APIene⁸ som er tilgjengelig gjennom nettleseren. Man kan for eksempel ikke bygge en webapplikasjon som tillater brukeren å laste opp bilder til en tjeneste som Flickr eller Facebook. Dette kan derimot gjøres i en OS-app som får tilgang til flere APIer. Til tross for dette, er det kommet en rekke andre enhetsfunksjoner som er blitt tilgjengelige gjennom nettleseren. For eksempel har flere APIer for HTML5 blitt tilgjengelig. Geolokasjon⁹ og lokale lagringsmuligheter er noen av dem (Layon, 2011). Det finnes også et variert utvalg av javascript¹⁰-bibliotek som kan brukes til å få tilgang til mer avansert funksjonalitet tilgjengelig på enhetene. *Sencha Touch*¹¹, *JQTouch*¹² og *iUI*¹³ er tre bibliotek som muliggjør bedre grensesnitt for både Apples og Androids enheter (Raasch, 2010). Dette resulterer dermed i at færre nettstedet vil ha behov for å lage egne OS-apper, men i stedet kan tilpasse nettsiden sin for optimal visning i nettlesere på berøringsenheter.

En annen fordel ved OS-apper er rask tilgang til dem fra skrivebordet, men dette kan også gjøres med netttinnhold. Ønsker man å besøke nettsiden på iPad eller iPhone uten å måtte åpne nettleseren først, kan man i følge Apple Inc. (2011c) legge en snarvei på skrivebordet, slik at man får tilgang til den på samme måte som andre applikasjoner (se figur 9).



Figur 9: Legg til snarveisikon.

⁷ Java og Objective-C er to ulike objektorienterte programmeringsspråk.

⁸ Application Programming Interface (API) brukes av programvarekomponenter for å kommunisere med hverandre.

⁹ Geolokasjon handler om hvor enheten er posisjonert.

¹⁰ JavaScript er et skriptspråk som brukes sammen med HTML for å utvide funksjonaliteten.

¹¹ Sencha Touch: <http://www.sencha.com/products/touch/>

¹² JQTouch: <http://jqtouch.com/>

¹³ iUI: <http://code.google.com/p/iui/>

3 Aktuell teknologi og utvikling

Om man velger å utvikle en OS-app, vil det ofte uansett være nødvendig å tilpasse nettsiden, siden man ikke kan se bort fra at noen brukere vil ønske å gå inn på nettsiden via en nettleser, selv om det finnes en app.

Siden det er dyrt og ressurskrevende å lage OS-apper tilpasset alle plattformer som må oppdateres enkeltvis, vil det for mange være nettinhold som er den mest optimale løsningen. Nettinnhold kan i følge Apple Inc. (2011c) deles inn i tre kategorier:

- 1) **Kompatibile nettsider:** Denne løsningen krever ikke noen form for optimalisering. Enhetens nettleser klarer å vise siden, dersom den er laget med webstandarder. Dette er naturligvis det enkleste og rimeligste alternativet, men vil ikke gi brukeren særlig god opplevelse av siden – spesielt ikke på de minste skjermene der man må zoome mye for å kunne lese innholdet.
- 2) **Optimaliserte nettsider:** Innholdet er riktig skalert i forhold til enhetens skjermstørrelse, og er ofte laget for å oppdage når den blir vist på mobile enheter, slik at den kan justere innholdet tilpasset plassen som finnes på skjermen.
- 3) **Web-apper:** Gir en fokusert løsning på en oppgave og oppfyller visse retningslinjer for visning. En web-app skjuler ofte nettleserens grensesnitt slik at det ser mer ut som en OS-app, og er ofte laget som separate nettilpasninger for spesifikke enheter. En «user-agent-detector» kan avgjøre hvilken enhet nettsiden åpnes i, og sender dem dermed til en tilpasset versjon av siden.

Kravene for kategori 2, optimalisert nettside, kan oppnås ved bruk av flere ulike teknikker. Ofte blir det laget en separat nettside på adresser som m.nettadresse.com eller mobil.nettadresse.com, med en lenke i bunnen av siden til fullversjonen. Mange opererer med denne type løsning i dag (se figur 3 i kapittel 1). Slike sider blir først og fremst laget for å forenkle nettopplevelsen for de *mobile* brukerne, med tanke på at de sannsynligvis har det travelt, har treg internettforbindelse og dermed kun er interessert i raske interaksjoner. Dette fører til at man setter to typer brukere i bås, basert på at mobilt tradisjonelt er forbundet med «på-farten». Med ankomsten av smarttelefoner og enklere tilgang til Internett har dette endret seg. Nylander, Lundquist og Brannstrom (2009) gjennomførte en studie for å finne ut hvor og hvorfor folk bruker Internett på mobiltelefoner. Det viste seg at i mer enn 50% av tilfellene valgte brukerne en mobiltelefon til å surfe på nettet med, selv om de hadde en datamaskin tilgjengelig. Studien viste også at det hyppigste stedet for bruk av Internett på mobiltelefoner

var i brukernes eget hjem. Statistikk fra Yahoo (2011) viser at 86 prosent av mobile internettbrukere bruker enhetene sine samtidig som de ser på TV, og 37 prosent av disse surfer på Internett. Brukere med mobile enheter er altså ikke alltid mobile. I tillegg er det en separat side, og innhold må derfor oppdateres to ganger. Denne type løsning er kun optimalisert for de minste skjermene, og man har dermed mange brukere igjen å tilfredsstille.

En nyere tilnærming for å oppnå kravene i kategori 2, optimalisert nettside, er å benytte responsive og adaptive webdesign-teknikker. Disse teknikkene baseres på Media Queries, som ble introdusert i versjon 3 av CSS.

3.1 Cascading Style Sheet 3 (CSS3)

CSS er et språk som definerer utseende på filer skrevet i HTML eller *Extensible Markup Language* (XML). CSS skilles gjerne ut som en egen fil med endelsen *.css*, og beskriver nettsidens oppsett, farger og annen stilinformasjon. Styrken til CSS i seg selv er at et ubegrenset antall dokumenter kan kontrolleres av en og samme fil. Ved å endre en CSS-fil, kan fargebruk, marger og andre stilformer i alle dokumenter som peker til den gjeldende CSS-filen endres. CSS-spesifikasjonen blir i dag oppdatert av W3Cs CSS Working Group¹⁴. Versjon 3 av CSS har vært under utvikling siden desember 2005, og er fremdeles ikke ferdigstilt. Den nye versjonen er ikke lenger en enkel spesifisering, men er i stedet delt opp i flere moduler. Hver modul er en egen spesifisering for underledd av CSS, og har sitt eget sett av forfattere og sin egen tidstabell. Man kan se hvilke av modulene som er i stand til å brukes per dags dato på W3Cs nettsider¹⁵. Fordelen med dette er at en modul av CSS3 kan brukes før hele CSS3-spesifikasjonen er komplett (Gillenwater, 2011).

3.1.1 Media Queries

Allerede i versjon 2 av CSS kom *Media Types* (medietyper) inn i spesifikasjonen. Medietyper gjør det mulig å definere ulik stil for det samme dokumentet avhengig av hvor og hvordan det blir brukt. For eksempel brukes medietypen *screen* for vanlig PC-nettleservisning, mens

¹⁴ W3Cs CSS Working Group: <http://www.w3.org/Style/CSS/members>

¹⁵ W3C – Tidstabell for CSS3-funksjoner: <http://www.w3.org/Style/CSS/current-work>

3 Aktuell teknologi og utvikling

handheld er for mobiltelefoner og andre mindre skjermer, *print* for utskrift og *projection* for visning på storskjerm (Meyer, 2011). CSS3 utvider denne funksjonaliteten og kommer med modulen Media Queries. Media Queries gjør det mulig å tilpasse stiler basert på skjermstørrelse, enhet og retning: portrett og landskap. I eksempelet under vil bakgrunnsfargen endres til grønn på skjermoppløsninger som er mindre enn 600px i bredden:

```
@media screen and (max-width: 600px) { background-color: green; }
```

På denne måten kan man enten ha alle stilene på et sted for raskt og enkelt å kunne oppdatere dem, eller legge til Media Queries til separate stilsett ved *link* elementet eller *@import*. Uansett hvilken måte det blir gjort på, kan man bruke dem til å tilpasse stilsett for hver enkelt enhet på en mer presis måte enn hva som tidligere har vært mulig (Gillenwater, 2011).

En av egenskapene som kan brukes i Media Queries er *device-width*, sammen med *min-device-width* og *max-device-width*. Device-width refererer til antall piksler som er tilgjengelig på den aktuelle enheten/skjermen. En vanlig PC med skjermoppløsning satt til 1280 × 800 har altså device-width på 1280 piksler. Ved bruk av device-width i CSSen vil nettleseren ignorere størrelsen på brukerens nettleservindu, og i stedet fokusere på brukerens skjermoppløsning. Et problem med dette er at Apple ikke alltid lager produktenes device-width lik det faktiske antallet piksler som er tilgjengelig på skjermens bredde. Safari rapporterer for eksempel iPad med 768 piksler, uansett om den brukes i portrett- eller landskapsmodus. Mest forvirrende er det med iPhone 4, som Apple innførte noen betydelige endringer på. De økte skjermoppløsningen til det dobbelte uten å øke den fysiske størrelsen på skjermen. Dette gjør at iPhone 4 har svært høy grad av piksel tetthet (se tabell 1). Pikslene er mindre og mye tettere. I en tomme på iPhone 4 sin skjerm er det rundt 106 000 piksler på 326 PPI (Pixel per inch/Bildepunkter per tomme), mens de eldre modellene har bare om lag 26 000 med 163 PPI i en tomme – en fjerdedel så mange. Grafikken på skjermen til iPhone 4 virker dermed som sammenhengende linjer, fordi øyet ikke kan se individuelle piksler. Apple kaller denne teknologien *Retina Display*, fordi de hevder det menneskelige øyet¹⁶ ikke fysisk kan se pikslene på denne oppløsningen. Dette gjør også at all grafikk må lages med dobbelt så mange piksler som man ellers ville gjort til samme skjermstørrelser (Apple Inc., 2011c).

¹⁶ Netthinnen, retina, er en del av øyet bestående av celler som fanger opp synsinntrykk.

3 Aktuell teknologi og utvikling

Tabell 1: Antall piksler på de ulike enhetene.

Enhet	Skjermstørrelse	Oppløsning	Pikseltetthet
MacBook Pro	15,4" (Widescreen)	1440x900	110
iPad (første versjon)	9,7"	1024x768	132
Galaxy Tab (første versjon)	7"	600x1024	170
iPhone 4	3,5"	640x960	326

For å finne pikseltettheten på en skjerm, kan følgende regnestykke benyttes: (piksellengde × piksellengde) + (pikselbredde × pikselbredde). Finn deretter kvadratroten av tallet og del på antall tommer skjermen har.

3.1.2 Nettleserstøtte for CSS3

De mest stabile delene av CSS3 har allerede god nettleserstøtte. Som vist i figur 10, støtter alle nettlesere Media Queries, med unntak av Internet Explorer (IE) versjon 6-8.

IE	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari	Opera Mini	Opera Mobile	Android Browser
6.0	9.0	15.0	3.2	11.0	3.2		11.0	2.1
7.0	10.0	16.0	4.0	11.1	4.0-4.1		11.1	2.2
8.0	11.0	17.0	5.0	11.5	4.2-4.3		11.5	2.3 3.0
9.0	12.0	18.0	5.1	11.6	5.0	5.0-6.0	12.0	4.0

Figur 10: Nettleserstøtte for CSS3 Media Queries (When can I use, 2011).

Figur 11, på neste side, viser bruken av ulike nettlesere fra januar 2009 til oktober 2011. De som bruker en gammel versjon av IE, vil ikke kunne se alle funksjoner som er basert på CSS3. Skal man lage nettsider med CSS3-implementasjoner, må man dermed ta hensyn til at ikke alle nettlesere kan vise dem. En løsning er å lage ulike CSS-versjoner, slik at de som ser nettsiden i en nettleser med CSS3-støtte vil kunne få fullt utbytte av de nye funksjonene, men nettsiden vil allikevel være brukbar i eldre nettlesere. Ønsker man å lage et eget stilsett til IE kan man enkelt legge dette til i HTML-koden. Dette kan også gjøres for hver enkelt versjon av IE, for å oppnå best mulig tilpasning (Gillenwater, 2011).

Javascript er et alternativ for å tilpasse funksjoner til nettlesere som ikke støtter CSS3. Javascriptet Modernizr¹⁷ gir for eksempel alternativer til Media Queries for versjon 6, 7 og 8

¹⁷ Modernizr: <http://modernizr.com>

3 Aktuell teknologi og utvikling

av IE. Problemet er at noen brukere verken har CSS3-støtte i nettleseren eller JavaScript aktivert. Den beste løsningen kan derfor være å tillate at nettleseren ignorerer CSS-egenskapene den ikke gjenkjenner (Gillenwater, 2011).



Figur 11: Bruken av ulike nettlesere (uavhengig av enheter) fra 2009-2011. Listen til høyre i figuren viser de ti mest brukte nettleserne med versjonsnummer (W3Counter, 2011).

Bruk av CSS3-funksjoner kan forårsake at nettstedet ser ulikt ut i forskjellige nettlesere og på forskjellige enheter. Andy Clark påpeker i et intervju i magasinet .net (Lindberg, 2010), at man må bevege seg bort fra ideen om at alt skal se identisk ut i alle nettlesere. Han mener at denne konvensjonen stiller seg i veien for kreative muligheter som er tilgjengelige gjennom CSS3. «*Not every browser supports the same CSS at the same time. We need to accept that that's just a fact of life.*» Man kan ikke forvente at nettsider skal se identiske ut i Safari på en iPad og i IE6, det vil alltid være ulikheter i måten nettlesere tolker CSS på. Man kan heller ikke kvitte seg med eldre nettlesere – gamle versjoner vil alltid finnes (Lindberg, 2010).

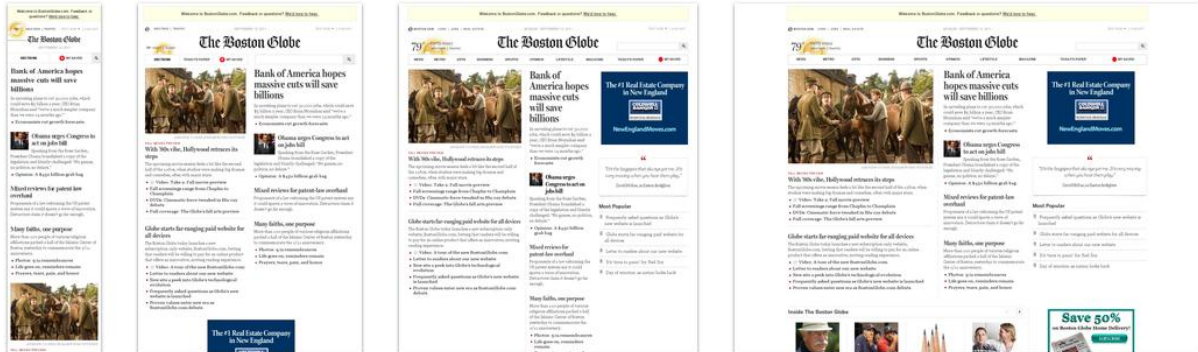
3.2 Responsivt webdesign

Responsivt webdesign, som ble introdusert av Marcotte (2010) i en artikkel for Alistapart, er en tilnærming med fokus på at nettsidens utseende skal reagere på brukerens atferd og miljø basert på skjermstørrelse, plattform og orientering. I praksis vil det si å bruke en kombinasjon av tre konsepter: (1) fleksible rutenett, (2) fleksible bilder og (3) Media Queries.

Ved bruk av responsivt webdesign forholder man seg til kun én nettversjon, og det vil dermed bli mindre krevende å drive vedlikehold og oppdatering. CSS-filene til nettsiden tilpasses slik at nettsiden passer hver enkel skjermopløsning og i ulike visningsmodus (portrett og landskap). Med andre ord, nettsiden skal automatisk svare på brukerens innstillinger, og

3 Aktuell teknologi og utvikling

tilpasse seg skjermstørrelsen den har til rådighet (se eksempel i figur 12). Det kan den gjøre ved at det ikke benyttes faste størrelser, men at man i stedet for piksler bruker prosent når man angir størrelser. Dette gjelder innenfor både beholdere, marger og bilder (Marcotte, 2011).



Figur 12: The Boston Globe: Eksempel på bruk av responsivt webdesign, vist på fire ulike skjermbredder.

Når det gjelder skriftstørrelser, kan de defineres i relative størrelser. Dersom skriftstørrelse i et HTML-dokument ikke blir angitt, er den automatisk satt til 100%. Dette tilsvarer 16px (fordi 16px er nettlesernes standard skriftstørrelse). Dersom man skal ha en skrift på 24px, kan man angi dette i *em* (relative størrelser). Man kan finne ut hvor mye 24px er i *em* ved å dele 24 med 16 (= 1.5em). Skriften blir dermed 1.5 ganger større enn utgangspunktet (16px), nemlig 24px. Dersom skriftstørrelse i HTML-dokumentet blir satt til 62.5% (tilsvarer 10px), kan man få 16px ved å definere en relativ størrelse på 1.6em, som er 1.6 ganger større enn 10px.

Det vil fremdeles være scenarier hvor en responsiv nettside ikke er den beste løsningen, eller ikke klarer å tilpasse nettsiden godt nok til en bestemt enhet, i forhold til hva man ønsker å oppnå. Marcotte (2011) sier også selv at de tre responsive konseptene ikke erstatter mobilspesifikke nettsider i seg selv. Han anser responsivt webdesign som et alternativ til å lage egne mobilspesifikke sider, og at det bør vurderes i starten på et nettprosjekt.

3.3 Adaptivt webdesign

Når nettinhold er optimalisert for ulike enheter, men ikke er basert på fleksible rutenett og fleksible bilder, går de gjerne under navnet *adaptivt webdesign*. Dette er et alternativ som ofte fungerer bedre enn responsivt webdesign, dersom nettsiden allerede er laget for vanlige PC-skjermer. I slike tilfeller vil det være mye arbeid å bygge siden helt fra bunnen av, for at den

skal oppnå de tre kravene til responsivt webdesign. I stedet kan man i slike tilfeller velge å beholde designet og koden som allerede er laget for PC-skjermen, og tilpasse den for ulike kontekster med Media Queries, uten at layout og bilder nødvendigvis er fleksible. Adaptivt webdesign kan dermed summeres opp i en mindre fleksibel tilnærming enn responsivt webdesign, men som fungerer bra for å tilpasse eksisterende nettsider (Gustafson, 2011).

Zeldman (2011) mener på den annen side at vår forståelse av begrepet «responsivt webdesign» bør utvides til å dekke alle tilnærminger som leverer elegante visuelle opplevelser uavhengig av størrelse og begrensning på brukerens enhet.

3.4 Progressive Enhancement

Progressive Enhancement (progressiv forbedring) handler om å starte med den enkleste formen og jobbe seg utover. Det vil altså si at man først designer det som skal gjelde felles for alle enheter, og deretter gradvis styrker opplevelsen for brukerne med store skjermer, den nyeste nettleseren og raskt bredbånd. Hovedgrunnen til å benytte seg av denne tilnærmingen, er at om man designer for den minste enheten først, vil den ikke behøve å laste inn noe av ekstrainnholdet som var ment for de større enhetene (Gustafson, 2011). Et annet mye brukt begrep for denne tilnærmingen er *mobil-først*.

Et av målene med responsivt webdesign, forklart i seksjon 3.2, er å begrense designet til kun de komponentene som kreves for å oppnå de ønskede målene med nettsiden. Når det er hensiktsmessig, kan man bruke funksjoner som forbedrer brukeropplevelsen for så mange brukere som mulig, uten at det reduserer opplevelsen for noen andre. Responsivt webdesign fungerer derfor best når det bygges nedenfra og opp – altså for mobil først. Dette vil eliminere behovet for ulikt design og dermed forkorte utviklingsfasen (Marcotte, 2011).

3.5 Berøringsfunksjoner

På berøringsenhetene er det spesielle *gestures* (bevegelser) som gjelder, og det inkluderer alt fra *tap* til *drag* (Apple Inc., 2011c). Tabell 2 viser en liste over de ulike bevegelsene.

3 Aktuell teknologi og utvikling

Tabell 2: Bevegelser i iOS (oversatt til norsk fra Apple Inc., 2011c). Omtrent de samme gjelder også for Android.

Gesture (Bevegelse)	Action (Handling)
Tap (Trykk)	For å trykke eller velge et element (tilsvarer et enkelt museklikk).
Drag (Dra)	For å scrolle eller panorere.
Flick (Dra fingeren raskt)	For å scrolle eller panorere raskt.
Swipe (Sveipe)	I en tabellvisningsrad, for å avdekke slettknappen.
Double tap (Dobbeltrykk)	For å zoome inn eller ut, og sentrere en blokk eller et bilde.
Pinch open (Klype opp)	For å zoome inn.
Pinch close (Klype igjen)	For å zoome ut.
Touch and hold (Berør og hold)	I redigerbar tekst. Forstørrer innholdet for å kunne plassere markøren.
Shake (Riste)	For å initiere angre eller gjenta handling.

Berøringsgrensesnittet gir brukerne en følelse av umiddelbar tilknytning til deres enhet. Ettersom de innebygde applikasjonene bruker bevegelsene konsistent, blir brukerne komfortable med dem. Brukerne kan derfor ha forventninger om at de også kan benytte seg av de samme bevegelsene på andre OS-apper og nettsider (Apple Inc., 2011c).

jQuery¹⁸ har allerede kommet med funksjoner for enkelt å kunne benytte seg av ulike bevegelser på nettsider man selv utvikler. For eksempel til å sveipe, har en plugin kalt «WipeTouch» blitt utviklet. Denne oppdager når brukeren sveiper i alle retninger (oppover, nedover, venstre, høyre og diagonalt) og utløser en ønsket hendelse.

3.6 Oppsummering

Dette kapittelet har diskutert ulike måter å levere innhold til mobile berøringsenheter på. Fordeler og ulemper med OS-apper versus nettinnhold har blitt satt opp mot hverandre, der konklusjonen er at nettinnhold er den mest optimale løsningen. I den forbindelse har CSS3 og Media Queries blitt forklart, og tilnærmingene responsiv webdesign, adaptiv webdesign og progressiv forbedring har blitt introdusert som tekniske løsninger for å optimalisere nettinnhold. Kapittelet har også tatt for seg ulike berøringsmuligheter på mobile enheter.

¹⁸ jQuery: <http://jquery.com>

4 Forskningsmetoder

Dette kapitlet beskriver ulike forskningsmetoder som kan brukes til å veilede et forskningsstudie, både helhetlig og innenfor spesifikke områder. Designforskning, QOC-metode, og metoder innenfor evaluering og datainnsamling vil forklares.

4.1 Designforskning

I følge Hevner et al. (2004) kan forskning på informasjonssystemer bli delt inn i to hovedparadigmer: Atferdsmessig vitenskap og designforskning. Mens det atferdsmessige forskningsparadigmet fokuserer på å forklare og forutsi menneskelig eller organisatorisk oppførsel, fokuserer designforskningsparadigmet på å skape og evaluere innovative IT-artefakter for å bedre forstå et problemområde og dets løsning. Dersom forskningsspørsmålene i et studie krever design og evaluering av IT-artefakter, er det naturlig å velge designforskning som hovedparadigme.

I et designforskningsstudie er poenget å avdekke problemer som har innflytelse på applikasjonen i sin helhet, for dermed å gjøre det enklere å ta gode beslutninger i forhold til konkrete delproblemer. Designforskning har tre faser; identifisere et problem, løse problemet og til slutt evaluere resultatet (Hevner et al., 2004). For å overvinne problemer som denne lineære metoden gir, er begrepet iterasjon også brukt som en utvidelse, som gir designeren frihet til å bevege seg mellom fasene (Fallman, 2003). En iterativ designprosess innebærer fortsatt at designeren skal være involvert i de tre fasene, men kan velge å gå frem og tilbake mellom dem. I følge Fallman (2003) er det nødvendig å benytte iterasjoner, for å løse utfordringen med at man som designer, ikke nødvendigvis vet problemet før man begynner å jobbe med en løsning.

Hevner et al. (2004) har satt opp syv retningslinjer med fokus på teknologibasert design, for å hjelpe forskere å forstå kravene til effektiv designforskning. Disse syv retningslinjene, presentert i tabell 3, viser de grunnleggende prinsippene med designforskning.

4 Forskningsmetoder

Tabell 3: Retningslinjer for designforskning (oversatt til norsk fra Hevner et al., 2004).

Retningslinjer	Beskrivelse
1. Design som et artefakt	Designforskning skal lage en synlig artefakt i form av en konstruksjon, modell, metode eller instansiering.
2. Problemrelevans	Målet med designforskning er å utvikle teknologibaserte løsninger til viktige og relevante forretningsmessige problemstillinger.
3. Designevaluering	Verktøyet, kvaliteten og effekten av et designartefakt må være grundig demonstrert via godt utførte evalueringmetoder.
4. Forskningsbidrag	Effektiv designforskning skal gi et klart bidrag innenfor fagområdet av designartefaktet og/eller designmetoden.
5. Grundig forskning	Designforskning skal være basert på rigide metoder både når det kommer til konstruksjon og evaluering av det utviklede designartefaktet.
6. Design som en utforskningsprosess	Når man søker etter den optimale løsningen, må man være sikker på at man følger de lover og regler som gjelder innen det gitte forskingsfeltet.
7. Forskningskommunikasjon	Resultatene av designforskning må presenteres på en effektiv måte, både for teknologiorienterte og ledelsesorienterte personer.

Å designe et artefakt er en av grunnpilarene i designforskning, ettersom det er artefaktet som skal løse et gitt problem. Et artefakt må undersøkes grundig for å avdekke forhold om dets funksjonalitet, helhet, ytelse eller andre faktorer. Hevner et al. (2004) definerer artefaktet som ferdigstilt når det løser sine tiltenkte problem og oppfyller sine krav.

4.2 QOC-metode

Questions, Options, and Criteria (QOC) er en metode som identifiserer designproblem og mulige alternative løsninger. Som navnet på metoden indikerer, er nøkkelordene for metoden (McKerlie & MacLean, 1993):

- (Q) Spørsmål – identifisere designproblem
- (O) Valg – mulige alternativer
- (C) Kriterier – grunnlaget for å velge blant alternativene

QOC er en nyttig metode for å organisere informasjon om kontekst og resonnement rundt et design. Det er ikke meningen at QOC-metoden skal løse alle problem, men at den skal gjøre det mulig å oppdage feil i den originale tenkingen. For å unngå at et artefakt blir designet uten argumentasjon for hvorfor de ulike designvalgene ble tatt, er QOC-metoden et godt verktøy. Ved å bruke denne metoden blir designeren bevisst på de ulike alternativene som finnes,

valgene som blir tatt, og hvorfor nettopp disse valgene fungerer best for det bestemte artefaktet (MacLean et.al., 1991, referert i Moran & Carroll, 1996, s. 46).

I følge Moran og Carroll (1996) står designeren overfor tre grunnleggende kognitive oppgaver når man skal omsette ideer til QOC: å bestemme hva slags idé man har (klassifisering), hvordan skrive det meningsfylt og forståelig (navn), og hvordan det relaterer seg til andre ideer (strukturering).



Figur 13: Eksempel på bruk av QOC-metoden.

En QOC-modell indikerer Q, O og C med korte beskrivelser, og evalueringer er vist med solid (positiv) eller stiplede (negativ) linje mellom et alternativ og et kriterium. Figur 13 viser et eksempel der spørsmålet (Q) er hvor mange stolben som er nødvendig. Kriteriene (C) er at stolen må stå stødig og at det ikke må brukes unødvendig materiale. Det er satt opp tre valg (O). De stiplede linjene mellom disse viser at stolen ikke står stødig når den har tre ben, og at det er brukt unødvendig materiale når den har fem ben. Valget «fire ben» er det eneste som har hele linjer mot begge kriteriene. Resultatene og valgene (O) baseres først og fremst på forhåndskunnskap, deretter gjerne gjennom evalueringer og/eller tester for å bekrefte eller avkrefte valget.

4.3 Evaluering

Evaluering er en integrert del av designprosessen, og kan innebære en uformell gjennomgang eller en strukturert heuristisk evaluering (Heim, 2008). I følge Rogers, Sharp og Preece (2011) finnes det to typer evalueringer: *summativ* og *formativ*. Mens førstnevnte blir gjennomført ved bruk av et ferdig produkt for å kontrollere at visse standarder har blitt oppfylgt, er sistnevnte gjennomført under selve designprosessen for å finne ut om produktet møter brukerens behov.

Rogers, Sharp og Preece (2011) nevner tre evalueringstilnæringer: brukertesting, feltstudier og analytisk evaluering. Brukertesting benyttes vanligvis for å måle hvordan brukere utfører gitte oppgaver, og skal avdekke om produktet er brukbart for sin målgruppe. Denne type evaluering blir ofte gjennomført i laboratorier, der det ikke kan oppstå forstyrrelser. Observasjon og videoopptak er mye brukt i brukertesting. Feltstudier blir gjennomført i naturlige omgivelser, og er ofte den foretrukne evalueringstilnærmingen når målet er å avdekke hvordan produktet påvirker brukeren i hverdagslige situasjoner. Analytisk evaluering, i form av for eksempel kognitive gjennomganger eller heuristiske evalueringer, er hovedsakelig gjennomført uten å involvere brukere. Man stoler i stedet på eksperter, med bakgrunn innenfor HCI-feltet, som gjør evalueringen (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

Brukertesting og ekspertevaluering er to mye brukte metoder innenfor evaluering av informasjonssystemer. Hovedforskjellen er kunnskapen testpersonen har og grad av analyse som er nødvendig i ettertid. Brukertesting baserer seg på at flere brukere utfører de samme oppgavene og kan snakke med «forskeren» underveis i testen. Ekspertevaluering tillater et friere opplegg og tolkning. Det er ikke uvanlig at et system blir evaluert ved hjelp av begge disse metodene (Pickard, 2007).

4.3.1 Ekspertevaluering

En ekspertevaluering er en grundig gjennomgang av et grensesnitt, som utføres av en eller flere kyndige interaksjonsdesignere. I følge Nielsen (1993) kan gjennomføringen av en ekspertevaluering, før en brukertest, øke kvaliteten av testen. Brukerne tester da et grensesnitt av høyere kvalitet, og brukeren blir mer konsentrert over problemer man ønsker å få avdekket i en brukertest. Rogers, Sharp og Preece (2011) er enig med Nielsen (1993), og sier at ekspertevalueringsmetoden som regel blir brukt tidlig i en prosess for å styrke designet. De mener også at man ofte kombinerer ulike evalueringsmetoder for å få en bedre forståelse for effekten av designet (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

I heuristisk evaluering, som er en type ekspertevaluering, er kunnskap om typiske brukere benyttet, ofte veiledet av heuristikker, retningslinjer og standarder, for å identifisere brukervennlighetsproblemer (Rogers, Sharp & Preece, 2011). Heuristisk evaluering innebærer at evaluatorene undersøker et grensesnitt og vurderer det i samsvar med anerkjente

brukervennlighetsprinsipp i form av en sjekkliste (Nielsen & Mack, 1994). Sjekklisten kan for eksempel baseres på de ti heuristikkene til Nielsen og Mack (1994) eller de fem brukervennlighetskvalitetene til Nielsen (1993):

1. **Læringsevne:** Systemet skal være lett å lære slik at brukerne raskt kan komme i gang med det de ønsker å gjøre.
2. **Effektivitet:** Systemet skal være effektivt å bruke. Når brukeren har lært systemet, skal det være mulig å utføre oppgavene så produktivt som mulig.
3. **Memorering:** Systemet skal være enkelt å huske, slik at den gjennomsnittlige bruker kan returnere til systemet etter en lengre pause, uten å måtte lære alt på nytt igjen.
4. **Tilfredsstillende:** Systemet skal være behagelig å bruke, slik at brukerne er subjektivt tilfreds med å bruke det.
5. **Lav feilfrekvens:** Systemet skal ha lav feilfrekvens, slik at brukerne gjør så få feil som mulig. Hvis brukerne gjør feil, skal de enkelt kunne komme tilbake dit de var.

I en sjekkliste med generelle heuristikker eller brukervennlighetskvaliteter, kan også andre relevante prinsipp legges til som en utvidelse (Nielsen & Mack, 1994).

4.3.2 Brukertesting

«Testing reminds you that not everyone thinks the way you do, knows what you know, uses the Web the way you do» (Krug, 2006, s. 134).

Brukertesting kan foregå ved at man observerer og analyserer hvordan funksjoner i en løsning blir brukt. Svakheter ved systemets brukergrensesnitt kan på denne måten avdekkes. Målet er å få reelle tilbakemeldinger fra brukere som faktisk skal bruke systemet (Krug, 2006).

Når man utfører en brukertest vil man som regel be testpersonene om å utføre bestemte oppgaver knyttet til funksjonaliteten. Basert på resultatene man får, kan man evaluere brukergrensesnittet. På et nettsted kan man for eksempel se hvordan informasjonsstrukturen, interaksjonsdesignet, navigasjonen og funksjonaliteten fungerer i praksis, samt hvorvidt designet bidrar til å oppnå god brukervennlighet (Krug, 2006). Det er viktig at flere brukere er med i brukertesten, men i følge både Nielsen (2000) og Krug (2006) blir ikke testen bedre av

å ha mange testpersoner. De anbefaler å teste fem personer og gjennomføre flere brukertester i løpet av designprosessen. Dette fordi det er viktigere å bruke ressurser på å rette opp svakheter som brukerne avdekker, enn å teste flere brukere. I tillegg vil brukerne ofte gjøre mye av det samme, og man vil ikke nødvendigvis sitte igjen med ny informasjon, bare mer.

4.4 Datainnsamling

Rogers, Sharp og Preece (2011) identifiserer fire nøkkelmomenter som bør tas hensyn til for å oppnå en suksessfull datainnsamling: (1) Målsetting, (2) forholdet mellom testpersonen og datainnsamleren, (3) triangulering, og (4) pilotstudie.

1. Hovedgrunnen til å samle inn data er å fange opp informasjon om noe. Det er derfor viktig å identifisere spesifikke mål for studien før man begynner.
2. Et viktig aspekt innenfor datainnsamling er forholdet mellom testpersonen og datainnsamleren. For å oppnå et profesjonelt forhold, bør testpersonene få god informasjon om hvorfor testen gjennomføres og hvordan innsamlet data skal brukes.
3. Triangulering er en strategi som innebærer at man kan bruke mer enn en datainnsamlingsteknikk for å oppnå et mål, eller bruke mer enn en dataanalyse-tilnærming. Triangulering gir ulike perspektiv og bekreftelser av funn på tvers av teknikkene, noe som fører til mer grundige og forsvarlige resultat.
4. Et pilotstudie vil si å gjennomføre en prøve av den planlagte brukertesten, for å finne ut om innholdet fungerer som ønsket og at det praktiske er på plass.

4.4.1 Observasjon

Observasjon er en nyttig datainnsamlingsteknikk som kan benyttes gjennom flere steg i studien. Observasjon kan både foregå ved at man observerer direkte mens brukeren gjennomfører aktiviteter, eller indirekte ved å se på opptak i ettertid. Brukerne kan enten observeres mens de utfører hverdagslige aktiviteter i naturlige omgivelser (i feltet), eller mens de gjennomfører spesifikke oppgaver i et kontrollert miljø. Observasjonen kan foregå ved at observatøren noterer det som blir gjort, gjør video/lydopptak, eller en kombinasjon av disse (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

4.4.2 Tenke høyt

Et problem med observasjon er at man ikke har mulighet til å observere hva brukeren tenker. For å løse dette problemet kan man bruke «tenke-høyt-teknikken». I denne teknikken forklarer brukeren hvordan og hvorfor han/hun utfører handlingene på en bestemt måte. Dermed vil observatøren forstå mer av handlingsmønsteret til brukerne, og hva de tenker underveis (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

4.4.3 Spørreskjema

Spørreskjema kan brukes for å samle demografiske data og data om brukernes meninger. Skjemaet kan inneholde både åpne og lukkede spørsmål. Lukkede spørsmål gir et bestemt antall alternativer som svar, mens åpne spørsmål forventer frie svar. Spørsmålene er definert av forskerne før brukertesten blir gjennomført, og starter ofte med enkle spørsmål om demografisk informasjon som alder, utdanning og relevante erfaringer. Videre følger mer spesifiserte spørsmål for å bidra til datainnsamlingsmålene (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

4.4.4 Eyetracking

Eyetracking kan brukes i sammenheng med en brukertest, og går ut på at en maskin fanger opp øyets bevegelse mens brukeren ser på skjermen. Eyetracking gir en forståelse av hvordan mennesket ser, og hvilke områder som tiltrekker seg øyets oppmerksomhet, for eksempel på en nettside. Fordelen er at man kan samle informasjon i nåtid, og at man får et høyt detaljnivå. Det samles for eksempel informasjon om hvor brukeren ser først på nettsiden, og på hvilke områder øyet hviler i lengre perioder. Ulempen med denne forskningsmetoden er at kostnadene for utstyr og programvare er relativt høye (Nielsen & Pernice, 2010).

4.4.5 Analyse av data

Kvantitative data er data i form av tall, eller som enkelt kan gjøres om til tall. Kvalitative data er data som er vanskelig å uttrykke i numerisk form. De ulike teknikkene for datainnsamling, diskutert over, kan gi både kvalitativ og kvantitativ data (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

Datainnsamling, ved bruk av observasjonsteknikken, kan resultere i et bredt spekter av rådata, inkludert observatørens notater, logger, film og lydopptak. All rådata presenterer et rikt bilde av aktivitetene under en observasjon, men kan også gjøre det vanskelig å analysere. Første steg for å analysere kvalitativ data, er å danne et helhetsinntrykk av all innsamlet data og å se etter mønstre i den. Det er tre enkle typer kvalitativ analyse: (1) identifisere gjentatte mønstre og temaer, (2) kategorisere data, og (3) analysere kritiske hendelser. Disse er ikke gjensidig utelukkende og kan brukes sammen (Rogers, Sharp & Preece, 2011).

I hver test ser man brukere som går seg vill, men som selv kommer tilbake til riktig sted uten å måtte be om hjelp. Sorteringsguiden til Krug (2006) går ut på at disse problemene ikke nødvendigvis må endres på, så lenge det ikke er snakk om enkle endringer som ikke påvirker noe annet. Andre problemer, som at brukeren ikke skjønner en funksjon eller en handling, løses ikke alltid ved å legge til en instruksjon eller forklaring. I mange tilfeller fjerner man problemet ved å ta bort elementer som forstyrrer brukeren mer enn å opplyse. Problemer som er kritiske i forhold til brukervennlighet og navigering bør være førsteprioritet. Det er viktig å løse disse på en måte som ikke skaper nye problemer (Krug, 2006).

4.4.6 Validitet

Validitet dreier seg om datamaterialets gyldighet for problemstillingene, og er et uttrykk for hvor godt datamaterialet svarer til forskerens intensjoner med datainnsamlingen. Validiteten er høyere jo bedre de faktiske data svarer til forskerens intensjoner (Grønmo, 2007).

Det finnes ulike typer validitet. Hvilke typer som skal brukes, avhenger av forskningsstudien. En form for validitet er *intern validitet*. Denne formen dreier seg om hvorvidt studien er gjennomført på en tilfredsstillende måte, slik at resultatene er gyldige under kontrollerte forhold. En annen form er *ekstern validitet*, og dreier seg om hvorvidt studien kan generaliseres, slik at resultatene også er gyldig under reelle forhold (Grønmo, 2007).

4.5 Oppsummering

Kapittelet har introdusert designforskning og QOC-metode. Metoder innenfor evaluering og datainnsamling har også blitt beskrevet.

5 Forskningsdesign

Dette kapittelet forklarer hvilke metoder og rammeverk som skal brukes for å besvare forskningsspørsmålene i studien. I tillegg beskriver kapittelet hvordan studien skal deles inn i ulike iterasjoner, og hvordan innsamling og analysing av data skal foregå.

5.1 Valg av forskningsmetode

Ettersom studien sentrerer seg rundt design og evaluering av innovative IT-løsninger, slik forskningsspørsmålene i seksjon 1.1 viser, er det naturlig å velge designforskning som forskningsmetode (se seksjon 4.1). Metoden vil brukes for å finne nye og gode løsninger på design- og teknologiproblemer. Designforskning passer også godt sammen med design-filosofien UCD, som handler om å involvere brukeren i designprosessen (se seksjon 2.1).

Retningslinjene til Hevner et al. (2004), vist i tabell 3 i seksjon 4.1, vil bli fulgt gjennom studien. Studien vil følge den første retningslinjen, *design som et artefakt*, ved at et artefakt i form av en nettløsning blir laget. Retningslinje to, *problemrelevans*, er relevant ettersom det skal utvikles teknologibaserte løsninger der målet er å løse problemer innenfor mobilt webdesign, både med tanke på valg av kostnadseffektive teknologier og å finne løsninger på brukervennlighetsproblem. Den tredje retningslinjen, *designevaluering*, er også relevant ettersom nettløsningen vil bli evaluert gjennom ulike metoder. Studien skal svare på forskningsspørsmål, foreslå et eksempel på nettløsning, og dermed resultere i et *forskningsbidrag*, som er den fjerde retningslinjen. Studien vil også følge den femte retningslinjen, *grundig forskning*, ved å bruke metoder både for å utvikle og evaluere nettsiden. Den sjette retningslinjen, *design som en utforskningsprosess*, vil bli fulgt ved at nettsiden designes gjennom en iterativ prosess. Løsningen vil dermed bli forbedret i flere iterasjoner gjennom designprosessen, inntil en brukervennlig løsning blir oppnådd. Retningslinje syv, *forskningskommunikasjon*, vil bli tilpasset konteksten – studien skal presenteres gjennom en skriftlig oppgave.

5.2 Fremgangsmetode

Nettmagasinet Energi og Klima ble ferdigstilt av Bouvet i august 2011, og vår oppgave blir dermed å videreutvikle brukergrensesnittet for mobile berøringsenheter.

For å evaluere brukergrensesnittet, skal følgende mobile berøringsenheter benyttes:

- iPad* (iOS) – 9,7 tommer, 1024 × 768 pikslers oppløsning
- Samsung Galaxy Tab* (Android) – 7 tommer, 1024 × 600 pikslers oppløsning
- iPhone 4 (iOS) – 3,5 tommer, 960 × 640 pikslers oppløsning

** første versjon av enhetene*

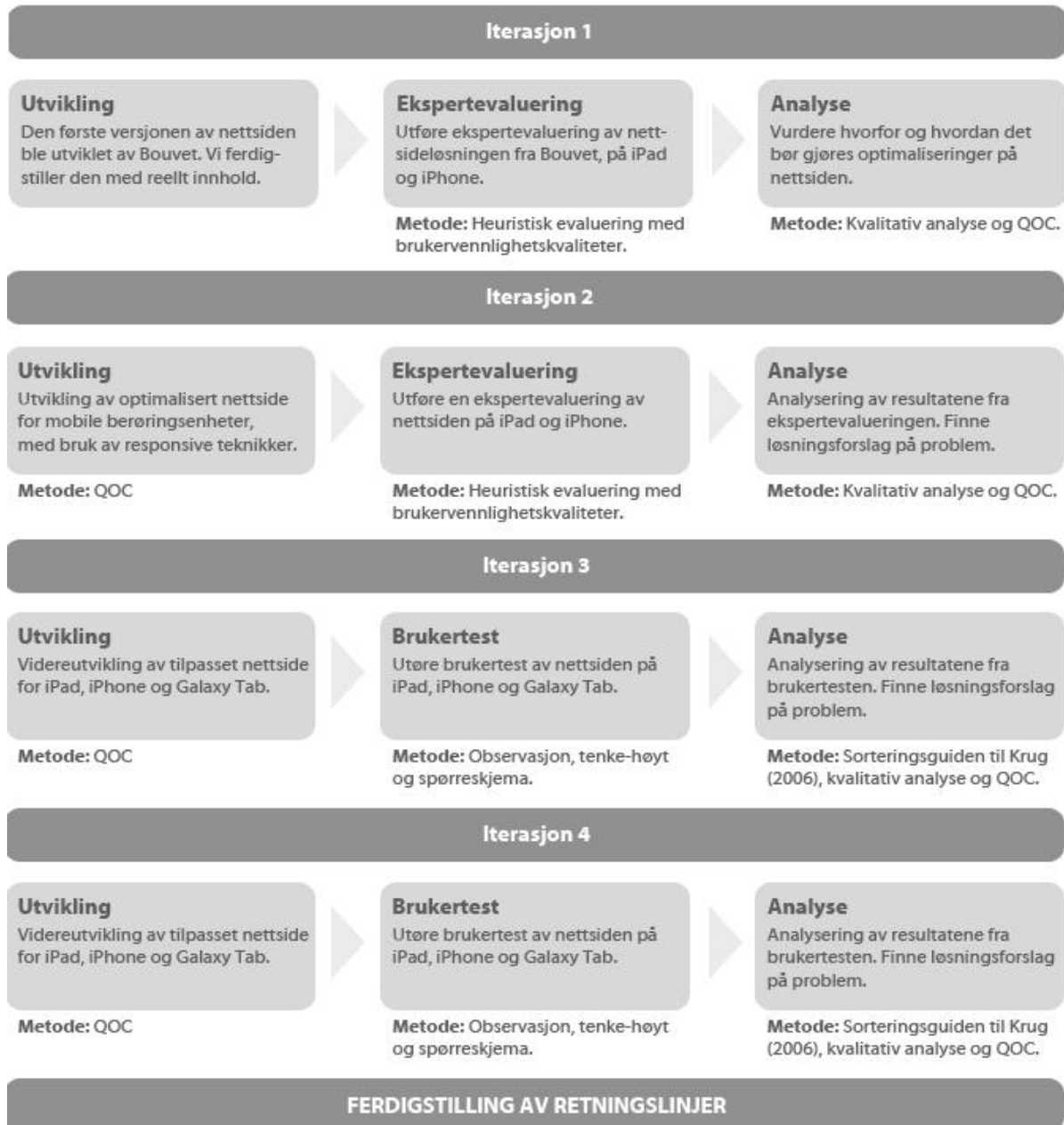
Grunnen til at disse ble valgt, er først og fremst fordi de representerer et bredt spekter av skjermstørrelser: 3,5 tommer på iPhone 4 og 9,7 tommer på iPad. Galaxy Tab har en størrelse midt i mellom disse to, på 7 tommer.

To løsninger skal dermed utvikles for hver av enhetene – en tilpasset landskapsmodus og en tilpasset portrettmodus. På iPhone er «hjem»-skjermen vist i kun en retning, nemlig portrett. Dette gjør at brukere forventer at iPhone-apper skal starte i denne retningen som standard. De har altså ikke samme forventninger om at den også skal fungere i landskapsmodus (Apple Inc., 2011c). Vi velger likevel å lage en tilpasset løsning her også, for de brukerne som eventuelt måtte finne denne retningen mest komfortabel.

iPad og iPhone 4 har vi selv tilgang til, mens Galaxy Tab er tilgjengelig for utlån på universitetet. I tillegg til å sammenlikne brukergrensesnittet på disse enhetene, skal brukertestene også utføres på tradisjonell PC-skjerm (minimum 15 tommer skjerm), for å sammenlikne resultatene.

5 Forskningsdesign

For å få en oversikt over alt som skal gjøres i prosjektet, ble det laget en detaljert prosjektplan som viser arbeidsfordeling og tidsperspektiv. Prosjektplanen kan ses i vedlegg A. Det ble også laget en grovere plan som er inndelt i fire iterasjoner, se figur 14.



Figur 14: Iterasjoner i designprosessen

Gjennom iterasjonene vil ulike forskningsspørsmål (se seksjon 1.1) stå i fokus. Det første forskningsspørsmålet vil være knyttet opp mot alle de fire iterasjonene, mens spørsmål nummer to vil være knyttet opp mot første, andre og tredje iterasjon. Tredje forskningsspørsmål vil bli fokusert på i fjerde iterasjon.

5.3 Heuristisk evaluering

Med utgangspunkt i PC-versjonen vi fikk levert av nettmagasinet Energi og Klima, skal vi i første og andre iterasjon utføre ekspertevalueringer i form av heuristiske evalueringer. Vi skal selv gjennomføre disse, basert på ulike mål og retningslinjer definert av interaksjonsdesignere. Evalueringen vil bli gjennomført underveis i designprosessen, og går derfor under typen formativ evaluering.

Ettersom nettsiden i utgangspunktet ikke er tilpasset mobile berøringsenheter, ønsker vi å gjøre dette før vi utfører brukertester. De heuristiske evalueringene vil hjelpe oss å komme frem til et utgangspunkt som egner seg for brukertesting. Grensesnittet vil på denne måten også få høyere kvalitet før testene, enn om løsningen hadde blitt testet direkte på brukere.

Målet i første heuristiske evaluering (i første iterasjon) er å finne hovedproblemene ved det opprinnelige designet, ettersom poenget er å gjøre færrest mulig endringer for å tilpasse nettsiden for mobile enheter. Den andre heuristiske evalueringen (i andre iterasjon) vil vise om det trengs å gjøre større endringer. Forskningsspørsmål 2; *Hvordan bør innhold struktureres på en liten skjerm i forhold til en stor?* vil stå sentralt gjennom begge de heuristiske evalueringene. Dette spørsmålet vil også være viktig under første brukertest.

De heuristiske evalueringene vil gjennomføres ved hjelp av de fem brukervennlighets-kvalitetene til Nielsen (1993), beskrevet i seksjon 4.3.1. Ved å finne ut hvor på nettsiden de ulike kvalitetene ikke er oppfylt, kan problemer identifiseres og nye løsninger utvikles. Kvalitetene til Nielsen (1993) er ikke utviklet med tanke på mindre berøringskjermer. For å gjøre det enklere å oppdage alle feil på mindre skjermer, tilføyes derfor noen punkt, basert på andres observasjoner og forskning nevnt i seksjon 2.3, 2.5 og 2.6. Noen av punktene passer som underpunkt til Nielsen (1993) sine kvaliteter, mens andre er presentert som egne punkt.

Basert på observasjonene til Huang, Tsai og Lai (2007) og Budiu og Nielsen (2010) vil vi legge til et underpunkt til brukervennlighetskvaliteten *lav feilfrekvens*:

Riktig størrelse på berøringsfelt, slik at det blir vanskelig å trykke feil.

Ut i fra Snell (2010) sine observasjoner og studie til Kärkkäinen og Laarn (2002) legger vi til følgende punkt i listen:

Enkle alternativer: Gi kun tilgang til det viktigste på siden, og ellers så lite som mulig annet. Få og enkle alternativer er nøkkelen.

Prioritert innhold: Innholdet som vises er mye viktigere å prioritere på små skjermer.

Vi ønsker også å legge til et underpunkt til *læringsevne*, basert på Chapman (2010) og Budiu og Nielsen (2010):

Begrense navigeringsmuligheter.

Ut i fra Raasch (2010) sine observasjoner fører vi til et underpunkt til *memorisering*:

Konsistens i utfyllingsfelt og bokser iht. enhetens forhåndslegede grensesnitt.

Ut i fra forskningen til Budiu og Nielsen (2010), legger vi til følgende brukervennlighets-kvalitet under *læringsevne*:

Konsistens i interaksjonsteknikker og bruk av standard navigasjonsteknikker.

Ut i fra Norman (1988, referert i Rogers, Sharp & Preece, 2011, s. 26) og Budiu og Nielsen (2010), ønsker vi å legge til et punkt om synlighet av interaktive objekter:

Synliggjøre elementer slik at det er enkelt å oppfatte at elementet er trykkbart.

Sjekklisten, som vil bli brukt i gjennomføringen av ekspertevalueringen, ser dermed slik ut:

- 1. Læringsevne:** Systemet skal være lett å lære slik at brukerne raskt kan komme i gang med det de ønsker å gjøre.
 - 1a.** Begrense navigeringsmuligheter.
 - 1b.** Konsistens i interaksjonsteknikker og bruk av standard navigasjonsteknikker.
- 2. Effektivitet:** Systemet skal være effektivt å bruke. Når brukeren har lært systemet, skal det være mulig å utføre oppgavene så produktivt som mulig.
- 3. Memorering:** Systemet skal være enkelt å huske, slik at den gjennomsnittlige bruker kan returnere til systemet etter en lengre pause, uten å måtte lære alt på nytt igjen.
 - 3a.** Konsistens i utfyllingsfelt og bokser iht. enhetens forhåndslegede grensesnitt.
- 4. Tilfredsstillende:** Systemet skal være behagelig å bruke, slik at brukerne er subjektivt tilfreds med å bruke det.

5. **Lav feilfrekvens:** Systemet skal ha lav feilfrekvens, slik at brukerne gjør så få feil som mulig. Hvis brukerne gjør feil, skal de enkelt kunne komme tilbake dit de var.
 - 5a. Riktig størrelse på berøringsfelt, slik at det blir vanskelig å trykke feil.
6. **Enkle alternativer:** Gi kun tilgang til det viktigste på siden, og ellers så lite som mulig annet. Få og enkle alternativer er nøkkelen.
7. **Prioritert innhold:** Innholdet som vises er mye viktigere å prioritere på små skjermer.
8. **Synliggjøring av objekter:** Synliggjøre elementer slik at det er enkelt å oppfatte hvilke element som er trykkbare.

5.4 Utforming av spørsmål til QOC-metoden

Andre iterasjon starter med utvikling av en tilpasset nettløsning. For å komme frem til løsninger på designproblem som blir funnet i første iterasjon, skal QOC-metoden brukes. QOC-metoden passer godt sammen med designforskning, ettersom det i designprosessen vil dukke opp en rekke spørsmål, og ikke alle vil ha et opplagt svar. I disse tilfellene lages alternativer og krav til det konkrete problemet, for så å finne ut hvilket alternativ som er best. Brukertestene vil senere avdekke om valget er riktig eller galt. Evalueringen vil gjøre det enklere å få den informasjonen som trengs for å utforme de tilpassede løsningene på best mulig måte. Ved å bruke QOC-metoden kommer det tydelig frem hva vi lurte på i forhold til de ulike brukertestene. Samtidig gir det et tydelig bilde på når feil designvalg tas. QOC-metoden skal også benyttes og videreutvikles i tredje og fjerde iterasjon.

5.5 Planlegging av datainnsamling og brukertester

Datainnsamlingsstrategien er å gjennomføre iterative brukertester, der hver brukertest blir gjennomført med fem brukere. Brukertester vil være en passende datainnsamlingsstrategi i vårt studie, fordi vi på denne måten får reelle tilbakemeldinger fra brukere som faktisk skal bruke nettløsningen.

Brukertestene skal foregå i tredje og fjerde iterasjon, der brukerne blir gitt ulike oppgaver de må gjennomføre. I første brukertest (tredje iterasjon) skal nettmagasinet Energi og Klima testes på en laptopskjerm (15 tommer), og i landskap- og portrettmodus på iPad, Galaxy Tab og iPhone 4. Det vil si at hver enkelt bruker må utføre hver oppgave syv ganger. Brukertesten blir dermed omfattende, og kommer til å vare i omtrent 2,5 timer per person. For å sikre at presentasjonen blir riktig, varieres rekkefølgen brukerne tester enhetene. Andre brukertest (i fjerde iterasjon) vil trolig bli mindre omfattende. Dersom det, i andre brukertest (fjerde iterasjon), viser seg at løsningen fremdeles ikke er brukervennlig og det oppstår kritiske problem, skal vi utføre en femte iterasjon med utvikling, brukertest og analyse.

Ettersom både Nielsen (2000) og Krug (2006) mener at fem testpersoner i hver brukertest er nok, ønsker vi i utgangspunktet å forholde oss til det. Dersom de innsamlede data ikke er tilstrekkelig, vil vi vurdere å teste flere personer. Før brukertestene skal det gjennomføres et pilotstudie av det planlagte opplegget med en testperson, slik at vi kan kontrollere at opplegget fungerer.

5.5.1 Forventede resultat av brukertesten

I brukertestene ønsker vi blant annet å finne ut om størrelsen på de trykkbare elementene (knapper og lenker) er store nok, og om skriftstørrelsen er passelig. I tillegg ønsker vi å avdekke om det skjer feil underveis i testen som hindrer brukeren i å gjøre oppgaven. Vi forventer også å finne ut om det er betydelige forskjeller i tidsbruk på de ulike enhetene.

I brukertesten som skal gjennomføres i tredje iterasjon, er hovedmålet å få svar på forskningsspørsmål 2; *Hvordan bør innhold struktureres på en liten skjerm i forhold til en stor?* Oppgavene i brukertesten må derfor utformes med fokus på dette spørsmålet.

I brukertesten som skal gjennomføres i fjerde iterasjon, er hovedmålet å få svar på forskningsspørsmål 3; *Hvordan presentere interaktive objekter for brukeren?* I denne brukertesten forventer vi også å finne ut om de nye løsningene fungerer, slik at brukerne ikke opplever de samme problemene som brukerne i forrige testrunde gjorde. For å oppnå disse målene må oppgavene i brukertesten bli utformet med fokus på at de skal kunne hjelpe oss å svare på forskningsspørsmål 3, i tillegg til at oppgavene skal avdekke om de nye løsningene fungerer.

5.5.2 Testpersoner - Målgruppe og kontekst

Vi ønsker å teste brukere som passer inn i målgruppen til Energi og Klima sin nettside. Det vil si personer i 20-60 års alderen med høyere utdanning, som har interesse for politikk, klima og miljø. Alle brukerne må ha brukt en berøringsenhet før brukertesten, og alle de tre enhetene bør være representert innenfor tidligere bruk hos deltakerne.

Vi skal teste fem brukere i hver brukertest, altså 10 ulike personer. I andre brukertest (fjerde iterasjon) ønsker vi at minst én av testpersonene har store hender, ettersom det i slike tilfeller kan oppstå problemer med å treffe riktig punkt på berørings skjermene. I den samme brukertesten ønsker vi også å teste en fargeblind person, for å sjekke at brukeren oppdager de trykkbare objektene på nettsiden. For å finne deltakere til brukertesten, vil vi kontakte bekjente som passer innenfor målgruppen. Dette skal være personer som ikke har kjennskap til studien, og som ikke har sett eller hørt om Energi og Klima tidligere. Medstudenter skal bevisst ikke inkluderes, ettersom de allerede har en viss innsikt i hva vi holder på med, i tillegg til at de har over gjennomsnittet bred erfaring med teknologi.

Omgivelsen nettsiden blir brukt i, påvirker hvordan nettsiden blir brukt på de ulike enhetene. Å teste enhetene i alle aktuelle omgivelser, som for eksempel på kollektivtransport, vil ikke prioriteres ettersom dette ikke er vårt hovedfokus i studien. Testen skal likevel utføres med noen betingelser som gjelder omgivelsene; brukeren skal plasseres i en sofa, uten bord tilgjengelig. Bruken av mobile enheter skjer ofte i situasjoner der bordflater som enheten kan plasseres på ikke er tilgjengelig. Slike tilfeller, der enheten må holdes i hendene, kan føre til at brukerne berører knapper de ellers ikke ville berørt hvis enheten lå på et bord. Fordi det er et viktig poeng at brukeren skal holde berøringsenheten på en naturlig måte, ville ikke eyetracking-metoden vært et godt alternativ for denne studien. Slikt utstyr ville mest sannsynlig vært uaktuelt uansett, på grunn av høye kostnader.

Ettersom vi skal teste mobile enheter, har vi en fordel med at vi kan komme dit brukeren er. Dette kan også gjøre at det blir enklere å få tak i testpersoner. Brukertestene kan foregå i ulike lokaler, alt etter hva som passer best for brukeren. Selve innholdet og måten testen blir gjennomført på, vil være lik ved alle testene.

5.5.3 Fremgangsmåte

Brukertestene skal foregå individuelt, der vi observerer brukeren. Oppgavene som skal gjennomføres vil bli forklart muntlig, en etter en. Gjennom hele testen skal det føres dialog med brukeren. Før testen starter skal vi, for å få dem til å tenke høyt, stille et par spørsmål angående brukerens vaner og bruksmønstre med berøringsenheter.

Underveis i testen skal vi selv notere ned tid, feil og kommentarer på de gitte oppgavene. I tillegg skal det tas opp video av testen, som en backup. Rent praktisk skal dette foregå ved at et kamera blir plassert slik at det fanger opp det som skjer på skjermen. En av oss skal stille spørsmål, observere og notere, mens den andre skal filme og observere. Egne hefter med oppgaver skal lages for hver av enhetene og visningsmodusene. For hver testbruker må vi altså ha klar syv hefter, som også kan brukes til å notere tid, feil og kommentarer i.

Før brukertesten starter, skal det gjennomgås en introduksjon der brukeren får praktisk informasjon om testen, hvorfor det skal filmes, og hvordan innsamlet data skal benyttes i etterkant. Introduksjonen kan ses i vedlegg B.

5.5.4 Analyse av innsamlet data

Ettersom vi skal samle inn data som er vanskelig å måle, telle, eller uttrykke i numerisk form, defineres det som kvalitativ data. I slutten av hver iterasjon skal all data gjennomgås og analyseres. Innenfor kvalitativ analyse, skal vi benytte første og tredje type, nevnt i seksjon 4.4.5: (1) identifisere gjentatte mønstre, og (3) analysere kritiske hendelser. I analysen av de to brukertestene (tredje og fjerde iterasjon) vil vi først se på hvilke feil som gjentar seg på alle de mobile berøringsenheterne, deretter analysere kritiske feil som blir gjort. I analysen vil vi vurdere om det skal gjøres endringer på nettsiden for å forhindre feilene. Sorteringsguiden til Krug (2006) skal benyttes.

Filmopptakene skal ikke brukes aktivt, men som en ekstra backup når notatene fra observasjonen ikke er tilstrekkelig. Under analysen av innsamlet data, skal det ikke tas hensyn til forskjellen mellom erfarne og uerfarne brukere eller aldersmessige ulikheter. Vi vil

allikevel identifisere brukeren som er fargeblind og brukeren som har store hender, ettersom dette kan påvirke opplevelsen av nettsiden.

5.6 Oppsummering

Kapittelet har forklart valg av forskningsmetode og hvordan studien har blitt inndelt i ulike iterasjoner. Kapittelet har også beskrevet hvordan QOC-metoden skal brukes, og hvordan datainnsamlingen skal gjennomføres.

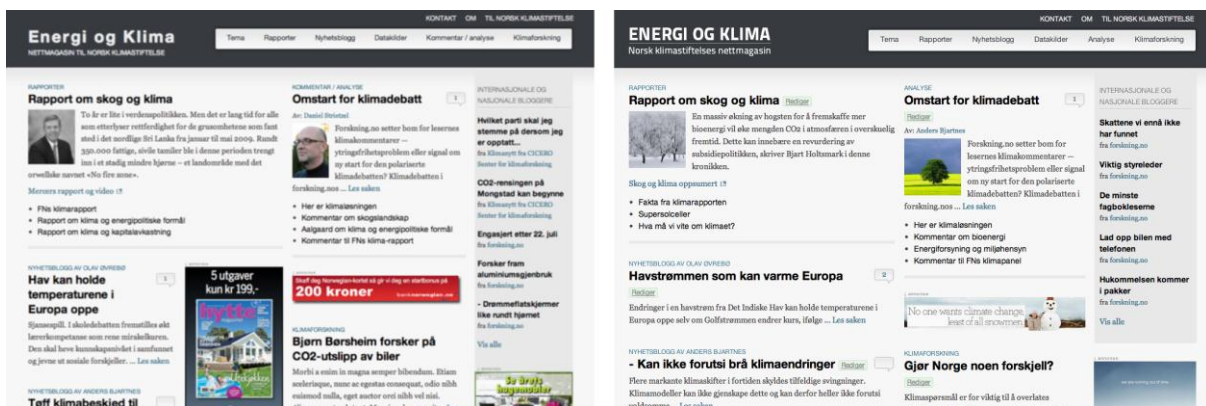
6 Første iterasjon

Dette kapittelet dokumenterer den første iterasjonen i designprosessen, og beskriver hva som ble gjort gjennom alle tre stadiene - utvikling, ekspertevaluering og analyse.

6.1 Utvikling

Den første retningslinjen til Hevner et al. (2004), design som et artefakt (se tabell 3 i seksjon 4.1), handler om at man bør designe et synlig artefakt. Hovedgrunnen til å utvikle et artefakt i dette tilfellet, er behovet for å ha noe å interagere med gjennom evalueringene.

Utgangspunktet vi hadde å jobbe med vises til venstre i figur 15. Den første versjonen, ble som nevnt, utviklet av Bouvet. Nettsiden var ikke optimalisert for mobile berøringsskjermer, men kunne allikevel vises på alle enhetene. Det vil si at den tilhører den første nettinnehold-kategorien som Apple Inc. (2011c) kaller «kompatibel nettside». Se forklaring på de ulike kategoriene i kapittel 3.



Figur 15: Nettsiden (til venstre) slik den så ut i august 2011. Nettsiden (til høyre) etter små justeringer.

Utgangspunktet vi fikk tildelt inneholdt delvis reell informasjon, men noe av innholdet var ikke troverdig, blant annet bilder, annonser og diverse lorum-ipsium-tekster. Vi brukte derfor tid på å legge inn relevante bilder, annonser, artikler, kommentarer og forfattere, slik at siden skulle oppleves troverdig for testbrukerne.

6.2 Ekspertevaluering og analyse

I første iterasjon gjennomførte vi en ekspertevaluering, i form av en heuristisk evaluering, på det første utkastet av nettsiden (den kompatible versjonen). Dette ble gjort for å finne ut om løsningen fungerte på noen av de mobile berøringsenhetene, uten å gjøre endringer. Poenget var å gjøre minst mulig endringer for å tilpasse nettsiden for mobile enheter, og det var derfor bare hovedproblemene vi fokuserte på i denne omgang.

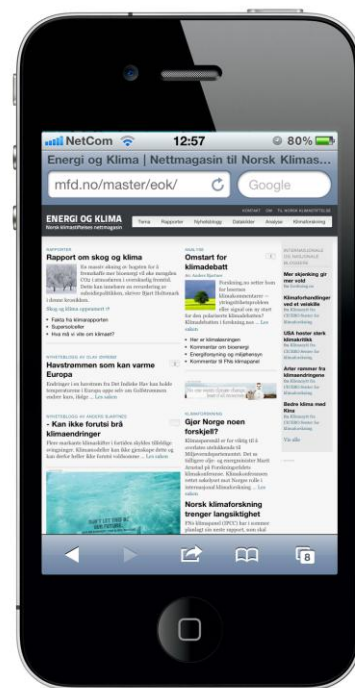
Den heuristiske evalueringen ble gjennomført på enheten med minst skjerm (iPhone 4) og enheten med størst skjerm (iPad). Evalueringen ble basert på brukervennlighetskvalitetene nevnt i seksjon 5.3. Et sammendrag av resultatene presenteres under.

6.2.1 iPhone 4

Figur 16 viser hvordan nettsiden så ut i portrettmodus på iPhone 4 uten tilpasninger, flere skjermbilder kan ses i vedlegg C.1.

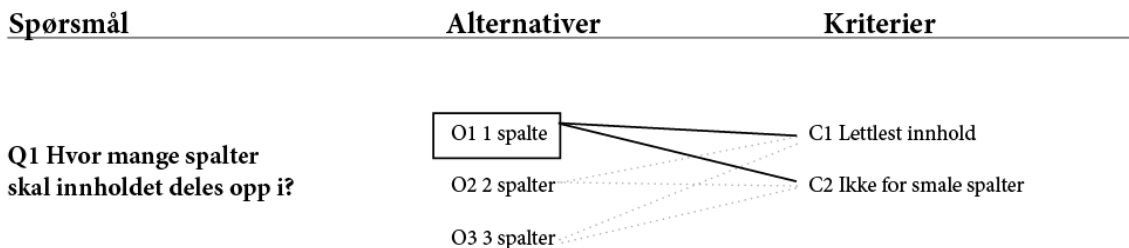
Hovedproblemet med den eksisterende versjonen av nettsiden vist på iPhone 4, både i landskap- og portrettmodus, er at tekst, lenker og bilder blir for små til å se og lese. Man er nødt til å zoome for å kunne lese eller trykke på noe. Dette bryter med brukervennlighetskvalitetene 1, 2, 4, 5 og 7, som listet i seksjon 5.3.

For å komme frem til bedre løsninger benyttet vi oss av QOC-metoden, hvor vi stilte spørsmål ut i fra de nevnte problemene, laget passende alternativer og kriterier, for deretter å løse problemet (se hele QOC-modellen i vedlegg D). Som vist i figur 17 fant vi ved hjelp av QOC-modellen blant annet ut at innholdet på iPhone 4 bør samles i en spalte.



Figur 16: Kompatibel nettside vist på iPhone 4 i portrettmodus.

iPhone



Figur 17: Eksempel fra QOC-modellen som ble brukt under designprosessen.

Løsningsforslaget ble dermed å samle innholdet i en spalte, i stedet for tre, for å oppnå en forstørrelse av alt innholdet. I tillegg kan menyen samles i tre punkter i stedet for seks – alle kategorier i en knapp, alle temaer i en knapp og informasjon om magasinet i en knapp. I portrettmodus kan de tre menypunktene plasseres under logoen, mens i landskapsmodus, kan de plasseres ved siden av logoen, ettersom det er mer plass i bredden. For å unngå at bildene tar så stor plass at innholdet blir vanskelig å finne, kan bildene på fremsiden fjernes. Sidespalten (i grå) kan plasseres nederst, mens spalten med forfatterinformasjon kan fjernes.

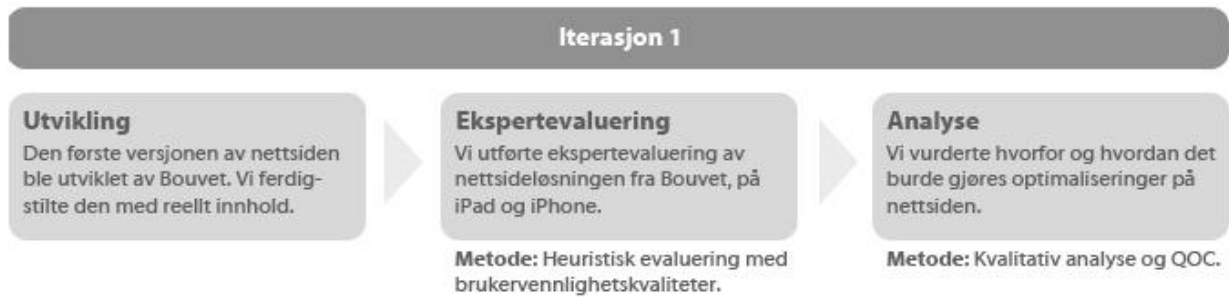
6.2.2 iPad

Hovedproblemet med den eksisterende versjonen av nettsiden vist på iPad i portrettmodus, er mye det samme som på iPhone 4 - tekst, lenker og bilder blir for små til å se og lese. Man må ofte zoome for å kunne lese eller trykke på noe. Løsningsforslaget vårt var å dele innholdet inn i to spalter i stedet for tre, for å oppnå en forstørrelse av alt innholdet. I tillegg kan menypunktene flyttes under logoen for å gjøre menyen større, slik at det blir enklere å treffe de ulike knappene på menyen.

Ettersom skjermstørrelsen på iPad i landskapsmodus er tilnærmet lik skjermstørrelsen som nettsiden i utgangspunktet var utviklet for, fant vi ingen betydelige problem.

6.3 Oppsummering

Kapittelet har dokumentert den første iterasjonen i designprosessen.



Figur 18: Første iterasjon i designprosessen

Problemene som ble funnet i denne iterasjonen kan oppsummeres med at tekst og knapper var for små, og at innholdet og menyen dermed bør deles inn i færre spalter og punkter.

7 Andre iterasjon

Dette kapitlet dokumenterer den andre iterasjonen i designprosessen, og beskriver hva som ble gjort gjennom alle tre stadiene - utvikling, ekspertevaluering og analyse.

7.1 Utvikling

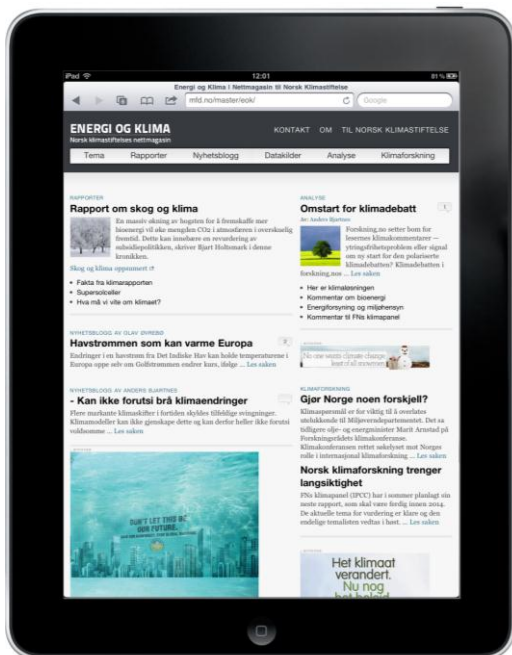
Etter at vi i første iterasjon utførte en heuristisk evaluering og kom opp med løsningsforslag, utviklet vi nye tilpassede løsninger, som vist i figur 19 (iPhone 4) og figur 20 (iPad). Flere skjermbilder kan ses i vedlegg C.2. Hovedendringene er at innholdet vises i færre spalter, og menyen i færre punkt. Ellers er løsningen tilnærmet lik slik den ble levert fra Bouvet.

Vi startet med å endre CSS-filen ved å sette inn Media Queries, og bruke konseptene fra responsivt webdesign, med mål om å få en fleksibel layout. Nettsiden vi fikk tildelt fra Bouvet var allerede

basert på prosent i stedet for piksler. Dersom den ikke hadde vært basert på en fleksibel layout, kunne vi benyttet en adaptiv tilnærming i stedet (se seksjon 3.3). En nettside basert på responsive webdesign-teknikker bør egentlig være bygget til den minste enheten først, deretter utvidet for de større enhetene. Dessverre var ikke nettsiden Energi og Klima i utgangspunktet bygget på mobil-først-prinsippet, og tilnærmingen progressiv forbedring (se forklaring i seksjon 3.4) kunne dermed ikke benyttes.



Figur 19: Den nye løsningen på iPhone 4 har en spalte, og tre meny punkt.



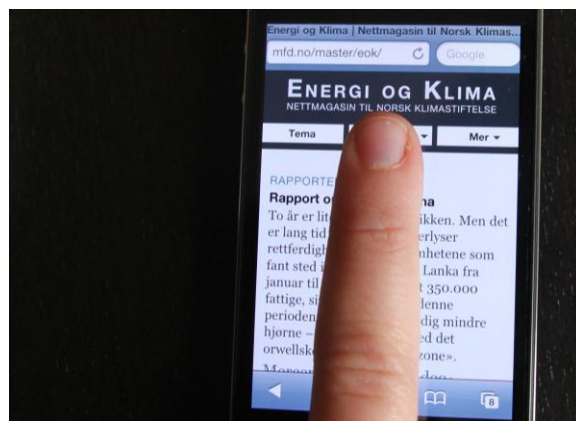
Figur 20: Den nye løsningen på iPad har to spalter.

7 Andre iterasjon

Det oppstod tidlig et problem i utviklingen med tanke på pikseltetthet, som ble diskutert tidligere i oppgaven (se seksjon 3.1.1). Spesielt problematisk ble det med iPhone 4 som har en høyoppløselig skjerm på 640×960 piksler, altså nesten lik oppløsning som iPad, men knappene må være mye større på iPhone 4 enn på iPad, siden iPhone 4 er fysisk mindre. All grafikk måtte derfor lages med dobbelt så mange piksler som man ellers ville gjort til samme skjermstørrelse, for eksempel iPhone 3GS. Problemet er vist i figur 21 og figur 22, der samme finger berører samme design, men på to ulike skjermer med ulik pikseltetthet.



Figur 21: Oppløsningen vist på en vanlig PC-skjerm (15 tommer, 1440×900 px) med normal pikseltetthet.



Figur 22: Samme oppløsning vist på iPhone 4 med høy pikseltetthet.

7.2 Ekspertevaluering og analyse

Etter utviklingsdelen gjennomførte vi en ny ekspertevaluering. Målet her var å finne ut om nettsiden nådde opp til brukervennlighetskvalitetene, eller om det måtte gjøres flere endringer.

Hovedproblemene som kom fram, går igjen på alle berøringsenhetene. Et problem var at det var vanskelig å finne frem til de nyeste sakene, noe som bryter med brukervennlighetskvalitetene 2 og 7 (se seksjon 5.3). For å gjøre det enklere å finne de nyeste sakene, kom vi fram til at innholdet burde omstruktureres, slik at den nyeste saken alltid viser øverst, uavhengig av kategorien den tilhører. På den originale versjonen av nettsiden, som vises på vanlige PCer, har innleggene statisk plassering på siden avhengig av hvilken kategori de er publisert under. Dette fungerer på store skjermer, ettersom man kan se mye av innholdet samtidig uten å scrolle. På mindre skjermer vil man ikke få med seg om det er kommet et nytt innlegg, dersom det er publisert i en kategori langt nede på siden. Vi mente derfor at dette burde endres på de mobile berørings skjermene, slik at de nyeste innleggene viste øverst

7 Andre iterasjon

uavhengig av kategori. For å tydeliggjøre kategorien, kan det i stedet legges til et eget felt på toppen av hvert innlegg med navn på kategorien innlegget er publisert i. Selv om dette vil kreve ekstra plass på de minste skjermene, er de ulike kategoriene et viktig poeng for nettmagasinet Energi og Klima, og bør derfor prioriteres.

I tillegg var det vanskelig å skille mellom ulikt innhold på de små skjermene, noe som bryter med brukervennlighetskvalitetene 3 og 5. For å skape en bedre oversikt på siden, samt skille mellom ulikt innhold, kom vi frem til at hvert innlegg bør markeres tydeligere.

Et annet problem som ble oppdaget, var at menyen tok mye plass på siden. I mange tilfeller var det også vanskelig å treffe knappene i menyen. Dette bryter med brukervennlighetskvalitet 6. For å gjøre menyen enklere å navigere i, mente vi at alle menyknappene burde kombineres til en drop-down-meny. Knappene på nettsiden bør også gjøres en del større.

Ingressen på hvert av innleggene på forsiden gjør at sakene tar stor plass, og man må scrolle mye. Dette bryter med brukervennlighetskvalitet 7. Løsningsforslaget var å droppe ingressen, og i stedet bruke en knapp for å vise ingressen.

7.2.1 iPhone 4

Problemer med løsningen på iPhone 4, både i landskap- og portrettmodus var at topplinjen tok for mye plass i forhold til innholdet (se figur 23). Dette bryter med brukervennlighetskvalitet 7, og vi kom dermed frem til at topplinjen burde skjules når man går inn på nettsiden.

I tillegg kom det fram i ekspertevalueringen, at mangelen på bilder på fremsiden gjør det vanskeligere å huske hvilket innlegg man har sett før og hvilke som er nye. Dette bryter med brukervennlighetskvalitet 3. Et løsningsforslag som kom frem, var å legge til et miniatyrbilde på hvert innlegg.



Figur 23: Topplinjen tar så stor plass at innholdet på nettsiden faller langt ned.

7.2.2 iPad

I tillegg til hovedproblemene som er nevnt tidligere, var et annet problem at man måtte scrolle seg ned til sidebaren, som på den originale siden er langt oppe og tilgjengelig uten scrolling. Dette bryter mot brukervennlighetskvalitet 2 og 3. Løsningsforslaget var å flytte sidebaren opp til høyre side, og la alle innleggene komme på rekke nedover på venstre side. For å få lettlest innhold og unngå for smale spalter, kan innholdet på iPad deles opp i to spalter i portrettmodus, mens det i landskapsmodus kan være tre spalter.

7.2.3 Vurdering av nye berøringsmuligheter

Gjennom ekspertevalueringen av de tilpassede løsningene, vurderte vi om flere berøringsmuligheter burde bli utnyttet på de mobile enhetene, for å oppnå et magasinpreg på nettsiden. Berøringsfunksjonene som er tilgjengelige på mobile plattformer i dag, åpner døren til nye muligheter med ulike bevegelser. Brukeren kunne for eksempel fått mulighet til å sveipe gjennom magasinet, som et vanlig magasin med forside, innhold og bakside.

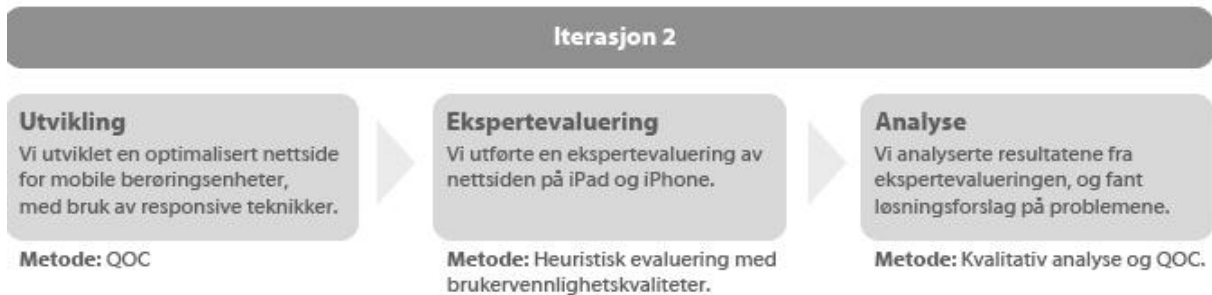
Aside¹⁹ var det første magasinet i verden (år 2011) som kun ble laget med webstandarder, altså ikke en OS-app man må installere, men som man i stedet kan åpne fra nettleseren. Dette magasinet har flere berøringsmuligheter, blant annet kan man sveipe gjennom magasinet, fra forside til slutt. Man kan også bevege seg i flere retninger og zoome inn på bilder.

Etter å ha sett på magasiner med ulike løsninger kom vi frem til at interaksjonen, som er brukt i blant annet Aside, skaper et A til Å inntrykk av magasinet og dermed et statisk preg. Energi og Klima er derimot et dynamisk magasin som oppdateres jevnlig. Det vil ikke være et bla-gjennom-magasin, men et magasin med toveiskommunikasjon hvor kommentarfunksjonen på innlegg spiller en sentral rolle. Vi kom dermed frem til at det viktigste for en bruker av magasinet er å få sett de nyeste innleggene, samt de nyeste kommenterte innleggene.

¹⁹ Aside: <http://asidemag.com/>

7.3 Oppsummering

Kapittelet har dokumentert den andre iterasjonen i designprosessen.



Figur 24: Andre iterasjon i designprosessen

I ekspertevalueringen i denne iterasjonen, var målet å finne ut om problemene fra forrige ekspertevaluering var godt nok løst, eller om det burde gjøres flere endringer. Nye problemer som ble funnet, kan oppsummeres i at det var vanskelig å få en god oversikt på siden, samt skille mellom ulikt innhold.

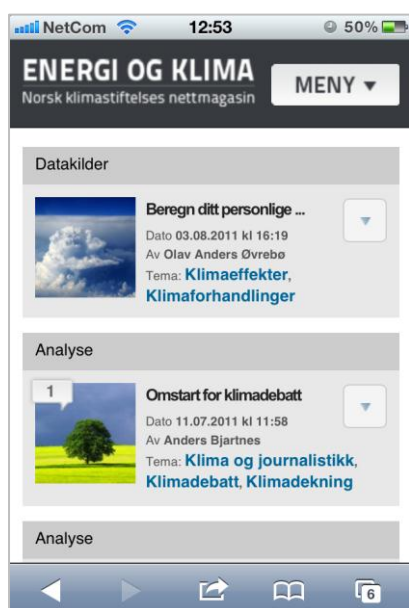
7 Andre iterasjon

8 Tredje iterasjon

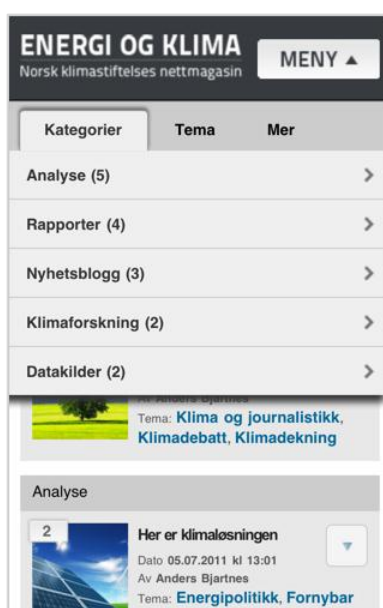
Dette kapitlet dokumenterer den tredje iterasjonen i designprosessen, og beskriver hva som ble gjort gjennom alle tre stadiene - utvikling, brukertest og analyse.

8.1 Utvikling av web-app

Den neste løsningen ble utviklet med utgangspunkt i endringsforslagene fra forrige iterasjon. Som vist i figur 25, er hvert innlegg delt inn i egne bokser, for å gi en bedre oversikt over innholdet. Øverst i boksen vises kategorien som innlegget er publisert i. Menyen er samlet i et punkt med en drop-down-funksjon, som vist i figur 26 (tidligere meny kan ses i figur 23 i seksjon 7.2.1). Flere skjermbilder fra løsningen kan ses i vedlegg C.3.



Figur 25: Ny løsning vist på iPhone 4. Innleggene er delt inn i bokser.



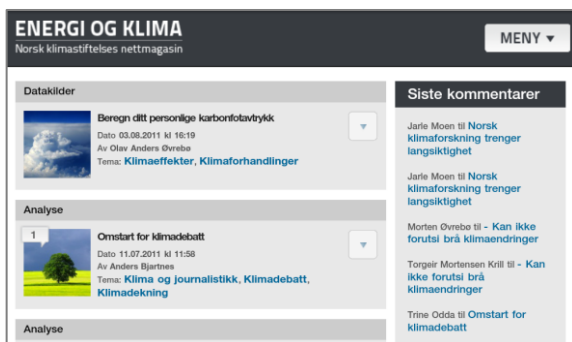
Figur 26: Menyknappene har blitt kombinert til en drop-down-meny.



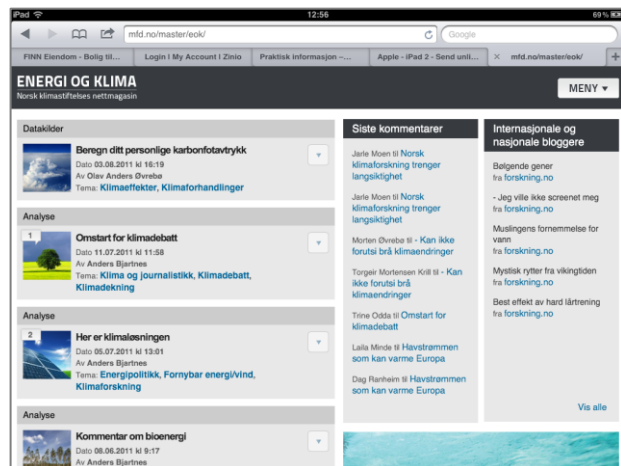
Figur 27: Innholdet vises i en spalte på iPhone 4.

Enhetene har beholdt spalteinndeling fra forrige iterasjon. Galaxy Tab i portrettmodus og iPhone 4 (landskap- og portrettmodus) har en spalte i bredden (se figur 27), iPad i portrettmodus og Galaxy Tab i landskapsmodus har to spalter (se figur 28). iPad i landskapsmodus er den eneste som har tre spalter (se figur 29).

8 Tredje iterasjon



Figur 28: Galaxy Tab – landskapsmodus.



Figur 29: iPad – landskapsmodus.

Ved hjelp av QOC-metoden, kom vi frem til at en knapp bør være minst 5,5mm i høyde og bredde på den minste enheten (iPhone 4).

Løsningsforslagene, som kom frem i forrige iterasjon, førte til at det ikke lengre var nok å kun gjøre endringer i CSS-filene. Dette gjaldt i hovedsak når brukervennlighetskvalitet 7 skulle oppfylles (se seksjon 5.3). PC-versjonen av Energi og Klima var i utgangspunktet ikke bygget slik at de nyeste sakene viser øverst, men er i stedet delt inn i kategorier. Et nytt innlegg kan dermed risikere å havne svært langt nede på siden på en liten skjerm. For å endre denne strukturen, måtte det gjøres endringer i PHP²⁰-og HTML-koden som Wordpress er basert på. Dermed måtte grunnleggende funksjonalitet endres for å kunne gjøre ønskede tilpasninger til de enkelte enhetene. Responsive webdesign-teknikker alene, gav oss ikke nok kontroll over innholdet. Det vil si at vi måtte gå over fra nettinhold-kategorien som Apple kaller «optimaliserte nettsider» til «web-app» (se kapittel 3). Å bygge flere grensesnitt for ulike enheter og plattformer vil bety ekstra arbeid, så det bør derfor vurderes nøye om det faktisk er nødvendig. I vårt tilfelle var det et viktig poeng at alle brukervennlighetskvalitetene skulle oppfylles, og vi valgte derfor denne løsningen. Media Queries ble likevel brukt for å skille mellom de tre ulike enhetene og visningsmodusene.

Det at noen enheter har lik skjermopløsninger, men ulike fysiske skjermstørrelser, gjør at det er vanskelig å oppdage hvem som er hvem med Media Queries. For eksempel har både iPad

²⁰ PHP (*Hypertext Preprocessor*), et programmeringsspråk hovedsakelig brukt for å utvikle dynamiske nettsider.

og Galaxy Tab en oppløsning på 1024px i landskapsmodus, mens enhetenes fysiske størrelse er ulik. I QOC- modellen hadde vi kommet frem til at iPad i landskapsmodus hadde plass til tre spalter i bredden, mens Galaxy Tab (som er fysisk mindre) kun hadde plass til to spalter i bredden. Dette var vanskelig å utføre med Media Queries-spørringer, ettersom hvis man sender en spørring mot 1024px, vil den nå begge enhetene. Løsningen ble å angi Media Queries med «Ratio 1,5», i stedet for bare med min- og max-width. Vi fikk blant annet hjelp fra Androids support-sider:

The Android Browser and WebView support a CSS media feature that allows you to create styles for specific screen densities - the `webkit-device-pixel-ratio` CSS media feature. The value you apply to this feature should be either 0.75, 1, or 1.5, to indicate that the styles are for devices with low density, medium density, or high density screens, respectively. (Android, 2011c).

`WebKit-device-pixel-ratio` kan brukes for å indikere om stilsettet er for enheter med lav piksel tetthet, medium piksel tetthet eller høy piksel tetthet. For Galaxy Tab ble det gjort slik:

```
<link rel="stylesheet" media="only screen and (-webkit-min-device-pixel-ratio: 1.5) and (orientation: landscape)" href="...">
```

Siden vi også skulle nå iPhone 4 – en enhet som har enda høyere piksel tetthet enn Galaxy Tab, måtte vi bruke «Ratio 2» for å nå denne. Dette vil ikke fungere like bra dersom det er flere skjermstørrelser som skal involveres, men i vårt tilfelle var det brukervennligheten på iPhone 4, Galaxy Tab og iPad som skulle stå i fokus, og vi valgte derfor å kun forholde oss til disse tre enhetene.

8.2 Brukertest og analyse

Etter utviklingen, når de tilpassede løsningene for iPhone 4, Galaxy Tab og iPad var klare, ble løsningene testet på brukere. For å finne ut om endringene vi hadde gjort løste problemene som ble oppsummert i forrige iterasjon, utformet vi oppgaver til brukertesten som skulle avdekke dette. Oppgavene skulle også avdekke om brukeren fant frem i strukturen, om trykkbare elementer er store nok, om skriftstørrelsen er passelig og om det skjer feil underveis

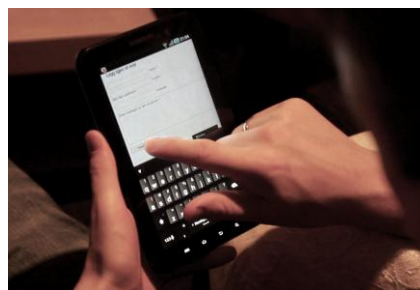
8 Tredje iterasjon

i testen som hindrer brukeren i å gjøre oppgavene.

Hovedproblemene som ble oppsummert i andre iterasjon var, som nevnt, at det var vanskelig å få en god oversikt på siden, i tillegg til at det var vanskelig å skille mellom ulike typer innhold. Det var derfor viktig å lage oppgaver der brukerne ble bedt om å finne konkret innhold på siden. På den måten kunne vi finne ut om brukerne hadde oversikt over innholdet, og i tillegg kunne vi observere om de klarte å skille mellom ulikt innhold. Det var også viktig å finne ut om brukerne forventet at det nyeste innlegget var øverst, uavhengig av kategori. I en oppgave måtte brukeren derfor svare på hvilket innlegg som var det nyeste. Ettersom vi var usikre på om skriftstørrelsene var passelig, ønsket vi at brukerne skulle lese et kort innlegg høyt, for deretter å svare på hvorvidt de synes skriftstørrelsen var for liten, passelig eller for stor. For å finne ut om oppdelingen av menyen var hensiktsmessig, i forhold til at menyen på PC-versjonen er annerledes, inkluderte vi en oppgave som avdekket brukerens oppfatning av menyen – både på de mobile enhetene og på PC-versjonen av nettsiden.

I løpet av pilotstudiet, som ble gjennomført før brukertesten, fant vi ut at noen oppgaver måtte omformuleres. Selve opplegget med filming (se figur 30) og observasjon fungerte som planlagt. Vi noterte selv ned brukerens tid, feil og kommentarer underveis i testen, i egne hefter, som vist i figur 31. Resultatene fra pilotstudiet ble ikke inkludert i hovedresultatene.

Det ble tatt tid på flere av oppgavene, for å finne gjennomsnittstid på de ulike enhetene. Ettersom vi satt med stoppeklokke og samtidig observerte handlingene, er tidene bare omtrentlige. I tillegg var noen av brukerne så raske at de startet å gjennomføre handlingen før spørsmålet var ferdigstilt. For å finne ut mer nøyaktig gjennomsnittstid ved bruk av de ulike enhetene måtte vi ha testet langt flere enn fem



Figur 30: Under brukertesten filmet vi enheten mens brukeren gjennomførte oppgavene.

Brukertest		5.nov 2011	
Galaxy Tab – Vertikal			
1. Gå inn på en rapport			
Tid	0:48	Kommentarer -trøstet, de tema i blogg for avsnitt	
Feil			
2. Gå tilbake til forsiden. Fra forsiden, gå inn på innlegget som har den nyeste kommentaren.			
Tid	0:09	Kommentarer -går inn på et konkret innlegg...	
Feil			
3. Les den øverste kommentaren på dette innlegget.			
Tid	0:23	Kommentarer -skulle nok si finne kommentar	
Feil			

Figur 31: Under brukertesten noterte vi tid, feil og kommentarer.

8 Tredje iterasjon

personer. Tidene kan likevel gi en pekepinn på om noen av enhetene skilte seg ut i forhold til tidsbruk/effektivitet. Rekkefølgen brukerne testet enhetene i varierte.

Brukertestene viste at mye fungerte som ønsket, men som resultatene nedenfor avdekker, var det fremdeles noen deler av nettsiden som ikke tilfredstilte kravene for god brukervennlighet. For å få en oversikt over hvilke problemer som skulle jobbes videre med, analyserte vi resultatene fra brukertesten. En fullstendig oversikt over hver oppgave brukerne gjennomførte i brukertesten, samt resultater, kan ses i vedlegg E. Analysen er presentert i rekkefølgen oppgavene ble gjennomført. Et oppsummert sammendrag vises i tabell 4.

Tabell 4: Oppsummert sammendrag fra første brukertest (tredje iterasjon).

	Feil	Beskrivelse av feil	Feil utført på	Kommentarer
Oppgave 1: Gå inn på et innlegg under kategorien «Rapport».	1	En bruker trodde han kunne trykke på hele boksen.	Første enhet som ble testet	0
Oppgave 2: Fra forsiden, gå inn på innlegget som har den siste kommentaren.	0	-	-	1
Oppgave 3: Les den øverste kommentaren på dette innlegget.	1	Brukerne trykte på «Gå til kommentaren», men fant ikke kommentaren.	Første enhet som ble testet (unntatt PC)	0
Oppgave 4: Legg igjen en kommentar på innlegget. Logg inn og skriv følgende: «...».	0	-	-	0
Oppgave 5: Svar på: Hvor mange ulike kategorier er innholdet på siden delt opp i?	1	Brukeren tror alle punktene i menyen er «Kategorier» og svarer dermed 6, mens det faktiske svaret er 5.	PC	0
Oppgave 6: Finn siden som viser oversikten over alle innlegg innenfor kategorien «Datakilder».	0	-	-	0
Oppgave 7: Finn siden som viser oversikten over alle innleggene innenfor temaet «...»	1	Brukerne bommet i menyen – de trodde de trykket på riktig tema men kom til et annet.	Galaxy Tab	0
Oppgave 8: Fra forsiden: Hva gjør at et innlegg virker interessant, slik at du ønsker å lese det?	-	-	-	-
Oppgave 9: Finn saken «Kan ikke forutsi brå klimaendringer». Trykk deg inn på den.	1	Brukeren berørte en lenke under «Meninger» når han skulle scrolle nedover på siden, og ble derfor sendt til en annen side.	iPad portrett	1

8 Tredje iterasjon

Oppgave 10: Hvor kan du gå for å dele et innlegg på Facebook?	0	-	-	0
Oppgave 11: Fra forsiden: Hvor mange kommentarer har «Energiforsyning og miljøhensyn».	0	-	-	0
Oppgave 12: Svar på: Hvilket innlegg er det siste publiserte på nettsiden?	1	Brukerne trodde det øverste innlegget på PC var det nyeste. (Også når PC var den første enheten som ble testet)	PC	0
Oppgave 13: Gå til innlegget «Beregn ditt personlige karbonfotavtrykk». Les innlegget høyt.	1	Brukerne prøvde å zoome inn på teksten.	iPhone 4, iPad, Galaxy Tab	0
Oppgave 14: Gå til neste sak uten å gå via menyen eller forsiden.	0	-	-	0
Oppgave 15: Gå til en vilkårlig lenke under «Meninger».	0	-	-	2

En oppsummering av brukernes kommentarer underveis og etter testen:

- To testbrukere foreslo å ha «Siste leserkommentarer» tilgjengelig fra menyen (E.2).
- Brukerne kommenterte at de savnet en søkefunksjon (E.9).
- Brukerne mente at «Meninger» kunne forveksles med «Siste leserkommentarer». Brukerne forstod ikke forskjellen før de hadde trykket seg inn på de ulike (E.15).
- Flere mente det var unødvendig at de måtte gå til forsiden for å se sidebaren (E.15).
- En bruker ønsket en til-toppen-knapp på siden – både på et innlegg og fra forsiden.
- Noen brukere ønsker at menyen skal forsvinne når man trykker andre steder på siden, og at man dermed ikke må trykke på menyknappen igjen for at den skal lukkes.
- En bruker trodde at å trykke på pilen var det samme som å trykke på overskriften.
- Flere brukere mener at hele overskriften på et innlegg bør vises i portrettmodus.
- En bruker mener at i kommentarboblen bør det vises «0» i en boble (på fremsiden) når det er null kommentarer på et innlegg, i stedet for at den bare er tom.

For nærmere beskrivelse av kommentarer, se vedlegg E.

De sammenlagte tidsresultatene, i tabell 5, viser at det ikke er betydelige forskjeller på hvilke enheter som er mest effektive å bruke nettsiden på. Kun 19 sekund skiller mellom den raskeste og den tregeste enheten nettsiden ble testet på. Ettersom det kun er fem personer som er testet, kan gjennomsnittstiden være vagt begrunnet. Årsaken til at iPad har slått ut som den

8 Tredje iterasjon

tregeste, kan begrunnes i at enheten var den første som ble testet på personen som hadde minst erfaring med berøringsenheter. Ettersom det var fem brukere og fire enheter, måtte en enhet benyttes først to ganger. Det var i dette tilfellet PC som ble testet først to ganger, og dette kan også ha gitt utslag på gjennomsnittstiden.

Tabell 5: Sammenlagt tid brukt på alle oppgavene.

	PC	iPad	Galaxy Tab	iPhone 4
Gjennomsnittlig tid:	93 sek	112 sek	108 sek	99 sek

8.2.1 Analyse av resultatene

For å finne ut hvilke problemer vi skulle jobbe videre med, og hvilke problemer som skulle ignoreres, brukte vi sorteringsguiden til Krug (2006). Problemer som var forårsaket av enheten og ikke nettsiden, samt de problemene som kun ble avdekket på PC-versjonen, ble ikke tatt med videre. Problemer som ikke kunne endres uten å gjøre store endringer i forhold til originalsiden, ble heller ikke tatt med videre i utviklingen. Et eksempel er at flere brukere etterlyste en søkefunksjon. Ettersom det ikke eksisterer søkefunksjon på den originale siden, valgte vi å ikke ha det med på de tilpassede løsningene heller. Hvilke problemer som er hensiktsmessig å ta med videre, og hvilke som ikke er, vil presenteres i denne analyseseksjonen, samt løsningsforslagene som kom frem.

Resultatene fra brukertestene viser at vi, gjennom ekspertevalueringen, ikke fanget opp at de trykkbare elementene burde vært mer synliggjort. Årsaken kan være at vi gjennom utviklingen i andre iterasjon fikk god kjennskap til nettsiden, og dermed visste hva som var trykkbart. For noen av testbrukerne tok det lang tid før de oppdaget menyknappen og les-mer-knappen. Et løsningsforslag er å tydeliggjøre knappene med et mer fysisk utseende.

Flere brukere kommenterte at «Siste leserkommentarer» var lite tilgjengelige (se vedlegg E.2). Ettersom Energi og Klima ønsker å skape debatter på nettsiden, kan noen brukere ønske å gå inn på nettsiden kun for å sjekke nye leserkommentarer. Dette problemet er ikke veldig kritisk, men kan enkelt løses ved å legge inn et ekstra punkt i menyen under «Mer». Menypunktet sender da brukeren direkte til «Siste leserkommentarer».

8 Tredje iterasjon

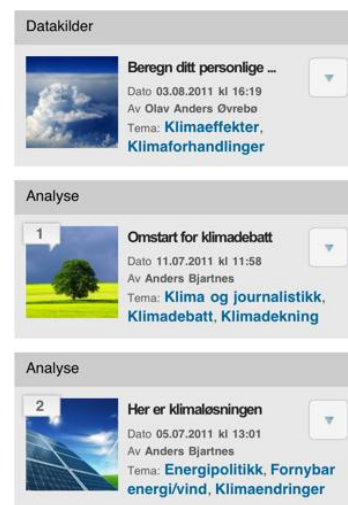
Flere brukere bommet i menyen når de brukte Galaxy Tab (se vedlegg E.7). For å løse problemet må knappene i menyen på denne enheten bli større.

Gjennom hele brukertesten var det bare et tilfelle hvor en bruker kom borti en lenke mens han scrollet på siden (se vedlegg E.9). En løsning for å unngå dette er å lage mer luft rundt kanten av nettsiden, men da vil man få mindre plass til innholdet på siden. Ettersom dette problemet bare skjedde en gang i løpet av fem brukertester med mye scrolling opp og ned, ønsket vi i første omgang å la være å gjøre endringer.

Når brukerne testet nettsiden på PC, svarte samtlige feil på spørsmålet om hvilket innlegg som var det nyeste publiserte på siden (innleggene var ikke sortert etter nyest først). Dette gjaldt uansett hvilken rekkefølge PCen ble testet i. Ettersom brukerne svarte riktig på spørsmålet på alle berøringsenhetene (der innleggene var sortert etter nyest først), ga det oss en indikasjon på at det var riktig av oss å endre dette oppsettet på berøringsenheter (se figur 32). Når til og med brukerne som testet PC først, svarte at det øverste innlegget var nyest, mener vi at det er det brukeren forventer på en slik type nettside. Som resultatene av testen viser, er denne feilen satt til kritisk (se vedlegg E.12), og dette burde dermed endres. Ettersom vi ikke har ansvar for utviklingen av nettsiden til PC, har vi ingen mulighet til å endre dette, det må bli opp til Energi og Klima.

Som resultatene fra brukertesten viser, mente flere at skriftstørrelsen var litt for liten på de fleste enhetene (se vedlegg E.13). For å løse problemet må skriftstørrelsen økes.

Etter brukertesten kom det frem flere kommentarer og innspill fra brukerne som deltok i testen. Noen av disse vil bli tatt hensyn til, mens andre ikke var relevante. Flere brukere etterlyste for eksempel hele tittelen på innleggene fra forsiden, på iPhone 4 i portrettmodus. De mente at tittelen var viktigere enn temaene for å finne ut om innlegget virket interessant. I tillegg kommenterte noen at tittelen var litt liten, ettersom det er den som skal fange leserens interesse. Løsningsforslaget her er å fjerne tema (se figur 33) fra forsiden, og heller gjøre titlene større, slik at de blir tydeligere. I tillegg blir det da plass til hele tittelen på iPhone 4 og Galaxy Tab i portrettmodus. Denne løsningen vil også løse problemet avdekket på oppgave 1



Figur 32: På berøringsenhetene er innleggene sortert etter nyest øverst, uavhengig av hvilken kategori de er publisert under.

8 Tredje iterasjon

(se vedlegg E.1), hvor en bruker trodde det å trykke på et tema på forsiden sendte han til innlegget. Når overskriften blir større og temaene fjernes, er det overskriften og bilde som skal fange oppmerksomheten til brukeren, slik at man trykker riktig når man vil inn på et innlegg.



Figur 33: Rød innramming viser hvor tema er plassert.

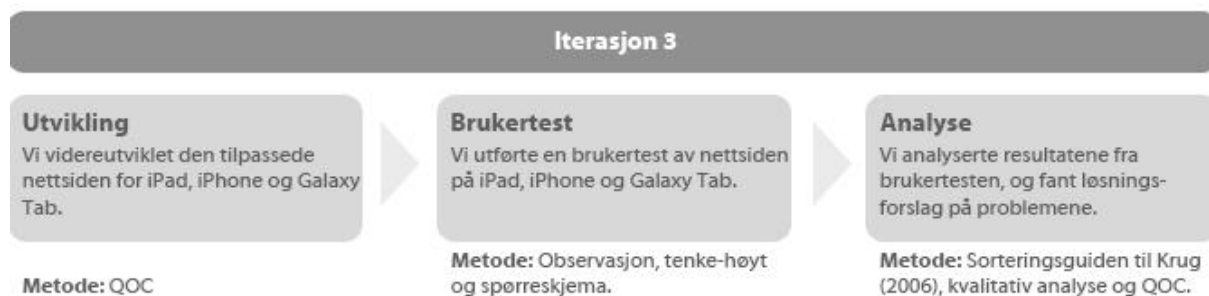
Noen brukere ønsket at menyen skulle forsvinne når man trykker utenfor menyen, og ikke bare når man trykker direkte på menyknappen igjen. Dette kan løses ved å legge til et script som skjuler menyen når det trykkes et annet sted på nettsiden.

Et problem som flere brukere kommenterte etter brukertesten, var at de synes det tok lang tid å scrolle opp til toppen av siden, dersom de var inne på et langt innlegg, spesielt på de mindre skjermene. Dette er ingen kritisk feil, men kan irritere brukeren. En enkel løsning på dette problemet, er å legge en til-toppen-knapp på slutten av innlegget.

Som nevnt under seksjon 5.4 laget vi en QOC-modell for hver enhet, for å prøve å ta de riktige valgene gjennom designprosessen. Resultatene fra brukertesten viser at noen av våre antagelser var feil. Dette gjelder i hovedsak skriftstørrelsen på brødteksten, som flere testere mente var for liten. På grunn av dette oppdaterte vi QOC-modellen.

8.3 Oppsummering

Kapittelet har dokumentert den tredje iterasjonen i designprosessen.



Figur 34: Tredje iterasjon i designprosessen

8 Tredje iterasjon

Tabell 6 viser målene med brukertesten i denne iterasjonen, samt en oppsummering av analysen. Brukerne oppdaget problemer som ikke ble oppdaget i ekspertevalueringen. Hovedproblemene kan oppsummeres i at skriftstørrelse og knapper var for små.

Tabell 6: Oppsummering fra brukertesten og analysen i tredje iterasjon.

	Hovedmål	Delmål	Oppsummering fra analysen
Brukertest i iterasjon 3 (5 brukere testet)	Få svar på forskningsspørsmål 2: Hvordan bør innhold struktureres på en liten skjerm i forhold til en stor?	<ul style="list-style-type: none">• Finner brukeren frem i strukturen/oppbyggingen av nettsiden?• Teste om størrelsen på trykkbare elementer er store nok.• Teste om skriftstørrelsen er passelig.• Skjer det feil underveis i testen som hindrer brukerne å gjøre det de skal.	<ul style="list-style-type: none">• Brukerne klarer å utføre oppgavene og finner fram i strukturen.• Knapper er litt for små, noen brukere bommer.• Tekst må gjøres litt større på alle enheter.• Ingen kritiske feil hindrer brukerne å gjøre det de skal.

9 Fjerde iterasjon

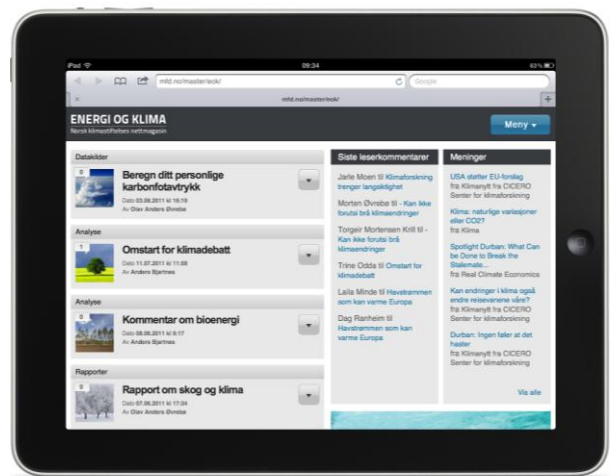
Dette kapittelet dokumenterer den fjerde iterasjonen i designprosessen, og beskriver hva som ble gjort gjennom alle tre stadiene - utvikling, brukertest og analyse.

9.1 Videreutvikling av web-app

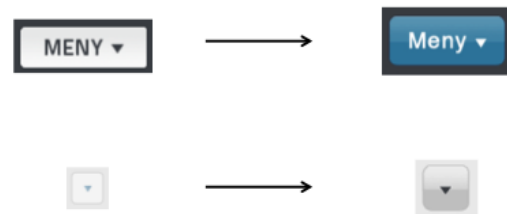
Løsningen på iPad vises i figur 35, resten av skjermbildene fra de andre enhetene, kan ses i vedlegg C.4.

Hovedendringene som ble gjort i utviklingen var å gjøre skriften større, samt gjøre knapper og lenker mer tydelige. Knappene fikk en uthevet glossy-effekt og menyknappen ble gjort blå, se figur 36. Alle tekstlenker ble også gjort blå. Størrelsen på knappene ble satt til minst 6mm i høyde og bredde på iPhone 4.

Andre mindre endringer som ble gjort var blant annet å fjerne tema-lenkene i innleggsboksene på forsiden, slik at brukeren ikke skulle komme inn på et tema i stedet for innlegget ved en feiltagelse. Vi la også en til-toppen-knapp på innleggene. Menyten på Galaxy Tab ble gjort større, ettersom det var et større problem å treffe i denne, enn det var på Apple-enhetene.



Figur 35: Ny løsning vist på iPad. De interaktive objektene er gjort tydeligere.



Figur 36: På knappene (til høyre) er det lagt til en tydeligere effekt.

9.2 Brukertest og analyse

Etter at nettsiden var videreutviklet, gjennomførte vi som planlagt en ny brukertest. Brukertesten foregikk på samme måte som den forrige brukertesten, med oppgaver, «tenkehøyt-teknikk» og filmopptak av selve testen. Her ble det testet fem nye personer.

Ettersom mange av oppgavene i forrige brukertest fungerte feilfritt, ønsket vi ikke å ha med alle de samme oppgavene i denne testen. Oppgavene som førte til at det måtte gjøres endringer, ble selvsagt med videre. På den måten kunne vi avdekke om problemene hadde blitt løst, samt sjekke at ikke nye problemer hadde oppstått. I tillegg til disse oppgavene ble det lagt til noen nye oppgaver, for å få svar på det tredje forskningsspørsmålet. Ettersom dette spørsmålet handler om synliggjøring av berøringsikoner, var det viktig å få en bekreftelse på at designvalgene vi hadde tatt i utviklingen var riktige. For å finne ut det, la vi til to oppgaver der brukeren ble bedt om å nevne alle elementene på siden (forsiden og et innlegg), som de trodde ville reagere i en eller annen form når de trykket på dem. Resultatene vises i tabell 7.

Tabell 7: Resultater fra brukertesten

Oppgave 1: Fra <i>forsiden</i> – Hvilke elementer på siden er trykkbare? Nevn alle du tror vil reagere i en eller annen form når du trykker på dem (minuspoeng for feil).		
(Kun utført på en berøringsenhet)		
Manglende oppdagelser (2 av 11):	Antall brukere:	Kritisk nivå:
«Kategori»	4/5 brukere	Lavt
«Bilde»	1/5 brukere	Lavt
Kommentarer: En bruker trodde han kunne trykke på titlene «Siste leserkommentarer» og «Meninger» (Det kunne han ikke). En bruker var usikker på om det gikk an å trykke på kommentarboblen fra forsiden (det går ikke). En annen bruker trodde han kunne trykke på dato og forfatter fra forsiden, men det er ikke en lenke.		

Oppgave 2: Fra et <i>innlegg</i> – Hvilke elementer på siden er trykkbare? Nevn alle du tror vil reagere i en eller annen form når du trykker på dem (minuspoeng for feil).		
(Kun utført på en berøringsenhet)		
Manglende oppdagelser (1 av 18):	Antall brukere:	Kritisk nivå:
«Tittel»	5/5 brukere	Lavt
Kommentar: En bruker trodde han kunne trykke på profilbildet til forfatteren for å lese flere saker av han.		

9 Fjerde iterasjon

Oppgave 3: Fra forsiden – gå inn på innlegget som har den siste kommentaren.

Status: 0 feil, 1 kommentar

Kommentar: En bruker skulle ønske snarveien «Vis siste leserkommentarer» lå øverst under «Mer» i menyen.

Oppgave 4: Trykk på temaet: «Klimaeffekter». (Kontrollere om det er nok avstand mellom tekstlenker).

Status: 0 feil, 0 kommentarer

Oppgave 5: Les den øverste kommentaren på innlegget «...». Gå tilbake til forsiden.

Status: 0 feil, 0 kommentarer

Oppgave 6: Fra innlegget «...» – Synes du skriftstørrelsen er for stor, passelig, litt for liten, alt for liten?

	Kommentar:
iPad - Portrettmodus	4/5 synes den var passelig. (1 bruker mente den var litt liten)
Galaxy Tab - Portrettmodus	4/5 synes den var passelig. (1 bruker mente den var litt liten)
iPhone 4 - Portrettmodus	4/5 synes den var passelig. (1 bruker mente den var litt liten)

Oppgave 7: Galaxy tab: Via menyen, finn oversikten over alle innlegg innenfor temaet «Klimaeffekter».

Status: 1 feil, 0 kommentarer

Feil: En bruker kom inn på et annet tema enn det han prøvde å trykke på. Han klarte det på andre forsøk.

Underveis i brukertesten fikk testpersonene anledning til å komme med egne innspill og tanker om nettsiden. Det kom tydelig fram at brukerne mente størrelsen på knappene var passelig. Flere brukere nevnte også at nettsiden var oversiktlig og at det var tydelig den var laget for berøringsenheter. Brukeren som var fargeblind kommenterte at han savnet strek under tekstlenkene som lå sammen med annen tekst.

9.2.1 Analyse av resultatene

Hovedmålet med denne brukertesten var, som nevnt, å forsikre oss om at de trykkbare elementene var synlige – slik at vi på den måten kunne svare på det tredje forskningsspørsmålet i oppgaven. I de to første oppgavene i brukertesten ble brukerne spurt om å nevne

alt som var trykkbart på nettsiden, før de fikk bruke den. Alt i alt var det 11 trykkbare elementer på forsiden (oppgave 1) og 18 trykkbare elementer på et innlegg (oppgave 2).

I den første oppgaven var det to trykkbare objekter som ikke ble sett – som vist i tabell 7. Disse lenkene har ikke en viktig funksjon på nettsiden, og man er ikke avhengig av dem for å kunne bruke nettsiden. Kategoriknappen vil man for eksempel også finne lenke til fra menyen. Det trykkbare bilde i en innleggsboks ble heller ikke oppdaget av alle brukerne. Dette er ikke et problem, siden alle brukere forstod at de også kunne komme inn på innlegget ved å trykke på tittelen i innleggsboksen.

I den andre oppgaven var det ett trykkbart objekt som ikke ble sett – tittelen som vises når man er inne på et innlegg. Dette er kun en lenke som brukes dersom man vil oppdatere saken man leser, men det er også mulig å gjøre det fra nettleserens oppdateringsknapp. Det er dermed ikke viktig at brukeren kjenner til denne muligheten. En testperson brukte lengre tid på å finne ut at logoen var trykkbart (den fører til forsiden). Dette ser vi ikke som et problem, ettersom brukeren fant ut av det selv etter hvert.

Oppsummert ble alle de viktige trykkbare objektene oppdaget av alle brukere i testen, både på forsiden og på en underside.

Det var også noen objekter som testpersonene trodde var trykkbare, men som ikke var det. En bruker trodde for eksempel det var mulig å trykke på titlene «Siste leserkommentarer» og «Meninger», mens en annen bruker var usikker på om det gikk an å trykke på kommentarboblen fra forsiden (det går ikke). Dersom en bruker prøver å trykke på et element som ikke er trykkbart, vil man se med en gang at det ikke er det, og det er dermed ikke et problem. Vi har bevisst valgt å ikke ha for mange lenker tett opp i hverandre på berøringsenhetene, slik at sjansen for å bomme på et element skal være minst mulig.

En av fem testpersoner mente at skriftstørrelsen var litt for liten, men fire av fem mente den var passelig. Vi velger derfor å oppsummere retningslinjen om skriftstørrelse til å måtte være *minst* 16px (1.6em i relativ størrelse, dersom skriftstørrelse i HTML-dokumentet er satt til 62.5%) . Relative størrelser er nærmere forklart i seksjon 3.2.

9 Fjerde iterasjon

Brukertesten viste at det var en betydelig forbedring av navigeringen i menyen på Galaxy Tab. Ettersom den er gjort større, var det kun en bruker som bommet, men traff på andre forsøk. Vi ser dermed ikke noe grunn til å gjøre denne enda større, ettersom den allerede tar mye av plassen på nettsiden.

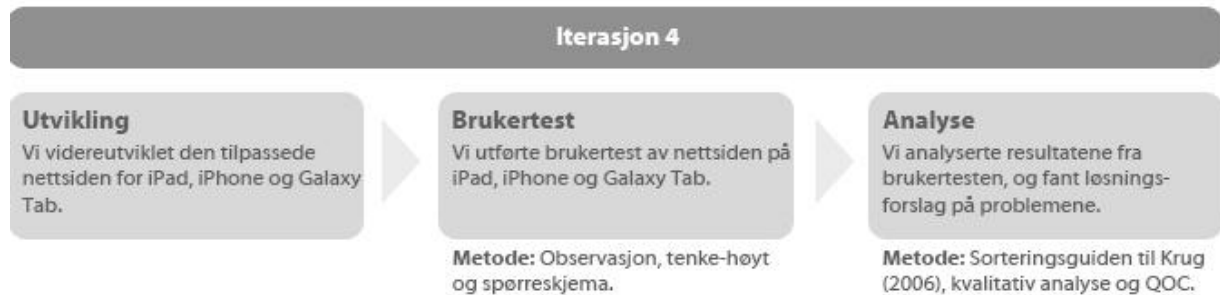
Størrelsen på de minste knappene var 6mm i høyde og bredde på iPhone 4. Dette viste seg å være stort nok, ettersom brukerne ikke bommet. På Galaxy Tab var de minste knappene 6,8mm og på iPad 7,7mm. Ettersom det er mer plass på større skjermer, er det også naturlig at knappene er større. Vanligvis har man også lengre avstand fra skjerm til øyne, desto større skjermen er, og det vil dermed være naturlig med større knapper. Ut ifra størrelsen vi kom frem til på de tre enhetene, lagde vi også en formel slik at det vil være mulig å regne ut størrelse for andre enheter (se retningslinje nummer 13 i tabell 10, seksjon 10.2). Formelen vil kunne brukes som en tommelfingerregel for hvilken størrelse man bør velge ut i fra størrelse på skjermen man designer for. Formelen gjelder bare for enheter som er større enn iPhone, ettersom vi ikke har testet noen mindre enheter.

Brukernes kommentarer fra brukertesten, som vil bli tatt hensyn til, er å legge snarveien «Vis siste leserkommentarer» øverst under «Mer» i menyen. I tillegg må lenkene som ligger sammen med annen tekst understrekes, slik at de blir synlige for fargeblinde.

Brukerne i testen hadde ulik mengde erfaring med berøringsskjermer. En av brukerne brukte kun berøringsenheten sin 0-2 timer i uken, og dette var kun til musikkjenester. Brukeren klarte allikevel å gjennomføre alle oppgavene i testen, og gjorde ingen feil. Dette viser at nettsiden er intuitiv, og ikke krever noen forkunnskaper for å benyttes.

9.3 Oppsummering

Kapittelet har dokumentert den fjerde iterasjonen i designprosessen.



Figur 37: Fjerde iterasjon i designprosessen

I brukertesten i denne iterasjonen, var målet å finne ut om alle trykkbare objekt på nettsiden var synlige. Tabell 8 viser en oppsummering av brukertesten og analysen. Brukerne oppdaget alle de viktigste objektene som var trykkbare, og artefaktet kunne dermed ferdigstilles.

Tabell 8: Oppsummering fra brukertesten og analysen i fjerde iterasjon.

	Hovedmål	Delmål	Oppsummering fra analysen
Brukertest i iterasjon 4 (5 nye brukere testet)	Få svar på forskningsspørsmål 3: Hvordan presentere interaktive objekter for brukeren?	<ul style="list-style-type: none"> Fungerer de nye løsningene fra forrige brukertest? (Skrift/Knappstørrelse) Oppdager brukeren alle trykkbare objekter på nettsiden? 	<ul style="list-style-type: none"> Løsningene fra forrige brukertest fungerte, feilene fra første test ble ikke gjort i andre test. Brukerne treffer på knappene, og mener skriftstørrelsen er passelig. Brukerne oppdager alle trykkbare objekt.

10 Diskusjon

Dette kapitlet oppsummerer og diskuterer først metodene som har blitt brukt i studien. Deretter følger svar på de tre forskningsspørsmålene, som diskuteres opp mot annen relevant forskning. I tillegg presenteres et sett retningslinjer for mobile berøringsenheter. Til slutt valideres studien – internt og eksternt.

Studiens hovedforskningsområde, brukervennlige nettsider på mobile berøringsenheter, er et relativt nytt felt. En utfordring med denne studien var dermed den begrensede tilgangen til tidligere forskning innenfor samme forskningsområde. Vi har derfor forholdt oss til relevant litteratur og forskning innenfor HCI generelt, samt tidligere studier på berørings skjjermer. Alle studiene er ikke like dagsaktuelle, ettersom teknologien har endret seg mye på få år. Bare i løpet av vår egen studie, har det dukket opp flere nye tilnærminger og teknologier. Vi har fulgt utviklingen ved å holde oss oppdatert på de nyeste kildene innenfor feltet, og har derfor måtte forholde oss til en del internettkilder og Kindle-bøker.

Studien ble gjennomført ved bruk av designforskning som forskningsmetode. Denne forskningsmetoden egnet seg godt i vår kontekst, ettersom det har blitt «...utviklet et system til en gitt oppgave som senere har blitt evaluert» (Hevner et al., 2004). Retningslinjene til Hevner et al. (2004) ble brukt som rettleiding gjennom studien, og hjalp oss til å svare på problemene som ble identifisert i forskningsspørsmålene. Det ble i den forbindelse utviklet et artefakt, i form av en tilpasset løsning for mobile berøringsenheter av Energi og Klima.

Nettløsningen ble utarbeidet gjennom en iterativ prosess som bestod av fire iterasjoner med utvikling, test (ekspertevalueringer og brukertester) og analyse. I designprosessen ble QOC-metoden benyttet for å komme opp med, og dokumentere, alternative løsningsforslag. Ved hjelp av QOC-modellen (se vedlegg D) hadde vi hele tiden oversikt over ulike designvalg som ble tatt, samt hvilke kriterier som lå til grunn for valgene.

Den tredje retningslinjen til Hevner et al. (2004), designevaluering, sier at artefaktet må bli evaluert i forhold til verktøy, kvalitet og effekt. Heuristiske evalueringer ble gjennomført i første og andre iterasjon, basert på definerte brukervennlighetskvaliteter (seksjon 5.3). I første iterasjon var målet med evalueringen å oppdage hovedproblemene på nettsiden når den skulle

10 Diskusjon

brukes på mindre berøringsenheter. Resultatene fra den kvalitative analysen (seksjon 6.2) kan oppsummeres med at tekst og knapper var for små, og at innholdet og menyen burde deles inn i færre spalter og punkter, for å forstørre innholdet. Målet med evalueringen i andre iterasjon, var å finne ut om de endringene som var gjort etter første evaluering var tilstrekkelige. Resultatene, som kom fram i analysen (seksjon 7.2), kan oppsummeres med at det var vanskelig å få en god oversikt på siden, samt skille mellom ulikt innhold.

Brukertestene ble gjennomført i tredje og fjerde iterasjon, ved hjelp av ti testpersoner. I tredje iterasjon var målet med brukertesten å finne ut om løsningene som ble gjort i andre iterasjon, fungerte for reelle brukere. En kort oppsummering vises i tabell 4 i seksjon 8.2. Brukertesten avdekket problemer som ikke ble oppdaget i ekspertevalueringen. Hovedmålet med brukertesten i den fjerde iterasjonen, var å finne ut om alle trykkbare objekt på nettsiden var synlige. En oppsummering vises i tabell 7 i seksjon 9.2. Brukertesten viste at brukerne oppdaget alle de viktigste objektene som var trykkbare.

Å teste fem brukere i hver brukertest viste seg å fungere bra. Det var få feil som ble oppdaget av den siste testpersonen, som ikke allerede var oppdaget tidligere, og det ville dermed ikke vært nødvendig å hatt flere enn fem testpersoner i hver test. Å fordele de ti testpersonene på to brukertester, resulterte i at vi trolig fikk mer ut av testene enn vi ville gjort dersom alle fikk samme oppgaver. I den siste testen fikk vi nemlig flere bekreftelser på at endringene som ble gjort etter første test faktisk fungerte. Feilene fra første test ble ikke gjentatt i andre test.

Observasjon, «tenke-høyt-teknikk», spørreskjema og filmopptak fungerte som en god kombinasjon i brukertestene. Filmopptakene kom til nytte som backupløsning flere ganger, blant annet i oppgave 9 i første brukertest (se tabell 4 i seksjon 8.2). I selve testen observerte vi kun at brukeren ble sendt til feil side, men så ikke hvordan han havnet der. I dette tilfellet gikk vi tilbake i filmopptaket for å undersøke hva som utløste hendelsen.

For å analysere innsamlet data fra brukertestene, benyttet vi oss av sorteringsguiden til Krug (2006) og av kvalitativ analyse ved å identifisere gjentatte mønstre og analysere kritiske hendelser i brukertestene. Ettersom brukertesten i fjerde iterasjon ikke resulterte i kritiske feil, og det ikke ble funnet noen problem, anså vi nettsiden som brukervennlig. Det var derfor ikke nødvendig å utføre en femte iterasjon, og artefaktet kunne dermed ferdigstilles.

10.1 Forskningsspørsmål - Resultater og diskusjon

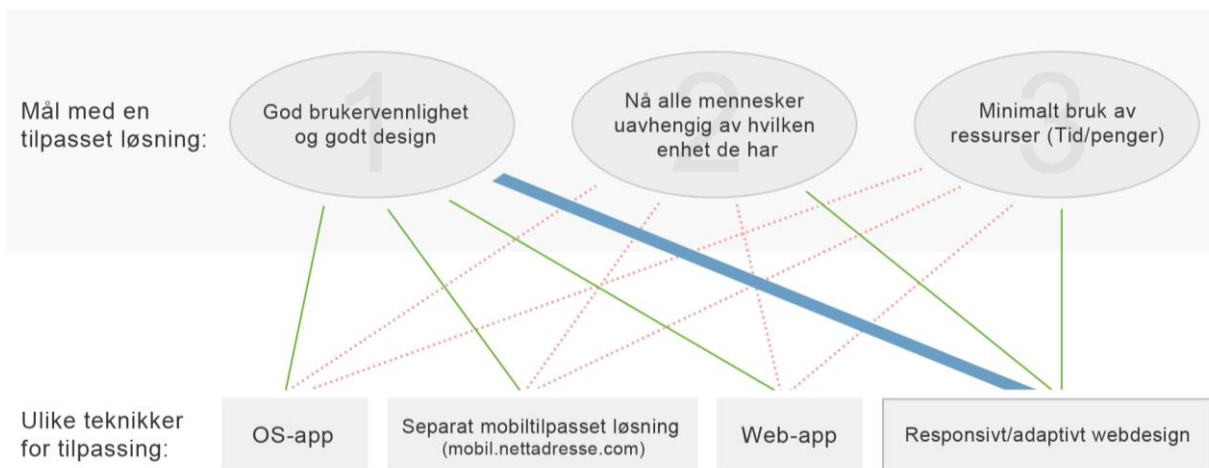
Ut ifra metodene nevnt over, har forskningsspørsmålene i studien blitt besvart. Resultatene presenteres under, samt hvordan resultatene relaterer til annen litteratur og forskning.

10.1.1 Forskningsspørsmål 1

Hvilke teknikker bør benyttes når en nettside skal tilpasses mobile berøringsenheter, uten å lage separate OS-apper?

Ved bruk av teori og tidligere forskning, så vi (i kapittel 3) på ulike måter innhold kan leveres til mobile berøringsenheter. Konklusjonen var at nettinhold er den mest optimale løsningen, framfor OS-apper, med tanke på minst mulig fragmenteringsarbeid. Dette forskningsspørsmålet har derfor fokusert på hvilke teknikker som bør benyttes når *nettinhold* skal optimaliseres for mobile enheter. For å svare på forskningsspørsmålet, utviklet vi en nettløsning for mobile berøringsenheter gjennom fire iterasjoner (se figur 14 i seksjon 5.2). Ulike teknikker, som var nødvendig for at nettsiden skulle oppfylle brukervennlighetskvalitetene i seksjon 5.3, ble benyttet.

Øverst i figur 38, vises tre mål vi definerte som viktige for en tilpasset løsning (se kapittel 1).



Figur 38: Tre mål vi definerte som viktige for en tilpasset nettløsning, og teknikker for å oppnå dem.

Nederst i figur 38 vises ulike tekniske løsninger for tilpassing (de to til høyre ble benyttet i vår utvikling). Grønn (hel) linje antyder at løsningen har stort potensial for å oppnå et mål,

10 Diskusjon

mens rød (stiplet) linje antyder at målet ikke kan oppnås. Blå (tykk) linje antyder at målet ikke nødvendigvis er enkelt å oppnå, men at det heller ikke er umulig.

Slik situasjonen er i dag, velges ofte en av de tre første tekniske løsningene, fordi man da får mulighet til å lage en skreddersydd løsning for en spesifikk enhet – og dermed har gode forutsetninger for å oppnå god brukervennlighet. Man vet konkret hva man designer for, og kan dermed ta designavgjørelser basert på hva som fungerer best på den konkrete enheten eller skjermstørrelsen. Problemet, som vi har diskutert tidligere, er at dersom disse løsningene skal nå mange enheter, blir det svært dyrt å lage skreddersydde versjoner for alle ulike enheter som finnes på markedet i dag. I figur 38 er det derfor trukket røde linjer fra OS-app, separate mobiltilpassede løsninger (m.nettadresse.com), og web-app til 2. og 3. mål. Disse løsningene vil aldri kunne nå alle enheter uten at det krever uforholdsmessig mye ressurser og høye kostnader. Fremdeles vil det sannsynligvis alltid være noen brukere som blir utelukket.

Den eneste tekniske løsningen som har grønne linjer til 2. og 3. mål, i figur 38, er responsivt/adaptivt webdesign. Problemet med denne løsningen, er at det ikke er like enkelt å designe et godt brukergrensesnitt (1. mål), fordi man ikke har en spesifikk enhet å basere designvalgene på. Men, det er heller ikke noe som tilsier at det er umulig. Baserer man designvalgene på et bredt spekter av ulike størrelser, mener vi at det vil være mulig å oppnå god brukervennlighet med denne løsningen. Nielsen (2012) hevdet derimot nylig at den beste mobilstrategien fremdeles er å utvikle apper:

I do believe mobile sites will win over mobile apps in the long term. But when that will happen is less certain. Today, if you are serious about creating the best possible mobile user experience, my advice is to develop apps.

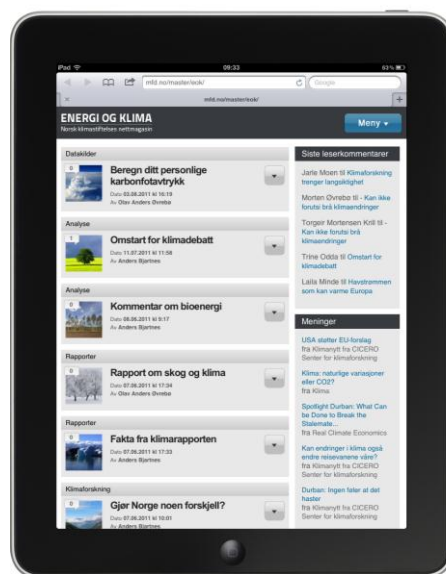
Videre mener han at apper er mer brukervennlige enn mobiloptimaliserte nettsider, fordi kun begrenset optimalisering er mulig gjennom webdesign. Nielsen (2012) innrømmer at på grunn av økende antall plattformer, vil det i fremtiden bli dyrt å fortsette å lage apper. Allikevel tar han lite hensyn til vårt 2. og 3. mål (i figur 38), når han hevder at OS-apper, web-apper og separate mobiltilpassede løsninger er det beste alternativet for å oppnå god brukervennlighet. Vi mener dette er en svakhet ved hans utsagn, ettersom 2. mål i figur 38 (nå alle mennesker) spiller en viktig rolle. Dersom løsningen ikke er tilgjengelig for alle, er det begrenset i hvilken

grad man kan hevde den er brukervennlig. Løsningen vil da kun være brukervennlig for en gruppe mennesker med en bestemt enhet.

Resultatene våre tilsier i motsetning at en nettside basert på responsivt webdesign, kan oppleves brukervennlig dersom det tas hensyn til brukervennlighetskvaliteter (se seksjon 5.3) og den bygges på mobil-først-prinsippet. Den vil ikke nødvendigvis oppleves mer brukervennlig enn apper, men vil være betydelig enklere å lage og vedlikeholde, fordi man kun forholder seg til én nettside som når alle mennesker uavhengig av hvilken enhet de har.

Mobile enheter har flere begrensninger, som det ikke ble tatt hensyn til da nettmagasinet ble utviklet for PC. I Energi og Klimas tilfelle var det derfor ikke nok å kun benytte responsive teknikker, dersom alle brukervennlighetskvalitetene skulle oppfylles (se forklaring i seksjon 8.1). Vi endte dermed opp med å lage en separat web-app for å oppnå brukervennlighetskvalitetene. Nettsiden vil nå altså kun vise den tilpassede versjonen dersom man åpner den på en iPad (første versjon), Galaxy Tab (første versjon) eller iPhone 4. Dette er fordi det nå bare er definert «user-agents» for de tre utvalgte enhetene, det er ikke en responsiv løsning som fungerer på alle skjermstørrelser. Figur 39 viser den endelige nettløsningen for Energi og Klima på iPad (endelig nettløsning for alle enheter kan ses i vedlegg C.4). Nettsiden kunne sett identisk ut, kun ved bruk av responsive teknikker, dersom den ble bygget med mobil brukervennlighet i fokus fra starten av. Vi har laget et forenklet eksempel på en responsiv løsning, som kan ses på test-URLen: <http://mobiltwebdesign.com/energiogklima> (NB: Kun prototype, ikke funksjonell).

Åpner man denne versjonen i en nettleser på en PC, og skalerer ned størrelsen på nettleservinduet, vil man se at elementene er fleksible og tilpasser seg størrelsen på vinduet. Eksempelet er ment for å vise at Energi og Klima kunne sett identisk ut kun ved bruk av responsive teknikker, men da må man tenke mobil først – ikke PC.



Figur 39: Den endelige nettløsningen for Energi og Klima vist på iPad.

Vi vil ikke anbefale Energi og Klima å bruke web-app-versjonen, fordi den vil kreve for mye tid å vedlikeholde, og fordi den kun når tre enheter. I stedet bør nettsiden lages fra starten med mobil brukervennlighet i fokus.

Oppsummert mener vi det vil være mest optimalt å kun forholde seg til responsive teknikker (altså en optimalisert nettside, ikke en web-app), med tanke på minst mulig fragmenteringsarbeid. Vi foreslår også at dette gjøres basert på mobil-først-prinsippet, slik at det blir mulig å oppfylle brukervennlighetskvalitetene. Dersom man fokuserer på den minste skjermen først, og deretter utvider med mer funksjonalitet for større skjermer, vil man ikke behøve å gjøre komplekst innhold enklere, men kan i stedet gjøre enkelt innhold mer komplekst. Responsivt webdesign er den eneste tilnærmingen som ikke krever flere versjoner av en nettside, det vil derfor være den minst ressurskrevende løsningen, og den mest fremtidsrettede, med tanke på nye enheter med ukjent skjermstørrelse og oppløsning som vil komme. Ingen andre løsninger i figur 38 har mulighet til å oppnå alle målene.

10.1.2 Forskningsspørsmål 2

Hvordan bør innhold struktureres på en liten skjerm i forhold til en stor?

Tidligere forskning fra Brewster (2002) og observasjoner fra Snell (2010), se seksjon 2.3 og 2.5, har vist at det er viktig å strukturere innhold på små skjermer på en oversiktlig måte og prioritere riktig innhold. Vår løsning for Energi og Klima er utviklet og testet med fokus på dette, og er dermed et eksempel på hvordan innhold kan struktureres på små skjermer.

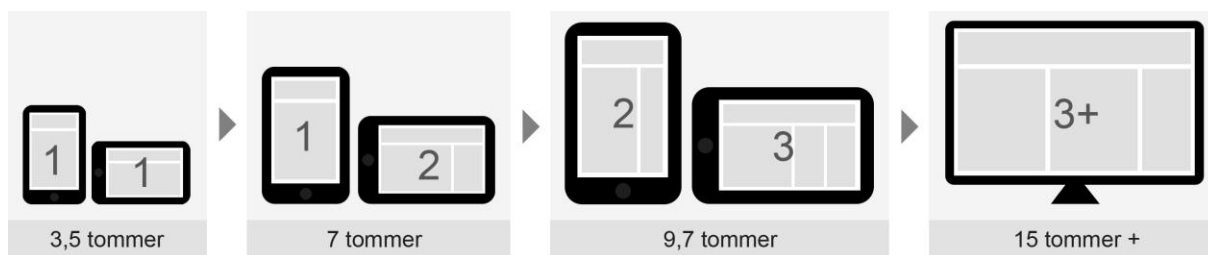
For å svare på forskningsspørsmålet utførte vi ekspertevalueringer av Energi og Klimas nettside, basert på definerte brukervennlighetskvaliteter. Vi utførte også en brukertest, der ulike oppgaver ble gitt, for å sjekke at brukerne effektivt fant fram i innholdet.

I ekspertevalueringen kom vi frem til at innholdet ikke var riktig prioritert, ikke var tydelig nok inndelt, og at det dermed kunne oppleves forvirrende og uoversiktlig på de minste skjermene. Dette bekrefter at Andreychuk, Ghanam og Maurer (2010) har et viktig poeng når de mener at presentasjonen av innholdet må bygges på ny for å tilpasses ulike omgivelser (se seksjon 2.3). Basert på nye designvalg, som ble tatt med hjelp av QOC-metoden, lagde vi en

10 Diskusjon

ny løsning som gav bedre oversikt over innholdet på de minste skjermene. Deretter utførte vi en brukertest på den nye løsningen. Vi testet om brukerne fant frem til viktig informasjon, og om de forstod hvordan man kunne navigere seg rundt. For å teste dette, ba vi brukerne finne gitte innlegg og element på siden. Brukerne gjorde ingen betydelige feil som gikk på hvordan innholdet var strukturert. Inndelingen og navigeringen viste seg dermed å fungere.

Resultatene viser at på en liten skjerm må spalter plasseres under hverandre, i stedet for ved siden av hverandre, for å oppnå riktig størrelse på tekst og lenker. Figur 40 viser antall spalter innhold bør deles inn i på ulike skjermbredder. Resultatene fra studien har vist at en skjerm på 3,5 tommer (i begge visningsmodus) kun bør ha en spalte i bredden, det samme bør en 7-tommers skjerm i portrettmodus. I landskapsmodus kan 7-tommers skjermen ha to spalter. En 9,7-tommers skjerm i portrettmodus kan også ha to spalter, mens 9,7 tommer i landskapsmodus kan ha tre spalter. PC-skjermer kan dermed ha tre eller flere. I tillegg er det, på mindre skjermer, viktig å dele inn ulikt innhold på en oversiktlig måte, ettersom man ser mindre av innholdet på en gang, og skal navigere med fingrene i stedet for en musepeker.



Figur 40: Antall spalter innholdet bør deles inn i på ulike skjermbredder.

Vi kom også frem til at det på en liten skjerm er svært viktig at det viktigste innholdet vises øverst, fordi man ikke vil se like mye innhold samtidig, som man vil på en stor skjerm. Våre konklusjoner stemmer dermed overens med Snell (2010) sine observasjoner, der han nevner prioritert innhold som et viktig poeng når man designer for mobiltelefoner (se seksjon 2.5). Dersom nettsiden, helt fra starten av, blir bygget med tanke på at den skal fungere både på mobil og PC, vil det være enklere å prioritere det viktigste innholdet først. Man lager da først en enkel versjon for små skjermer og utvider deretter funksjonaliteten for større skjermer.

Resultatene har vist at innhold må omstruktureres for å tilpasses mindre skjermstørrelser. Dette betyr ikke nødvendigvis at innhold bør fjernes eller begrenses. I noen tilfeller kan det være funksjoner og innhold det ikke vil være poeng i å vise på de minste skjermene, fordi det

ikke gir mening. Brukerne bør allikevel få tilgang til det meste av innholdet, selv fra de minste skjermstørrelsene, dersom de er på utkikk etter noe spesielt. Vårt fokus her stemmer dermed ikke med studiene til Oulasvirta et al. (2005) og Hinman, Spasojevic og Isomursu (2008), som begge fokuserer på at mobilbrukeren er på farten, og at man dermed bør utvikle mindre oppmerksomhetskrevende grensesnitt for mobile enheter, gjerne med begrenset innhold (se seksjon 2.4). Nylander, Lundquist og Brannstrom (2009) fant derimot ut at det hyppigste stedet for bruk av Internett på mobiltelefoner er i hjemmet. Dette, sammen med ny statistikk fra Yahoo (2011) (se kapittel 3), gjorde at vi i stedet ville fokusere på å lage en fullstendig nettside for mobile enheter, men med tilpasset strukturoppbygging og navigering. Vi har dermed endret holdningen, slik som Kaikkonen (2011) hevder er et viktig poeng etter at det ble klart at skreddersydde internettjenester for mobiltelefonen ikke alltid tilfredsstiller brukerens behov i alle situasjoner (se seksjon 2.4).

Basert på egne observasjoner og tydelige atferdsendringer i bruk av mobile enheter, mener vi at man må finne en balanse av det å gi brukeren alt innholdet han trenger, men ikke for mye på en gang. Ut ifra våre erfaringer gjennom denne studien, mener vi at dette kan løses på en god måte med responsivt webdesign. Der bruker man i utgangspunktet de samme elementene for PC og mobil, men omstrukturerer dem og plasserer dem på en mer fornuftig måte basert på tilgjengelig skjermplass. Unødvendige element kan også fjernes om nødvendig for de minste skjermene. Nøyaktig hva slags type elementer som bør unngås på de minste skjermene, bør forskes mer på.

Vedlegg C.4 viser endelig versjon av løsningen for Energi og Klima, som er et eksempel på hvordan innhold kan struktureres på små skjermer, og fungere på en brukervennlig måte.

10.1.3 Forskningsspørsmål 3

Hvordan presentere interaktive objekter for brukeren?

Norman (1988, referert i Rogers, Sharp & Preece, 2011, s. 26) og Budiu og Nielsen (2010) har vist at det er viktig å synliggjøre interaktive objekter (se seksjon 2.6). Vårt studie gir konkrete forslag til hvordan objekter kan synliggjøres og presenteres på mobile enheter.

10 Diskusjon

For å svare på forskningsspørsmålet testet vi ulike knapper og lenker. I første brukertest (tredje iterasjon) viste det seg at brukerne ikke la merke til alle knappene som var trykkbare. Vi tydeliggjorde dem derfor, ved å la knapper se ut som fysiske knapper. I den siste brukertesten (i fjerde iterasjon) var hovedmålet å finne ut om brukerne oppdaget alle trykkbare elementer på nettsiden. Dette gjorde vi ved å be dem nevne alle objekt de trodde de kunne trykke på, før de fikk prøve nettsiden selv. I brukertesten kom det fram at alle brukere oppdaget alle de viktige trykkbare objektene på nettsiden, og målet var dermed nådd.

Resultatene viste at riktig og konsistent valg av former, størrelser, farger og animering gjør at brukeren ser hvilke objekter som er trykkbare. Lenker bør ha gjennomgående farge på nettsiden, samt være understreket dersom de ligger sammen med annen tekst. Knapper bør være tydelig uthevet slik at de likner på fysiske knapper. Gjerne med skygge/glossy-effekter. Jo mer nærliggende virkeligheten det som formidles er, desto enklere vil det være for brukeren å oppfatte hensikten, slik det også er beskrevet i seksjon 2.7 om ekstern kognisjon.

Vedlegg C.4 viser siste versjon av løsningen for Energi og Klima, som gir eksempler på hvordan interaktive objekt kan presenteres for brukeren, og fungere på en brukervennlig måte.

Det er også et viktig poeng at interaktive objekt må være store nok, slik at brukeren ser dem, og klarer å treffe dem med fingrene. Studien til Dix, Finlay og Beale (2004) har vist at fingrene er et svært unøyaktig instrument i forhold til for eksempel en musepeker (se seksjon 2.2). Studien til Budiu og Nielsen (2010) og Huang, Tsai og Lai (2007) har vist at det er viktig med riktig størrelse på berøringsfelt (se seksjon 2.5). Vår studie har resultert i konkrete svar (i millimeter) på hvor stor en knapp minst bør være på ulike skjermstørrelser.

Våre resultater viser at den minste komfortable størrelsen er 6mm, på knappens korteste side (se figur 41). Dette gjelder for den minste enheten (iPhone 4). Resultatene er basert på tester av brukere med normal fingerstørrelse, samt en bruker som hadde større fingre. Det oppstod ingen betydelige problem for sistnevnte. I de fleste tilfeller, vil altså 6mm være stort nok. Et empirisk studie av Sun, Plocher og Qu (2007), viste at den minste komfortable størrelsen på en knapp er 40×40 px. Testen deres ble utført på en berørings skjerm for brannmenn, der 14 menn ble bedt om å utføre et sett oppgaver på



Figur 41: Komfortabel størrelse på trykkbare element er minimum 6mm.

berørings skjermen. I artikkelen er ikke antall tommer på skjermen som ble testet nevnt, og det er dermed usikkert i hvilken grad deres resultater kan sammenliknes med våres. I løpet av utviklingen kom vi også over en retningslinje satt av Apple Inc. (2011c): «*The comfortable minimum size of tappable UI elements is 44 x 44 points.*» Point (punkter) er en måleenhet som gjerne brukes når man diskuterer størrelsen på et område på skjermen, og det tilsvarer samme antall piksler (44). 6mm tilsvarer 41×41 px på en iPhone, og resultatet vårt er dermed nærliggende deres retningslinje. Sun, Plocher og Qu (2007) fant også ut at avstanden mellom knapper/ikoner ikke påvirket ytelsen. Vår test viste det samme – brukerne klarte å treffe riktig knapp selv om de lå inntil hverandre.

Ettersom testpersonene i våre brukertester var mellom 20 og 55 år, er resultatene begrenset til denne aldersgruppen. Jin, Plocher og Kiff (2007) har studert knappestørrelse for berøringsgrensesnitt beregnet på eldre mennesker. De kom frem til en akseptabel minimumstørrelse på 11.43mm på knappens korteste side. Aldersgruppen de testet var mellom 50 og 85 år.

Selv om knapper er godt synliggjort, bør de også gi en respons når de trykkes på, slik at brukerne får enda en bekreftelse på at knappen faktisk er en knapp, og at de har truffet den. I vårt grensesnitt ble det benyttet ulike løsninger for å gi brukeren tilbakemelding på at knappen ble truffet. I menyen kommer det for eksempel en mørkere farge over menyunktet når den trykkes på, som vises mens den nye siden holder på å laste inn. Også tekstlenker får en annen farge med det samme man treffer dem. På forsiden er det en vis-mer-knapp, som roterer opp når den blir trykket på. Dersom man trykker igjen for å lukke feltet, roteres den ned igjen. Koskinen, Kaaresoja og Latinen (2008) har derimot funnet ut at følbare respons er overlegen når virtuelle knapper skal brukes med en finger. De foreslår vibrering som en god respons når knapper blir trykket på. Dette ble ikke testet i vår studie.

10.2 Retningslinjer for mobilt webdesign

Studien har også resultert i et sett retningslinjer for mobilt webdesign. Retningslinjene er basert på teori, tidligere forskning, og egen datainnsamling gjennom brukertester av Energi og Klima. Ettersom brukerne i siste brukertest utførte oppgavene produktivt, uten kritiske feil, og oppdaget alle viktige berøringsikoner, mener vi at retningslinjene er basert på et solid

10 Diskusjon

grunnlag. Retningslinjene, som er oppsummert i tabell 9, kan benyttes av andre utviklere og interaksjonsdesignere for å oppnå god brukervennlighet i lignende nettprosjekt.

Tabell 9: Retningslinjer for å oppnå god brukervennlighet på nettsider som skal vises på berøringsenheter.

1	Start med å designe for de minste skjermene, utvid deretter innholdet for større skjermer.	
2	Objekter skal i utgangspunktet være store nok til at man ikke behøver å zoome for å kunne lese eller trykke på dem.	
3	Hovedinnhold må være lett tilgjengelig på små skjermer, og poenget bør komme før detaljene (viktigste/nyeste innhold øverst).	
4	Unngå for mange meny punkt. Samle flere punkt i en enklere meny. Et ekstra trykk er bedre enn en kompleks navigasjon.	
5	Begrens bruk av bilder, men husk at de har sin betydning på nettsiden de også.	
6	Små skjermer kan forårsake mye scrolling. Det bør derfor være en til-toppen-knapp i bunnen.	
7	Unngå navigering i flere retninger, brukeren kan gå seg vill.	
8	Reduser bruk av annonser.	
9	Synliggjøring av trykkbare UI-elementer og lenker:	
	Trykkbare UI-element	<ul style="list-style-type: none"> • Bruk tydelige former som adskilles fra annet innhold • Bruk effekter som tydeliggjør at en knapp er en knapp for eksempel glossy/skygge-bruk • Bruk ikoner eller tekst på knappene
	Lenker	<ul style="list-style-type: none"> • Konsistent bruk av samme farge på alle lenker • Bruk understrekning på lenker som står sammen med annen tekst
10	Hvor mye luft langs rammen må det minst være før første lenke? (Det bør ikke være fare for at brukerne kan komme til å trykke på noe med fingrene mens de holder enheten.)	
	Så lenge det går an å holde enheten uten å berøre selve skjermen, vil det ikke være et spesielt behov for avstand mellom skjermens begynnelse og første lenke.	
11	Skriftstørrelse	
	Minimum skriftstørrelse	16px (1.6em i relativ størrelse, dersom skriftstørrelse i HTML-dokumentet er satt til 62.5%) *
	Minimum størrelse på tekstlenker	18px (1.8em i relativ størrelse, dersom skriftstørrelse i HTML-dokumentet er satt til 62.5%) *
	* Relative størrelser er nærmere forklart i seksjon 3.2.	
12	Avstand mellom tekstlenker:	
	Minimum linjehøyde: 25px* (*Skriftstørrelsen må være minst 18px)	

10 Diskusjon

I tillegg bør følgende retningslinjer, oppsummert i tabell 10, gjelde for gitte skjermstørrelser:

Tabell 10: Retningslinjer for spesifikke enheter.

13	Minimum størrelse på trykkbare UI-element (i høyde og bredde):					
		iPad	Galaxy Tab	iPhone 4		
	Trykkbare UI-element	7,7mm	6,8mm	6,1mm		
	For å regne ut minimumsstørrelse for andre enheter med ulik skjermstørrelse og oppløsning, kan følgende formel (svar i millimeter) benyttes: $knapp = skjerm / 100 + 5$ (skjermen måles på diagonalen) Se nærmere forklaring i seksjon 9.2.1.					
14	Hvordan dele innholdet på siden opp:				(P = Portrett, L = Landskap)	
		iPad P	iPad L	Galaxy P	Galaxy L	iPhone 4
	Antall spalter	2	3	1	2	1

Dersom en tilpasset nettside oppfyller disse retningslinjene, mener vi at brukerne vil få en bedre opplevelse under interaksjon med nettsiden på berøringsskjermer.

10.3 Validitet

Resultatene av datainnsamlingen svarer i stor grad til våre intensjoner, men det kan likevel finnes svakheter, både innenfor interne og eksterne forhold.

10.3.1 Intern validitet

For å oppnå en mobiltilpasset nettløsning med høyest mulig kvalitet, som kunne testes på reelle brukere, ble det først gjennomført heuristiske evalueringer av løsningen. Dersom de heuristiske evalueringene ikke hadde blitt utført i starten, ville grensesnittet som ble testet på brukere vært av lavere kvalitet, og brukerne ville ikke vært like konsentrert rundt de konkrete problemene vi ønsket å avdekke. Før gjennomføringen av den andre heuristiske evalueringen, hadde vi selv gjort endringer i designet på nettløsningen. Ettersom endringene vi hadde gjort ikke var betydelige, anså vi den fremdeles i hovedsak som et produkt fra Bouvet. Vi mente derfor at vår kjennskap til nettsiden ikke ville ha betydelig innvirkning på evalueringen. Noen

10 Diskusjon

feil og mangler ble allikevel oversett på grunn av kjennskap til nettsidens oppbygging. For eksempel oppdaget vi ikke at trykkbare elementer var dårlig synliggjort, fordi vi allerede visste hvilke element som var trykkbare, ettersom vi brukte mye tid på å utforske siden. Dette problemet kunne vært unngått dersom vi hadde benyttet oss av eksterne eksperter. Eksterne eksperter ville derimot hatt begrenset tid til rådighet, mens vi selv hadde flere muligheter i forhold til tidsbruk og grundig gjennomgang av løsningen. Løsningen som ble utviklet etter den andre ekspertevaluering, ble derimot testet på reelle brukere, gjennom brukertester i de to siste iterasjonene. På denne måten ble det også anledning til å avdekke problem og feil som ikke ble oppdaget gjennom ekspertevalueringene. Ingen forskningsspørsmål er basert kun på resultater fra ekspertevalueringen, de er også basert på resultater fra brukertestene i tredje og fjerde iterasjon. Forklaring på hvordan forskningsspørsmålene er knyttet opp mot iterasjoner, kan ses nederst i seksjon 5.2.

Den heuristiske evalueringen ble basert på utvidede brukervennlighetskvaliteter, som beskrevet i seksjon 5.3. Vi mener kombinasjonen av Nielsen (1993) sine kvaliteter sammen med annen aktuell forskning, fungerte bra i vårt studie. Det er vanskelig å si om bruk av andre heuristikker ville gitt samme resultater.

En svakhet ved brukertestene er at vi brukte bekjente som testpersoner. Vi var bevisst på at personene skulle passe innenfor målgruppen, og at de ikke skulle ha sett eller hørt om masteroppgaven eller Energi og Klima på forhånd. Vi mente derfor at valg av bekjente testpersoner ikke ville ha betydelig innvirkning på resultatene. Allikevel kan denne utvalgsmetoden forårsake at brukerne ikke er ærlige i sine tilbakemeldinger. Dette er umulig å bekrefte eller avkrefte, men det ble gjort tydelig klart i starten av testen at det ville hjelpe oss mest dersom de var ærlige i sine svar.

Når det gjelder oppgavene som ble gitt i brukertestene ble disse valgt basert på studiens andre og tredje forskningsspørsmål. Oppgavene gav i stor grad svar på forskningsspørsmålene, men mange var mer tidkrevende og omfattende enn nødvendig. Ved gjennomføringen av den første brukertesten kunne vi med fordel vært mer bevisst på hva vi ønsket å få svar på. I ettertid ser vi at noen av oppgavene ikke trengte å bli gitt til hver enhet og visningsmodus, men at det hadde holdt å stilt spørsmålet to ganger, ved bruk av PC og en vilkårlig berøringsenhet. Dette gjelder spesielt oppgave 3, 8 og 11 (se vedlegg E.3, E.8 og E.11). I

disse oppgavene utgjør ikke strukturoppbyggingen noe forskjell på de ulike berøringsskjermene.

Det fungerte heller ikke alltid like bra med «tenke-høyt-teknikken» på alle deltakerne. Vi erfarte at flere deltakere i brukertesten hadde mest å si etter at alle oppgavene var gjennomført. Vi gav dem derfor ekstra tid på slutten av testen til å oppsummere tankene.

Rekkefølgen brukerne testet enhetene i varierte, men portrettmodus ble alltid testet først. Dette kan ha gitt utslag på at tidene er raskere i landskapsmodus enn i portrettmodus (se vedlegg E). Men, som nevnt tidligere, er tidene kun ment til å gi en pekepinn på om noen av enhetene skilte seg ut på tidsbruk.

10.3.2 Ekstern validitet

Resultatene av studien kan bli brukt av andre, men har en del begrensninger. Retningslinjene som er oppsummert i seksjon 10.2, er basert på evalueringen av et nettmagasin, og det er dermed ikke gitt at anbefalingene gjelder for alle type nettløsninger. Aldersgruppen nettmagasinet er testet på er også begrenset, og retningslinjene kan dermed unnvike for personer i alderen under 20 eller over 55. Det samme gjelder svar på andre og tredje forskningsspørsmål, som er diskutert i seksjon 10.1.2 og 10.1.3.

En annen begrensning er at datainnsamlingen kun er basert på tre mobile berøringsenheter, iPhone 4, Galaxy Tab (første versjon) og iPad (første versjon). Selv om disse tre enhetene representerer et bredt spekter av skjermstørrelser, er det ikke gitt at studiens resultater gjelder for andre enheter. Resultatene kan spesielt avvike for enheter som har mindre eller større skjermstørrelser enn enhetene som er testet i vårt studie.

Tredje forskningsspørsmål fokuserer på hvordan et trykkbart objekt bør presenteres på berøringsenheter. I forbindelse med dette spørsmålet er det også satt opp en retningslinje for hvor stort et trykkbart objekt bør være (nummer 13 i tabell 10, seksjon 10.2). Denne retningslinjen er oppgitt i millimeter, noe som kan være utfordrende for andre utviklere å forholde seg til. Ettersom man oppgir størrelser i piksler i CSS-filer, er det ikke gitt hva man skal skrive når man kun vet svaret i millimeter. Man må dermed selv finne ut dette ved å teste

10 Diskusjon

ulike størrelser. Målene er nemlig avhengig av både skjermens oppløsning og skjermens fysiske størrelse, og det ville derfor vært umulig å oppgi et faktisk svar i piksler som gjelder for alle enheter.

For å kunne ta hensyn til det nyeste innenfor teknologier og retningslinjer, var det nødvendig å benytte kilder uten vitenskapelig grunnlag, dette gjelder spesielt i seksjon 2.5. Det kan dermed finnes svakheter ved noen av kildene, siden ikke alle er vitenskapelig testet og utforsket.

10.4 Oppsummering

Dette kapitlet har reflektert over studien og presentert resultatene av forskningsspørsmålene, samt diskutert dem opp mot annen relevant forskning. Kapitlet har også presentert et sett retningslinjer for mobilt webdesign. Til slutt ble studien og datamaterialet validert.

10 Diskusjon

11 Konklusjon

Kapittelet gir et kort sammendrag av oppgaven, oppsummerer forskningsbidragene og presenterer videre forskning innenfor feltet.

11.1 Sammendrag av oppgaven

Denne oppgaven har dokumentert et designforskningsstudie, der målet var å finne ut hvordan man kan oppnå god brukervennlighet på nettsider som skal vises på mobile berøringsenheter, samt hvilke teknikker som bør benyttes. Dette ble gjort ved å utvikle en tilpasset løsning av Energi og Klimas nettmagasin, som allerede eksisterte for PC, samt utføre ekspertevalueringer og brukertester av løsningen gjennom flere iterasjoner.

Studien foregikk i fire iterasjoner med utvikling, test og analyse. Oppgaven dokumenterer iterasjonene i rekkefølgen de ble utført. Den første iterasjonen inneholdt en ekspertevaluering der målet var å oppdage hovedproblemene på nettsiden. I ekspertevalueringen i den andre iterasjonen, var målet å finne ut om problemene fra forrige ekspertevaluering var godt nok løst, eller om det burde gjøres flere endringer. I den tredje iterasjonen ble det utført en brukertest der målet var å sjekke om nettsidens struktur og oppbygging fungerte for reelle brukere. Den fjerde iterasjonen inneholdt en ny brukertest der målet var å finne ut om trykkbare objekt på nettsiden var godt presentert. I siste brukertest oppstod det ingen kritiske problem, og artefaktet kunne dermed ferdigstilles. Til slutt i oppgaven svarer vi på forskningsspørsmålene, og diskuterer dem opp mot annen relevant forskning. Avslutningsvis presenteres et sett retningslinjer for nettsider på mobile berøringsenheter, samt validering av datamaterialet.

11.2 Forskningsbidrag

Den fjerde retningslinjen til Hevner et al. (2004) sier at designforskning skal resultere i et forskningsbidrag. Hovedforskningsbidraget for denne studien kombinerer to forskningsområder: HCI på mobile berøringsenheter og teknikker innenfor nettsidetilpasning for ulike

11 Konklusjon

skjermstørrelser. Ettersom det er gjort lite forskning innenfor disse områdene, kan denne studien være relevant for andre som utfører liknende studier.

Hovedresultatene fra studien er:

- En tilpasset løsning for Energi og Klima, som et eksempel på hvordan en nettside kan se ut på mobile berøringsenheter og fungere på en brukervennlig måte (se vedlegg C.4).
- Retningslinjer innenfor HCI og mobilt webdesign, som kan benyttes av andre for å lage brukervennlige nettsider tilpasset mobile berøringsenheter (se seksjon 10.2).
- Forslag om at responsivt webdesign bør benyttes når en nettside skal optimaliseres for mindre berøringsenheter, for å unngå høye kostnader og tidkrevende fragmenteringsarbeid (se seksjon 10.1.1). Forslag om at responsivt webdesign bør kombineres med mobil-først-prinsippet, for å muliggjøre å oppnå retningslinjene definert i seksjon 10.2.

11.3 Videre forskning

Problemer og begrensninger ved studien, som er nevnt tidligere i oppgaven, kan bidra til å skape nye problemstillinger og være aktuelle utgangspunkt for fremtidig forskning.

11.3.1 Videre evaluering

Studiens evalueringer har flere begrensninger innenfor både kontekst, aldersgrupper og antall enheter som ble testet. En videre evaluering av grensesnittet benyttet i ulike kontekster kunne vært spesielt interessant. For eksempel kunne det blitt utført brukertester i mer bevegelige situasjoner, der brukeren står på en buss, er på vei et sted, eller liknende. Grensesnittet kunne også vært testet på yngre og eldre brukere, for å utvide retningslinjene til å gjelde en større aldersgruppe. Evalueringen er begrenset til tre ulike skjermstørrelser. En liknende evaluering bør derfor bli gjort av grensesnittet på flere skjermstørrelser.

11.3.2 Videre utvikling av Energi og Klima

Den endelige løsningen vi utviklet av Energi og Klima, er ikke basert på den mest optimale tekniske løsningen (se diskusjon av tekniske løsninger i seksjon 10.1.1). Dersom nettsiden blir

utviklet på ny, fra starten av, kan den lages som en responsiv nettside, og fremdeles oppfylle alle brukervennlighetskvalitetene og retningslinjene for mobile berørings skjermer. Dette vil være mulig å gjøre dersom man fokuserer på mobil-først-prinsippet, og tar hensyn til brukervennlighetskvalitetene som skal gjelde for de minste skjermene.

11.3.3 Videre forskning innenfor mobilt webdesign

Innenfor responsivt webdesign bør det trekkes inn flere ulike skjermstørrelser enn det som er testet i vår studie. For eksempel nettsider vist på TV-skjermer. Mer forskning på dette området kan åpne opp for en utvidelse av retningslinjene som er definert i denne studien.

Det kunne også vært interessant å gjort en studie på hvorvidt nettbrukere av mobile berøringsenheter foretrekker brukerkontroll framfor brukervennlighet.

11 Konklusjon

12 Kilder

- Alexa (2012) *The top 500 sites in Norway* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.alex.com/topsites/countries;1/NO> [Nedlastet 2. februar 2012].
- Andreychuk, D., Ghanam, Y. & Maurer, F. (2010) *Adapting Existing Applications to Support New Interaction. Technologies: Technical and Usability Issues*. EICS, 2010, s. 199 – 204.
- Android (2011a) *Best Practices for Web Apps* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://developer.android.com/guide/webapps/best-practices.html> [Nedlastet 14. mars 2011].
- Android (2011b) *Web Apps Overview* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://developer.android.com/guide/webapps/index.html> [Nedlastet 16. oktober 2011].
- Android (2011c) *Targeting Screens from Web Apps* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://developer.android.com/guide/webapps/targeting.html> [Nedlastet 14. oktober 2011].
- Apple Inc. (2011a) *iOS Human Interface Guidelines* [Internett]. Tilgjengelig fra: http://developer.apple.com/library/safari/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH1-SW1 [Nedlastet 24. november 2011].
- Apple Inc. (2011b) *Preparing Your Web Content for iPad* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://developer.apple.com/library/safari/#technotes/tn2010/tn2262/index.html> [Nedlastet 24. november 2011].
- Apple Inc. (2011c) *Platform Characteristics* [Internett]. Tilgjengelig fra: http://developer.apple.com/library/iOS/#documentation/UserExperience/Conceptual/MobileHIG/Characteristics/Characteristics.html#//apple_ref/doc/uid/TP40006556-CH7-SW1 [Nedlastet 24. november 2011].
- Bannon, L. (1991) *From Human Factors to Human Actors: The Role of Psychology and Human-Computer Interaction Studies in Systems Design*. I: Greenbaum, J. & Kyng, M. red. Design at work: Cooperative Design of Computer Systems. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, s. 25 – 44.
- Brewster, S. (2002) *Overcoming the Lack of Screen Space on Mobile Computers*. Personal and Ubiquitous Computing, 2002, s. 188 – 205.
- Budiu, R. & Nielsen, J. (2010) *Usability of iPad Apps and Websites* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.nngroup.com/reports/mobile/ipad/ipad-usability.pdf> [Nedlastet 5. februar 2011].
- Bødker, S. (2006) *When second wave HCI meets third wave challenges*. NordiCHI, 2006, s. 1 – 8.
- Castledine, E., Eftos, M. & Wheeler, M. (2011) *Build Mobile Websites and Apps for Smart Devices*. Australia, SitePoint.
- Chapman, C. (2010) *Mobile Web Design: Tips and Best Practices*. I: Burkert, T. red. Smashing eBook #4: Mobile design for iPhone and iPad. Tyskland, Smashing Media GmbH, s. 18 – 31.
- Church, K. & Oliver, N. (2011) *Understanding Mobile Web and Mobile Search Use in Today's Dynamic Mobile Landscape*. MobileHCI, 2011, s. 67 – 76.
- Dix, A., Finlay, J. & Beale, R. (2004) *Human Computer Interaction*. 3. utg. England, Pearson Education Limited.

- Fallman, D. (2003) *Design-oriented human-computer interaction*. CHI, 2003, s. 225 – 232.
- Gannes, L. (2011) *Facebook Sets Mobile Sights on HTML5*. AllThingsD, 25. januar 2011 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://allthingsd.com/20110125/facebook-sets-mobile-sights-on-html5/>> [Nedlastet 23. oktober 2011].
- Gartner (2010) *Gartner Highlights Key Predictions for IT Organizations and Users in 2010 and Beyond* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1278413>> [Nedlastet 13. oktober 2011].
- Gartner (2011) *Gartner Says Android to Command Nearly Half of Worldwide Smartphone Operating System Market by Year-End 2012* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1622614>> [Nedlastet 29. november 2011].
- Gillenwater, Z. M. (2011) *Stunning CSS3: A project-based guide to the latest inn CSS* [Kindle]. USA, New Riders.
- Grønmo, S. (2007) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen, Fagbokforlaget.
- Gustafson, A. (2011) *Adaptive Webdesign – Crafting Rich Experiences with Progressive Enhancement* [Kindle]. USA, Easy Readers.
- Heim, S. (2008) *The Resonant Interface, HCI foundations for interaction design*. Boston, Pearson Education.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. & Ram, S. (2004) *Design science research in information systems*. MIS Quarterly, Vol. 28 Nr. 1, 2004, s. 75 – 105.
- Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., Perlman, G., Strong, G. & Verplank, W. (1996) *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://sigchi.org/cdg/index.html>> [Nedlastet 24. april 2012].
- Hinman, R., Spasojevic, M. & Isomursu, P. (2008) *They Call It “Surfing” for a Reason: Identifying mobile Internet needs through PC deprivation*. CHI, 2008, s. 2195 – 2207.
- Hooper, S. & Berkman, E. (2011) *Designing mobile interfaces*. California, O'Reilly Media.
- Huang, H., Tsai, W. & Lai, H. (2007) *Factors influencing the usability of icons in the LCD touch screens*. UAHCI, 2007, s. 878 – 887.
- Internet Archive (2000) *The Wayback Machine* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://wayback.archive.org/web/20000301000000*/http://cnn.com> [Nedlastet 20. mars 2012].
- Jin, Z. X., Plocher, T. & Kiff, L. (2007) *Touch Screen User Interfaces for Older Adults: Button Size and Spacing*. UAHCI, 2007, s. 933 – 941.
- Kaasinen, E., Aaltonen, M., Kolari, J., Melakoski, S. & Laakko, T. (2000) *Two approaches to bringing Internet services to WAP devices*. The 9th international World Wide Web conference on Computer networks, 2000, s. 231 – 246.
- Kaikkonen, A. (2008) *Full or tailored mobile web- where and how do people browse on their mobiles?* Mobility, 2008.
- Koskinen, E., Kaaresoja, T. & Latinen, P. (2008) *Feel-Good Touch: Finding the Most Pleasant Tactile Feedback for a Mobile Touch Screen Button*. ICMI, 2008, s. 297 – 304.

- Krug, S. (2006) *Don't make me think; A Common Sense Approach to Web Usability*. 2. utg. California, New Riders.
- Kärkkäinen, L. & Laarn, J. (2002) *Designing for small display screens*. NordiCHI, 2002, s. 227 – 230.
- Layon, K. D. (2011) *The Web Designer's Guide to iOS Apps: Create iPhone, iPod touch, and iPad Apps with Web Standards*. California, New Riders.
- Lindberg, O. (2010) *Andy Clarke .NET*, 8. mai 2011 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.netmagazine.com/interviews/in-depth/andy-clarke>> [Nedlastet 5. mai 2011].
- Marcotte, E. (2010) *Responsive Web Design* [Internett], A List Apart. Tilgjengelig fra: <<http://www.alistapart.com/articles/responsive-web-design/>> [Nedlastet 12. oktober 2011].
- Marcotte, E. (2011) *Responsive Webdesign* [Kindle]. USA, A Book Apart.
- McKerlie, D. & MacLean, A. (1993) *Experience with QOC design rationale*. CHI, 1993, s. 213 – 214.
- Meyer, E. (2011) *Smashing CSS: Professional techniques for modern layout* [Kindle]. Storbritannia, Wiley.
- Moran, T. P. & Carroll, J. M. (1996) *Design Rationale Concepts, Techniques, and Use*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. California, Academic Press.
- Nielsen, J. (2000) *Why You Only Need to Test with 5 Users* [Internett], Useit. Tilgjengelig fra: <<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>> [Nedlastet 3. mars 2011].
- Nielsen, J. (2012) *Mobile Sites vs. Apps: The Coming Strategy Shift* [Internett], Useit. Tilgjengelig fra: <<http://www.useit.com/alertbox/mobile-sites-apps.html>> [Nedlastet 5. mars 2012].
- Nielsen, J. & Mack R. L. (1994) *Usability Inspection Methods*. New York, John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. & Pernice, K. (2010) *Eyetracking Web Usability*. Berkeley, New Riders.
- Nylander, S., Lundquist, T. & Brannstrom, A. (2009) *At home and with computer access: why and where people use cell phones to access the internet*. CHI, 2009, s. 1639 – 1642.
- Oulasvirta, A., Tamminen, S., Roto, V. & Kuorelahti, J. (2005) *Interaction in 4-second bursts: the fragmented nature of attentional resources in mobile HCI*. CHI, 2005, s. 919 – 928.
- Pickard, A. J. (2007) *Research methods in information*. London, Facet Publishing.
- Raasch, J. (2010) *How to Build a Mobile Website*. I: Burkert, T. red. Smashing eBook #4: Mobile design for iPhone and iPad. Smashing Media GmbH, Tyskland, s. 32 – 45.
- Richmond, S. (2010) *Apple iPad apps need more consistency, says usability guru*. The Telegraph, 27.mai 2010 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.telegraph.co.uk/technology/apple/7746134/Apple-iPad-apps-need-more-consistency-says-usability-guru.html>> [Nedlastet 1. februar 2011].
- Rogers, Y. (2004) *New theoretical approaches for human-computer interaction*. Annual Review of Information Science and Technology, 38(1), s. 87 – 143.

Rogers, Y., Sharp, H. & Preece, J. (2011) *Interaction design: beyond human-computer interaction*. 3. utg. Storbritannia, John Wiley & Sons Ltd.

Scaife, M. & Rogers, Y. (1996) *External cognition: how do graphical representations work?* International Journal of Human-Computer Studies archive, Vol. 45 Nr. 2, 1996, s. 185 – 213.

Shrestha, S. (2007) *Mobile Web Browsing: Usability Study*. Mobility, 2007, s. 187 – 194.

Snell, S. (2010) *Mobile Web Design Trends*. I: Burkert, T. red. Smashing eBook #4: Mobile design for iPhone and iPad. Smashing Media GmbH, Tyskland, s. 5-17.

Sun, X., Plocher, T. & Qu, W. (2007) *An Empirical Study on the Smallest Comfortable Button/Icon Size on Touch Screen*. UI-HCII, 2007, s. 615 – 621.

W3C (2010) *Media Queries - W3C Candidate Recommendation 27 July 2010* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>> [Nedlastet 6. februar 2011].

W3Counter (2011) *Web Browser Market Share Trends* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.w3counter.com/trends>> [Nedlastet 1. november 2011].

When can I use (2011) *Compatibility tables for support of HTML5, CSS3, SVG and more in desktop and mobile browsers* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://caniuse.com/#search=medi>> [Nedlastet 5. januar 2012].

Yahoo (2011) *Mobile Shopping Framework: The role of mobile devices in the shopping process* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://advertising.yahoo.com/article/the-role-of-mobile-devices-in-shopping-process.html>> [Nedlastet 1. desember 2011].

Zeldman, J. (2011) *Responsive Design. I don't think that word means what you think it means* [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.zeldman.com/2011/07/06/responsive-design-i-dont-think-that-word-means-what-you-think-it-means/>> [Nedlastet 1. oktober 2011].

Vedlegg A: Prosjektplan

Uke	August		September			Oktober			November			Desember			Januar			Februar			Mars			April			Mai			Juni																				
	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
OPPGAVER:																																																		
Skrive på masteroppgaven																																																		
Prosjektplan																																																		
Siste søg inn i teknologi, teori og tidligere relevante studier																																																		
Iterasjon 1																																																		
Utvikling - Legge inn innhold på Energi og Klima																																																		
Test - Ekspertervurdering av eksisterende løsning																																																		
Analyse - av resultater fra ekspertervurdering																																																		
Iterasjon 2																																																		
Utvikling - CSS-løsninger for iPhone og Pad																																																		
Siste opp QOC-modell																																																		
iPhone																																																		
Pad																																																		
Test - Ekspertervurdering av ny løsning																																																		
Analyse - av resultater fra ekspertervurderingen																																																		
Iterasjon 3																																																		
Utvikling - Forbedrede løsninger basert på resultatene fra forrige iterasjon.																																																		
Pad																																																		
Galaxy Tab																																																		
iPhone																																																		
Test - Brukertest av de nye løsningene.																																																		
Utløse spørsmål til brukertesten																																																		
Fjerne brukere å teste																																																		
Kjør og del praktiske rundt brukertesten																																																		
Utløse en test-brukertest																																																		
Gjennomføre brukertesten																																																		
Analyse - av resultatene fra brukertestene																																																		
Iterasjon 4																																																		
Utvikling - Forbedrede løsninger basert på resultatene fra forrige iterasjon.																																																		
Pad																																																		
Galaxy Tab																																																		
iPhone																																																		
Test - Ny brukertest av de nye løsningene																																																		
Analyse - av resultatene fra brukertestene																																																		
Utløse retningslinjer og ferdigstille resultat																																																		
Ferdigstilling av vedlegg																																																		
Prosjektplan																																																		
Sammenhengslinje																																																		
Sjekkliste av løsningene i ulike iterasjoner																																																		
QOC-modellen																																																		
Resultater fra brukertest																																																		
Forberede presentasjon																																																		
Presentasjon																																																		

Marianne og Ingrid
 Ingrid
 Forde

Vedlegg B: Samtykkeskjema

Hei, vi heter Marianne og Ingrid, og det er vi som skal være med deg gjennom denne brukertesten. Du vet gjerne allerede hvorfor vi har spurt deg om hjelp, men la oss gi deg en kort forklaring. Vi tester en nettside på PC, iPad, iPhone 4 og Galaxy Tab som vi utvikler, slik at vi kan se hvordan den fungerer når personer bruker den.

Vi vil understreke at vi tester *nettsiden*, ikke deg. Du kan ikke gjøre noen feil som ødelegger nettsiden. Vi ønsker å høre akkurat hva du tenker, så ikke vær redd for å være ærlig og direkte. Vi ønsker å forbedre nettsiden, så vi trenger å vite, ærlig, hva du mener. Når vi begynner kommer vi til å spørre deg om å tenke høyt, altså fortelle oss hva du tenker. Dette vil hjelpe oss. Dersom du har spørsmål underveis må du ikke vær redd for å stille de. Det er ikke sikkert vi har mulighet til å svare på alt, ettersom vi er interessert i å teste hvordan personer bruker nettsiden når de ikke har noen som sitter ved siden av dem. Vi skal selvfølgelig prøve å svare på alle spørsmålene du måtte ha når brukertesten er utført.

Vi har mye å gå gjennom, så vi regner med det kommer til å ta en stund, men vi håper det kan være litt gøy også. De fleste oppgaver må gjennomføres syv ganger, men vi kommer til å fortelle deg hvilken oppgave du skal gjennomføre og på hvilken enhet, så du behøver ikke å tenke på det.

Du har gjerne lagt merke til kameraet. Dersom du tillater det, ønsker vi å ta opp det som skjer på skjermen, i tillegg til det du sier. Opptaket vil selvfølgelig kun bli brukt for å hjelpe oss å forbedre nettsiden, og det vil ikke bli sett av andre enn oss. Vi ønsker å få en signatur av deg, slik at vi har en bekreftelse på at du tillater oss å gjøre opptak i dag. Du har tillatelse til å trekke deg fra testen når som helst.

Ved å signere dette tillater du at brukertesten blir filmet. Ditt bidrag verdsettes høyt, tusen takk!

Signatur av bruker

Dato

Vedlegg C: Skjermbilder

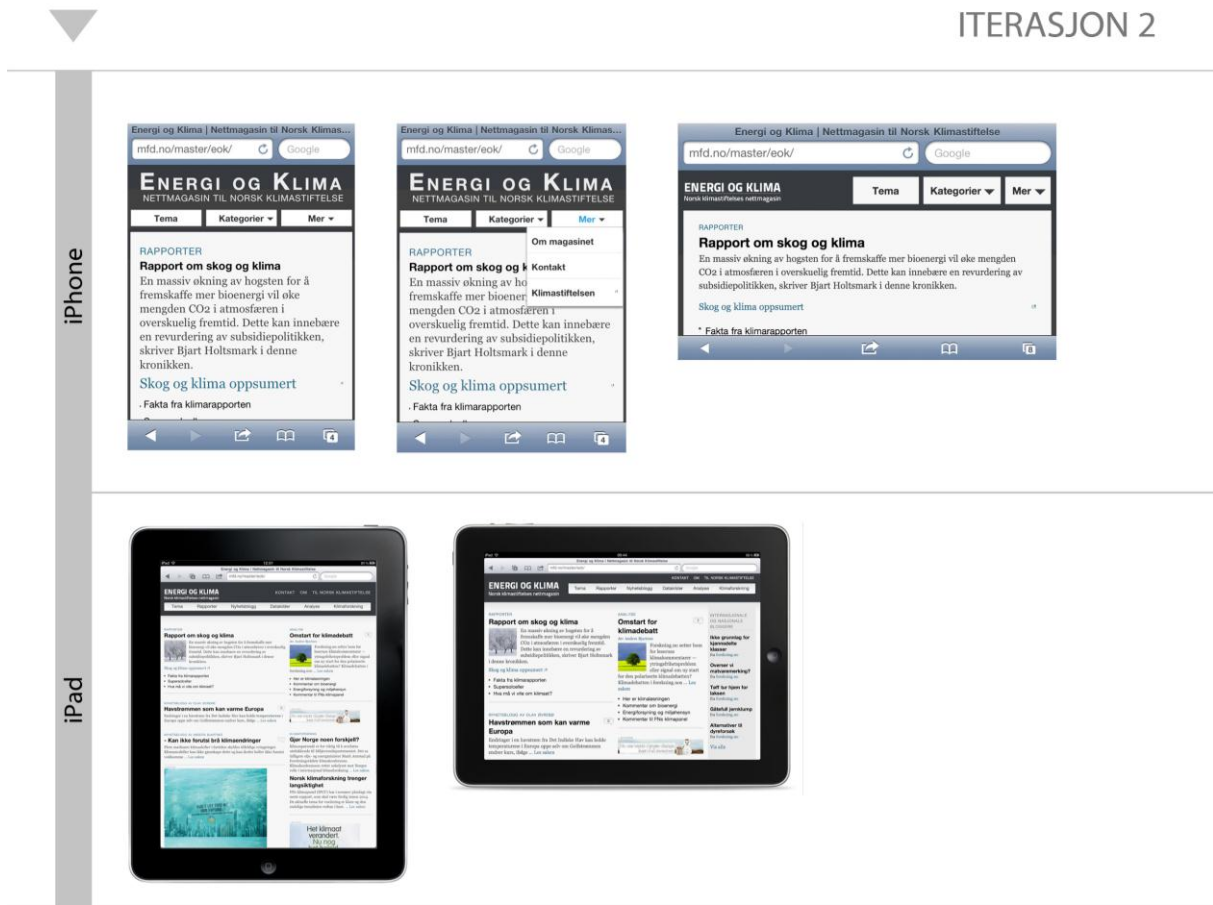
C.1 Iterasjon 1

ITERASJON 1



C.2 Iterasjon 2

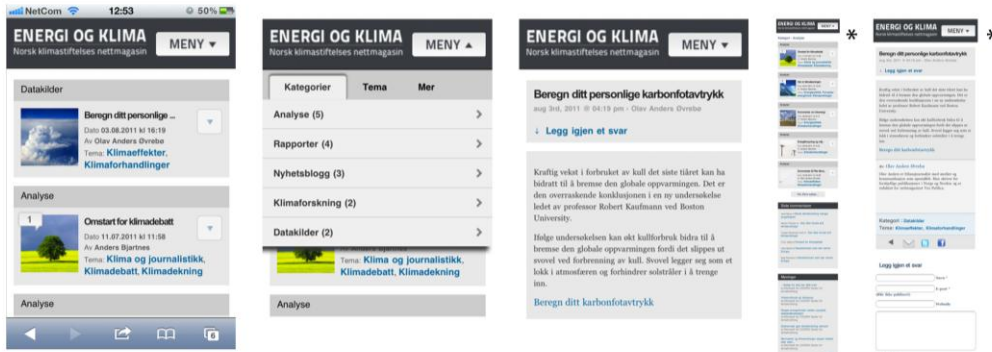
ITERASJON 2



C.3 Iterasjon 3

ITERASJON 3

iPhone

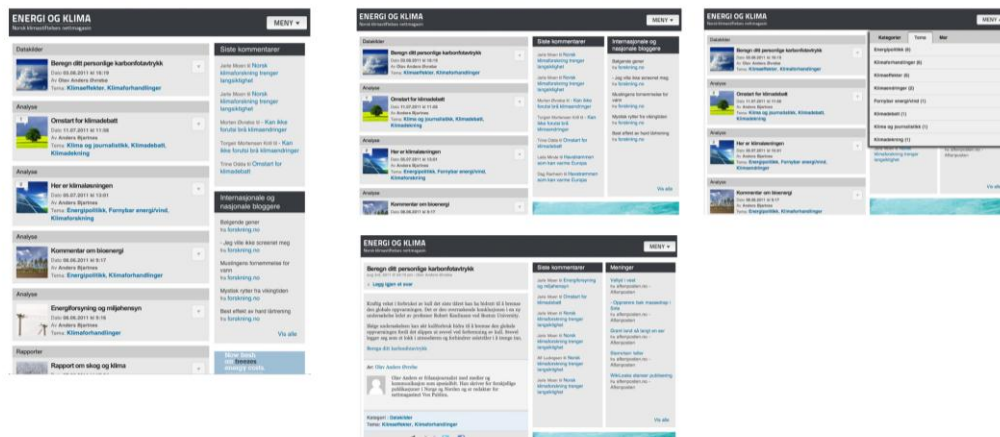


* Skjermbildet viser mer enn hva man kan se, uten å scrolle, på iPhone.

Galaxy Tab



iPad



C.4 Iterasjon 4

Skjermbildene fra fjerde iterasjon er et eksempel på hvordan en nettside kan se ut på mobile berøringsenheter og fungere på en brukervennlig måte. Et filmopptak av nettsiden kan ses på:

<http://mobiltwebdesign.com/skjermopptak.mov>.

ITERASJON 4

iPhone




Galaxy Tab





iPad




* Skjermbildet viser nederste del av nettsiden på Galaxy Tab i horisontalmodus.

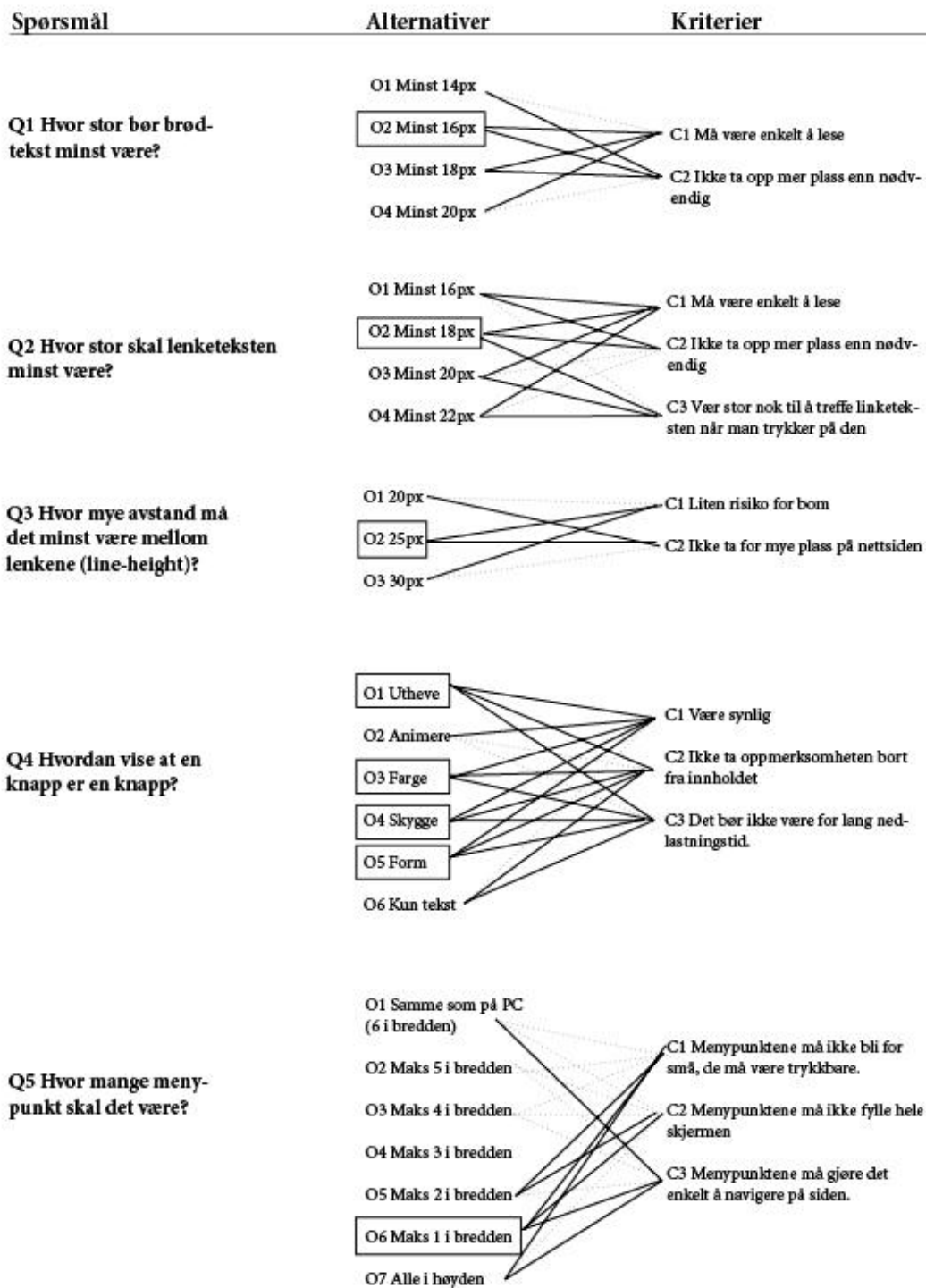
** Skjermbildet viser mer enn hva man kan se, uten å scrolle, på Galaxy Tab.

101

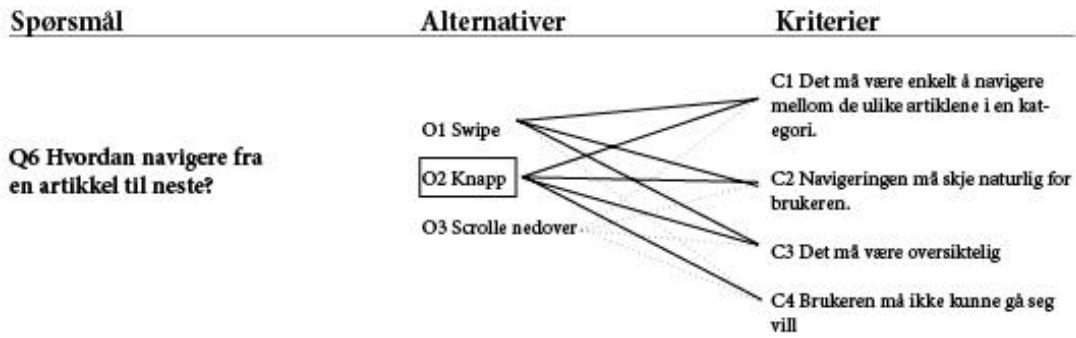
Vedlegg C: Skjermbilder

Vedlegg D: QOC - modell

Felles for iPad, Galaxy Tab og iPhone

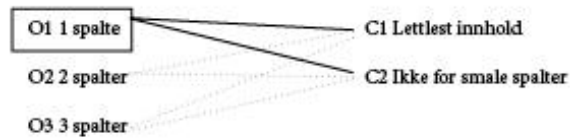


Vedlegg D: QOC – modell

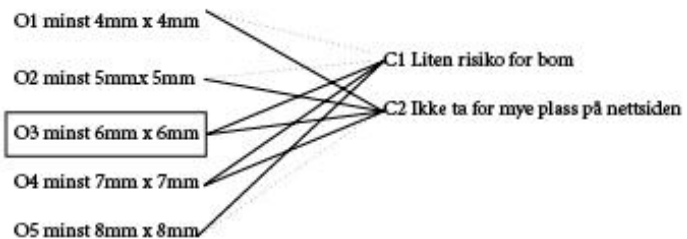


iPhone

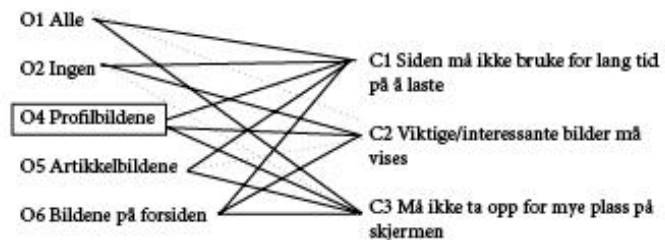
Q1 Hvor mange spalter skal innholdet deles opp i?



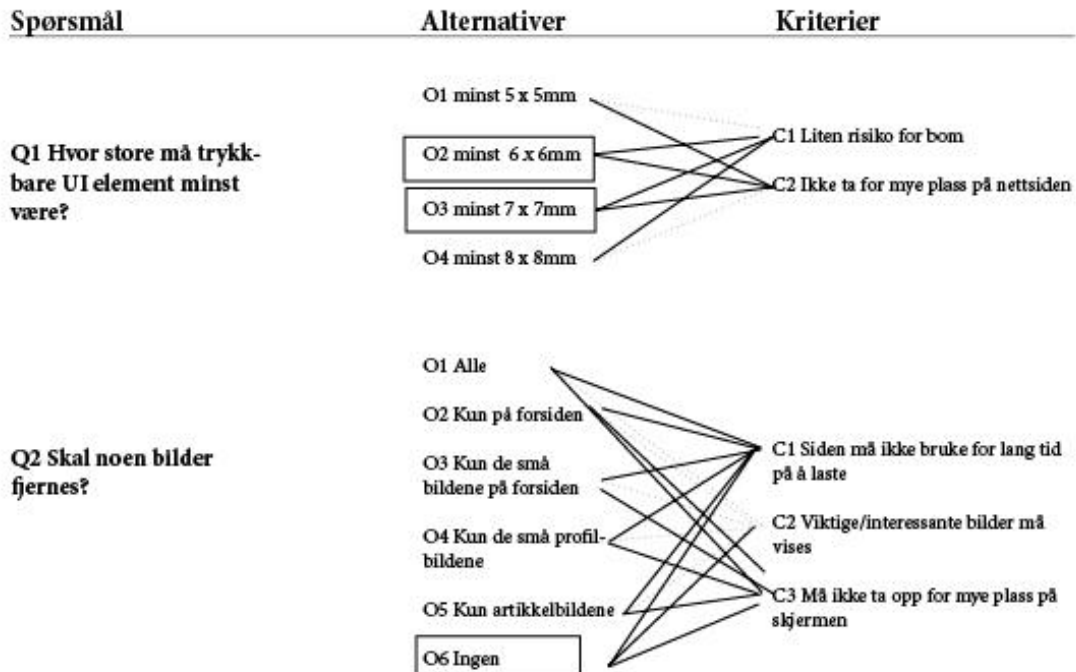
Q2 Hvor store må trykkbare UI element minst være?



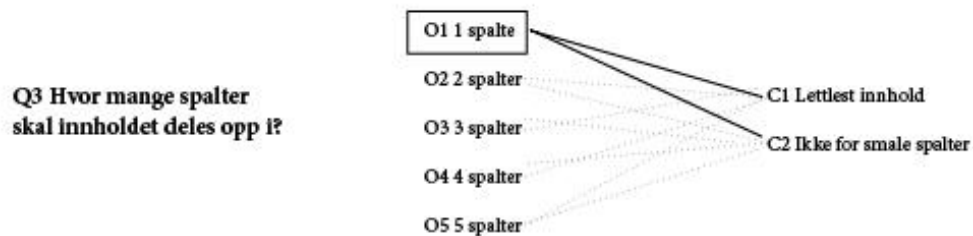
Q3 Skal noen bilder fjernes?



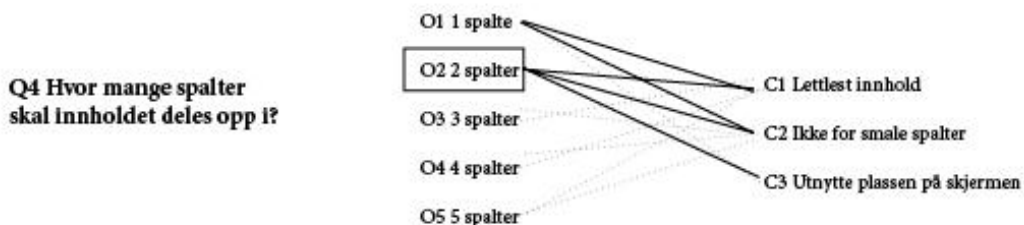
Galaxy Tab



Galaxy Tab- vertikal visning

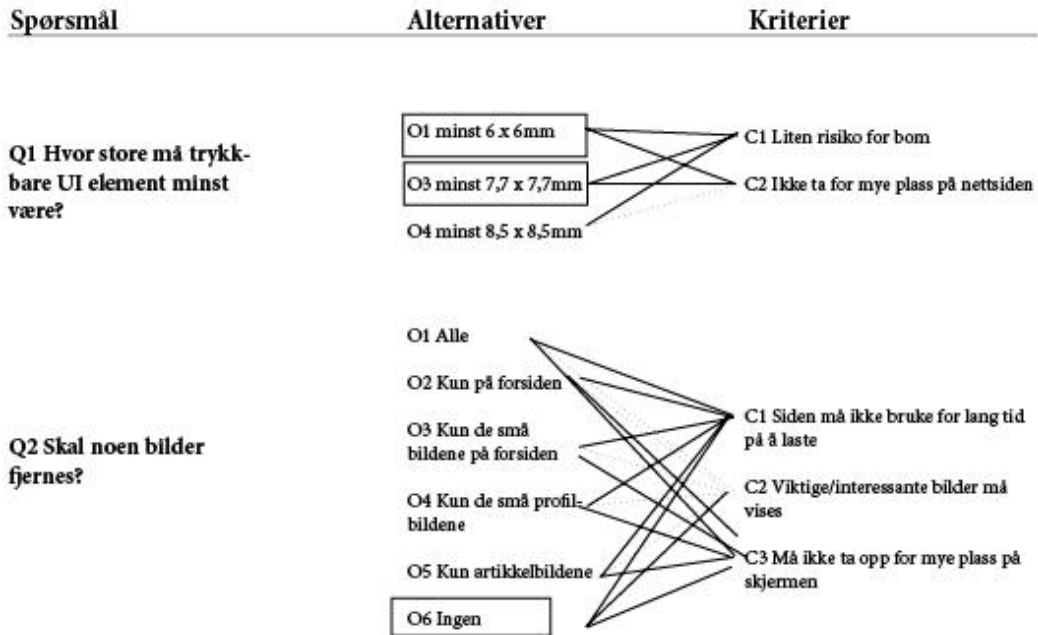


Galaxy Tab- horisontal visning

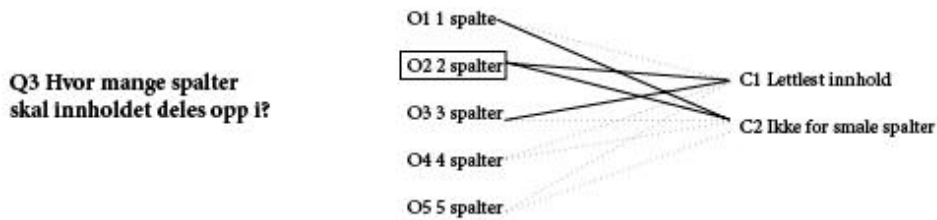


Vedlegg D: QOC – modell

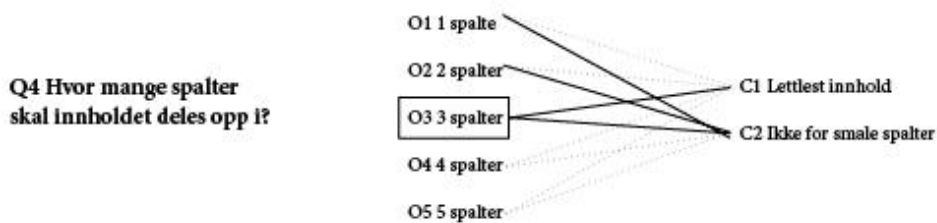
iPad



iPad- vertikal visning



iPad- horisontal visning



Vedlegg E: Resultater fra første brukertest (tredje iterasjon)

Seksjonene under viser resultatene fra brukertesten som ble gjennomført i tredje iterasjon. Resultatene er delt inn i oppgaver, og viser hvor lang tid hver oppgave tok på de ulike enhetene. Ved hver oppgave står også antall feil som ble utført, samt kommentarer brukerne hadde under utførelse av oppgavene. Oppgavene er presentert i den rekkefølgen de ble gjennomført. Kritisk nivå på feilen er delt inn i lavt (grønn), middels (oransje) og høyt (rød).

E.1 Oppgave 1

Oppgave 1: Gå inn på et innlegg under kategorien «Rapport».		
Status: 1 feil, 0 kommentarer		
		Gjennomsnittlig tid:
PC	8,6 sek	8,6 sek
iPad - Portrettmodus	9 sek	13, 8 sek /2 = 6,9
iPad - Landskapsmodus	4,8 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	14,2 sek	22, 8 sek /2 = 11,4
Galaxy Tab - Landskapsmodus	8,6 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	6,2 sek	13, 4 sek /2 = 6,7
iPhone 4 - Landskapsmodus	7,2 sek	
# Feil 1 (Kritisk nivå: lavt)	Brukeren trodde han kunne trykke på hele boksen for å gå inn på rapporten, men han fant til slutt ut at han måtte trykke på enten tittel eller bilde.	
Feil utført av: 1 testbruker		
Feil utført på: Første enhet		

E.2 Oppgave 2

Oppgave 2: Fra forsiden, gå inn på innlegget som har den siste kommentaren.
Status: 0 feil, 1 kommentar

Vedlegg E: Resultater fra første brukertest (tredje iterasjon)

	Gjennomsnittlig tid:	
PC	25 sek	25 sek
iPad - Portrettmodus	26,2 sek	31,2 sek /2 = 15,6
iPad - Landskapsmodus	5 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	19,2 sek	26,8 sek /2 = 13,4
Galaxy Tab - Landskapsmodus	7,6 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	39,2 sek	45,4 sek /2 = 22,7
iPhone 4 - Landskapsmodus	6,2 sek	
# Kommentar 1 (Kritisk nivå: middels)	Brukerne fant ikke «Siste leserkommentarer», og mente boksen burde være mer synlig (lenger oppe) dersom siden skulle kunne fungere som en debattside. Det er langt å scrolle helt ned for å se kommentarer.	
Kommentert av: 3 testbrukere		
Kommentert iht: iPhone 4, Galaxy Tab (portrett), PC	To testbrukere foreslo å ha «Siste leserkommentarer» tilgjengelig fra menyen.	

E.3 Oppgave 3

Oppgave 3: Les den øverste kommentaren på dette innlegget.		
Status: 1 feil, 0 kommentarer		
	Gjennomsnittlig tid:	
PC	5,2 sek	5,2 sek
iPad - Portrettmodus	12 sek	22,6 sek /2 = 11,3
iPad - Landskapsmodus	10,6 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	14,4 sek	22,6 sek /2 = 11,3
Galaxy Tab - Landskapsmodus	8,2 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	11,2 sek	19,6 sek /2 = 9,8
iPhone 4 - Landskapsmodus	8,4 sek	
# Feil 1 (Kritisk nivå: høyt)	Brukerne trykte på «Gå til kommentaren», men så ikke kommentaren (fordi den fremdeles var lukket). De begynte derfor å lese forfatterinfoen fordi de trodde det var en kommentar.	
Feil utført av: 4 testbruker		
Feil utført på: Første enhet (unntatt PC)		

E.4 Oppgave 4

Oppgave 4: Legg igjen en kommentar på innlegget. Logg inn og skriv følgende: «...».

Status: 0 feil, 0 kommentarer

E.5 Oppgave 5

Oppgave 5: Svar på: Hvor mange ulike kategorier er innholdet på siden delt opp i?

Status: 1 feil, 0 kommentarer

Feil 1 (Kritisk nivå: lavt)

Feil utført av: 5 testbrukere

Feil utført på: PC

Brukeren tror alle punktene i menyen er «Kategorier» og svarer dermed 6, mens det faktiske svaret er 5 (det første punktet i menyen viser «Tema»).

E.6 Oppgave 6

Oppgave 6: Finn siden som viser oversikten over alle innlegg innenfor kategorien «Datakilder».

Status: 0 feil, 0 kommentarer

	Gjennomsnittlig tid:	
PC	2,4 sek	2,4 sek
iPad - Portrettmodus	31,6 sek	35,2 sek /2 = 17,6
iPad - Landskapsmodus	3,6 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	6 sek	13 sek /2 = 6,5
Galaxy Tab - Landskapsmodus	7 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	3,8 sek	9 sek /2 = 4,5
iPhone 4 - Landskapsmodus	5,2 sek	

E.7 Oppgave 7

Oppgave 7: Finn siden som viser oversikten over alle innleggene innenfor temaet «...»

Status: 1 feil, 0 kommentarer

Vedlegg E: Resultater fra første brukertest (tredje iterasjon)

	Gjennomsnittlig tid:	
PC	6,4 sek	6,4 sek
iPad - Portrettmodus	4,6 sek	9,4 sek /2 = 4,7
iPad - Landskapsmodus	4,8 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	18,8 sek	25,6 sek /2 = 12,8
Galaxy Tab - Landskapsmodus	6,8 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	4,8 sek	12,8 sek /2 = 6,4
iPhone 4 - Landskapsmodus	8 sek	
# Feil 1 (Kritisk nivå: høyt)	Brukerne bommet i menyen – de trodde de trykket på riktig tema men kom til et annet tema.	
Feil utført av: 4 testbrukere		
Feil utført på: Galaxy Tab		

E.8 Oppgave 8

Oppgave 8: Fra forsiden: Hva gjør at et innlegg virker interessant for deg, slik at du ønsker å lese det?

De fleste mener bildet spiller en stor rolle. Noen andre mener tittelen.

E.9 Oppgave 9

Oppgave 9: Finn saken «Kan ikke forutsi brå klimaendringer». Trykk deg inn på den.

Status: 1 feil, 1 kommentar

	Gjennomsnittlig tid:	
PC	7,8 sek	7,8 sek
iPad - Portrettmodus	46,8 sek	54,8 sek /2 = 27,4
iPad - Landskapsmodus	8 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	27 sek	43 sek /2 = 21,5
Galaxy Tab - Landskapsmodus	16 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	19,8 sek	27,8 sek /2 = 13,9
iPhone 4 - Landskapsmodus	8 sek	
# Feil 1 (Kritisk nivå: middels)	Brukeren berørte en lenke under «Meninger» når han skulle scrolle nedover på siden, og ble derfor sendt til en annen side.	
Feil utført av: 1 testbruker		
Feil utført på: iPad (portrett)		

# Kommentar 1 (Kritisk nivå: lavt)	Brukerne kommenterte at de savnet en søkefunksjon.
Kommentert av: 5 testbrukere	
Kommentert iht: Alle enheter	

E.10 Oppgave 10

Oppgave 10: Hvor kan du gå for å dele et innlegg på Facebook?

Status: 0 feil, 0 kommentarer

E.11 Oppgave 11

Oppgave 11: Fra forsiden: Hvor mange kommentarer har «Energiforsyning og miljøhensyn»?

Status: 0 feil, 0 kommentarer

E.12 Oppgave 12

Oppgave 12: Svar på: Hvilket innlegg er det siste publiserte på nettsiden?

Status: 1 feil, 0 kommentar

# Feil 1 (Kritisk nivå: høyt)	Brukerne trodde det øverste innlegget på PC var det nyeste (gjaldt også når PC var den første enheten som ble testet).
Feil utført av: 5 testbrukere	
Feil utført på: PC	

E.13 Oppgave 13

Oppgave 13: Gå til innlegget «Beregn ditt personlige karbonfotavtrykk». Les hele innlegget høyt. Synes du skriftstørrelsen er alt for liten, for liten, passelig eller for stor?

Status: 1 feil, 0 kommentarer

	Gjennomsnittlig tid:		Kom. iht. skriftstørrelse:
PC	23,8 sek	23,8 sek	5 stk: Passelig
iPad - Portrettmodus	25 sek	54 sek /2 = 27	2 stk: Litt for liten, 3 stk: Passelig
iPad - Landskapsmodus	29 sek		3 stk: Litt for liten, 2 stk: Passelig
Galaxy Tab - Portrettmodus	24 sek	55 sek /2 = 27,5	3 stk: Passelig, 2 stk: Litt for liten
Galaxy Tab - Landskapsmodus	31 sek		2 stk: Passelig, 3 stk: Litt for liten

Vedlegg E: Resultater fra første brukertest (tredje iterasjon)

iPhone 4 - Portrettmodus	24 sek	49,6 sek /2 = 24,8	5 stk: Litt for liten
iPhone 4 - Landskapsmodus	25,6 sek		4 stk: Litt for liten, 1 stk Alt for liten
# Feil 1 (Kritisk nivå: høyt)			
Feil utført av: 3 testbrukere		Brukerne prøvde å zoome inn på teksten.	
Feil utført på: iPhone 4, iPad, Galaxy Tab			

E.14 Oppgave 14

Oppgave 14: Gå til neste sak uten å gå via menyen eller forsiden.

Status: 0 feil, 0 kommentarer

E.15 Oppgave 15

Oppgave 15: Gå til en vilkårlig lenke under «Meninger».

Status: 0 feil, 2 kommentarer

	Gjennomsnittlig tid:	
PC	14 sek	14 sek
iPad - Portrettmodus	1,8 sek	3,4 sek /2 = 1,7
iPad - Landskapsmodus	1,6 sek	
Galaxy Tab - Portrettmodus	4,6 sek	8 sek /2 = 4
Galaxy Tab - Landskapsmodus	3,4 sek	
iPhone 4 - Portrettmodus	15,8 sek	21 sek /2 = 10,5
iPhone 4 - Landskapsmodus	5,2 sek	
# Kommentar 1 (Kritisk nivå: lavt)		
Kommentert av: 2 testbrukere		Brukerne mente at «Meninger» fort kunne forveksles med «Siste leserkommentarer». Brukerne skjønnte ikke forskjellen før de hadde trykket seg inn på de ulike.
Kommentert iht: Alle enheter		
# Kommentar 2 (Kritisk nivå: lavt)		
Kommentert av: 2 testbrukere		Brukerne mente at det var nødvendig man måtte gå til forsiden for å kunne se sidebaren. 1 bruker foreslo en sveipe-funksjon for å åpne sidebaren på venstre side.
Kommentert iht: iPhone 4, Galaxy Tab (portrett)		