

UiO • **Institutt for informatikk**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Effektene av mobil- og data-mediert kommunikasjon i et helseinformasjonssystem

- Et studie fra helseorganisasjonen i Rwanda

Niclas Hammer Halvorsen

Masteravhandling 6. April 2015



Universitetet i Oslo

Avd. Globale Infrastrukturer
Master i informatikk: Programmering og nettverk

Sammendrag

Effektene av mobil- og data-mediert kommunikasjon
i et profesjonelt medium

Kommunikasjonsløsninger i store landsdekkende helseorganisasjoner blir stadig forbedret av tilgangen til nye teknologier. De siste årene har det vært en betydelig utbygging av høyteknologiske teleinfrastrukturer i flere utviklingsland. Hvilket har fått flere av de store telefonleverandørene til å etablere seg, og økt tilgangen til avanserte smarttelefoner. På sikt gir dette muligheter for å introdusere nye og mer avanserte mobile kommunikasjonsløsninger til helseorganisasjoner i utviklingsland.

Bakgrunnsundersøkelsene i dette studiet viser at helsearbeidere bruker mange forskjellige typer kommunikasjonsmidler i arbeidet, og at det derfor kan være vanskelig og tidkrevende å få kontakt med kollegaer. Men flere av disse helsearbeiderne, bruker det samme helseinformasjonssystemet å analysere og laste opp helsedata. Dette systemet åpner opp for å skape en mer uniform og effektiv kommunikasjonsplattform internt i organisasjonen.

Målet med denne avhandlingen har vært å studere endringer i kommunikasjonen mellom de ansatte i en helseorganisasjon, etter introduksjonen av en mobil meldingsapplikasjon. Mer spesifisert er det undersøkt effektene av lynmeldinger, tilstedeværelse og notifikasjoner. Teorier om bruk av data-mediert kommunikasjon (DMK) har vært sentralt for den teoretiske bakgrunnen. Men teorier om informasjonsinfrastruktur og installerte baser er også brukt for å generere kunnskaper om fremtidige introduksjon av en slik applikasjon i et utviklingsland. I tillegg har det vært et fokus på generativitet i utviklingen, for å la de faktiske brukerne finne nye innovative bruksområder for IT-artefaktet.

Den valgte forskningsmetoden er Action Design Research (ADR). Det gjort totalt tre ADR sykluser både på Universitetet i Oslo og i Rwanda. Mesteparten av de empiriske dataene ble innsamlet fra uttesting av applikasjonen og intervjuer av forsøkspersoner på forskjellige organisatoriske nivåer i Rwandas helsetjeneste. Funnene viste at den mobile meldingsapplikasjonen fikk forsøkspersonene til å dele kunnskaper og påminne kollegaer om arbeidsoppgaver og at gruppesamtaler gjorde supportprosessen i organisasjonen ble mye mer effektiv. Sist fant vi at synkrone samtaler førte til mer uformelle samtaler og forminsket terskelen for at helsearbeidere spurte ledelsen om mindre signifikante, men fortsatt viktige spørsmål.

Erkjennelser

Aller først vil jeg gi en stor takk til veileder Lars Kristian Roland. Jeg vil takke for at du alltid har vært tilgjengelig og veiledet meg gjennom et titalls møter, og et hundretalls e-poster, de siste 18 månedene. Uten dine bidrag og høyst nødvendige innspill, ville ikke denne avhandlingen vært mulig å gjennomføre.

Takk til Kristin Braa, Johan Ivar Sæbø og resten av HISP gruppen på Universitetet i Oslo, for både teknisk og teoretisk veiledning. I tillegg gis en takk til HISP gruppen for at de har latt meg gjøre denne avhandlingen. Jeg kunne ikke bedt om en mer passende masteroppgave.

Takk til medstudent Simon Nguyen Pettersen for godt samarbeid, og alle hyggelige samtaler og tips før turen min til Rwanda.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke Andrew Muhire, Emmanuel Ntawuyirusha og Venuste Nsanzumuhire og resten av HMIS avdelingen på MOH i Rwanda, for at de tok meg så godt imot og passet på at jeg hadde det bra under hele oppholdet. Jeg vil også takke for alle oversettelsene og arbeidet som dere har hjulpet meg med. Turen til Afrika blir en minne for livet, som jeg har mye å takke dere for.

Innhold

Introduksjon	1
1.1 Motivasjon	2
1.2 Forskningsspørsmål	3
1.3 Struktur på avhandlingen	3
Litteraturgjennomgang	5
2.1 Informasjonsinfrastrukturer	5
2.1.1 Installert base	5
2.1.3 Sosiale medier	6
2.2 Generativitet	8
2.3 Data-mediert kommunikasjon	9
2.3.1 Asynkron vs. synkron kommunikasjon	10
2.3.3 Tilstedeværelse	11
2.3.2 Deltagere	11
2.3.4 Mobilitet og notifikasjoner	12
Metode	15
3.1 Kort bakgrunnsinformasjon	15
3.2 Metodikk	16
3.2.1 Action Design Research	16
3.2.2 IT-Dominerte Sykluser	18
3.3 Min rolle som forsker	20
3.3.1 Etisk ansvar	20
3.4 Forsøkspersonene	21
3.4.1 MoH	21
3.4.2 Datamanagers	21
3.5 Datainnsamlingsmetoder	22
3.5.1 Kvalitativ data	22
3.5.2 Gruppeintervju av datamanagers	24
3.5.3 Intervju av ledelsen for HMIS	25
3.5.4 Spørreundersøkelser	25
3.5.5 Observasjoner	25
3.5.6 Responstester	26
3.5.7 Aktivitet registrering	26
3.5.8 Dokumentanalyser	26
3.6 Dataanalyse	26
3.6.1 Formalisering av funn	26
3.6.2 Metodiske begrensninger	27
Innramming av prosjektet	29
4.1 Rwanda	29
4.1.2 Teleinfrastruktur i Rwanda	30
4.1.3 Personlige eiendeler	31
4.2 Kommunikasjon i helsetjenesten	32
4.2.1 Det nåværende meldingssystemet i DHIS2	32
4.2.2 Kommunikasjonskanaler i arbeidssammenheng	33
4.2.4 Sammenligning av de forskjellige kommunikasjonskanalene	34
4.2.5 Få kommunikasjonsmuligheter i DHIS2	34
4.3 DHIS2 Messenger	35

Utviklingen Av IT-artefaktet	37
5.1 IT-artefaktet	37
5.1.1 Preg av generativitet og lite ressursforbruk	38
5.2 Utviklingsseksjon 1: DHIS2 Integrering	38
5.2.1 DHIS2 arkitektur	38
5.2.2 Valg av rammeverk til applikasjonen	39
5.2.3 Tidlig modellering	39
5.2.4 DHIS2 Autentisering	40
5.2.5 Datahåndtering	40
5.2.6 Brukergrensesnitt	41
5.3 Utviklingsseksjon 2: Lynmeldingssystemet	42
5.3.1 Lynmeldingsprotokollen	42
5.3.2 XMPP	43
5.3.3 Server-til-server kommunikasjon	44
5.3.4 Openfire	44
5.3.5 Openfire Plugin	45
5.3.6 Redundant løsning	45
5.3.7 Lynmeldingsstøtte i applikasjonen	46
5.3.8 Openfire syntaks	46
5.3.9 Brukergrensesnitt	47
5.4 Utviklingsseksjon 3: Notifikasjonssystemet	48
5.4.1 Google Cloud Messaging	48
5.4.2 Notifikasjonssystemet	48
5.5 Distribuering	50
5.5.1 Kilde kode og manualer	50
5.5.2 Google Play Store	50
5.6 Sammendrag	51
Feltarbeid i Rwanda	53
6.1 Forskningsforberedelser i Rwanda	53
6.1.1 Installasjon	53
6.1.2 Akutte implementasjoner	54
6.1.3 Innkjøp av telefoner	54
6.1.4 Innkalling av datamanagerne	54
6.2 Forsøkspersonenes forhold til DHIS2 meldingssystemet	54
6.3 Tilbakemeldinger og effekter av applikasjonen	55
6.3.1 DHIS2 meldinger	55
6.3.2 Chatt og venneliste	59
6.3.3 Multi-User Chat	60
6.3.4 Mobilitet og notifikasjoner	62
6.4 Support	63
6.4.1 Sentralisert support	63
6.4.2 Desentralisert support	65
6.4.3 Support i arbeidshverdagen	66
6.5 Responstester	67
6.5.1 Resultater	68
6.5.2 Indirekte påvirkning på rask respons	68
6.5.3 Økt svarhastighet	69
6.6 Aktivitetsstatistikk	70
6.6.1 Resultater	70
6.7.1 Store XML-dokumenter	72

Diskusjon og analyse	73
7.1 Evaluering av problemformulering.....	73
7.2 Kommunikasjonsmessige bemerkninger	73
7.3 Grunnlag for nasjonal utrulling.....	76
7.3.1 Irregulær kommunikasjon i helseorganisasjonen.....	77
7.4 Potensiale for nye bruksområder	78
7.5 Uventet resultat av notifikasjoner	80
7.6 Om forskningen	81
7.6.1 Design prinsipper	82
7.7 Sammendrag	83
Konkluderende bemerkninger	85
8.1 Teoretiske bidrag	85
8.2 Videre forskning	87
 Bibliografi.....	 88
Nettsider.....	91
 Appendiks A - Skjema om eiendeler, bruk av meldinger og DHIS2	
Appendiks B - Klasse-treet til applikasjonen	
Appendiks C - Brukergrensesnittene i applikasjonen	
Appendiks D - Meldingslogg 1 ("Årlig rapport")	
Appendiks E - Meldingslogg 2 ("Nye data elementer")	

Figurer

FIGUR 2.1: Undersøkelse: Besøksratio i for de største sosiale mediene	7
FIGUR 2.2: 1-til-1 kommunikasjon	12
FIGUR 2.3: 1-til-N kommunikasjon	12
FIGUR 2.4: N-til-N kommunikasjon	12
FIGUR 2.5: Skjerm bilde av DHIS2 og notifikasjoner	13
FIGUR 3.1: Tidsdiagram	15
FIGUR 3.2: Stadiene i ADR metodikken	17
FIGUR 3.3: Illustrering av syklusene i dette prosjektet	19
FIGUR 3.4: Aktører i undersøkelsen	22
FIGUR 4.1: Telekommersiell forhold; hus med Samsung reklame og en som selger MTN kontaktkort	31
FIGUR 4.2: Egne tekniske eiendeler blant datamanagere i Rwanda	31
FIGUR 4.3: Operativsystem på smarttelefonene	31
FIGUR 4.4: Skjerm bilde av innboksen og samtalevinduet i mobil-optimalisert nettleser	32
FIGUR 4.5: Kakediagram over de mest brukte kommunikasjonskanalene i jobbsammenheng	33
FIGUR 5.1: Illustrering av hva som er utviklet og kommunikasjonen mellom systemene	37
FIGUR 5.2: Første forslag til brukergrensesnitt	39
FIGUR 5.3: Brukergrensesnitt i applikasjonen, (1) utdragbar meny, (2) innlogging og autotekst-liste for DHIS2 servere, (3) samtalevindu.	41
FIGUR 5.4: Hypotetisk lynmeldingssystem med forespørsel/respons protokollen HTTP (DHIS2)	42
FIGUR 5.5: Et system som bruker en lynmeldingsprotokoll, eksempel på langvarig TCP tilkobling	43
FIGUR 5.6: JID eksempel	44
FIGUR 5.7: Modell som viser autentiseringen og den redundante lagringen av brukerkontoer	46
FIGUR 5.8: Brukergrensesnittet til venneliste og MUC samtaler	47
FIGUR 5.9: Sekvensdiagram for notifikasjonssystemet	49
FIGUR 5.10: Forsiden til bruks- og innstalleringsmanualen	50
FIGUR 5.11: Illustrering av applikasjonen i Google Play Store	51
FIGUR 6.1: Chattermelding der en datamanager ikke forstår forskjellen mellom chat og MUC	59
FIGUR 6.2: Endring av statusmelding	60
FIGUR 6.3: Opprettelse av MUC og MUC info	61
FIGUR 6.4: Illustrasjon av sentralisert support (broadcasting)	65
FIGUR 6.5: Illustrasjon av desentralisert support (en type crowdsourcing)	65
FIGUR 6.6: Utdrag fra samtale – påminnelse om ukentlig rapport	66
FIGUR 6.7: Graf over responstiden til datamanagerne	68
FIGUR 6.8: Illustrering av notifikasjon som blir liggende til brukeren har gått inn i applikasjonen.	69
FIGUR 6.9: Bilde av statistikken fra mobilen som ble brukt på MoH.	71
FIGUR 7.1: Asynkron samtale, gjort synkron med Google Cloud Messaging (notifikasjonssystem)	81

Tabeller

TABELL 3.1: Oversikt over alle primære og sekundære datakilder	23
TABELL 4.1: Sammenligning av funksjonalitetene i Rwandas helseorganisasjons kommunikasjonskanaler	34
TABELL 4.2: Sammenligning av det gamle og det nye meldingssystemet	36
TABELL 5.1: Eksempel på spesifiserte og uspesifiserte API forespørsler	40
TABELL 5.2: Funksjoner applikasjonen endte opp med å støtte	51
TABELL 6.1: Oversikt over funn fra de forskjellige kommunikasjonsmetodene	56
TABELL 6.2: Utdrag fra samtale	58
TABELL 6.3: Supportspørsmålene angående utfyllingen av en ”årlig rapport”	64
TABELL 6.4: Statistikk over forsøkspersonenes aktivitet	70

Akronymer

3G	Tredje generasjon mobilteknologi
4G	Fjerde generasjon mobilteknologi
ADR	A ction D esign R esearch
API	A pplication P rogramming I nterface
APK	A ndroid A pplication P ackage
AR	A ction R esearch
BSD	B erkeley S oftware D istribution
BIE	B uilding, I ntervention and E valuating
CSS	C ascading S tyle S heets
DHIS2	D istrict H ealth I nformation S oftware 2
DMK	D ata- M ediert K ommunikasjon
GCM	G oogle C loud M essaging
GSM	G lobal S ystem for M obile
HISP	H ealth I nformation S ystem P rogramme
HIS	H ealth I nformation S ystem
HMIS	H ealth M anagement I nformation S ystem
HTTP	H ypertext T ransfer P rotocol
HTML	H yper T ext M arkup L anguage
II	I nformasjons i nfrastruktur
IM	I ntant M essage
IP	I nternet P rotocol
IS	I nformation S ystem
IT	I nformasjons T eknologi
JAR	J ava A rchive
JSON	J ava S cript O bject N otation
JID	J abber I D
MIM	M obile I ntant M essaging
MMS	M ultimedia M essaging S ervice
MoH	M inistry of H ealth
MVC	M odel- V iew- C ontroller
MUC	M ulti- U ser C hat

MQTT	Message Queue Telemetry Transport
PC	Personal Computer
REST	Representational State Transfer
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
SDK	Software Development Kit
TCP	Transmission Control Protocol
UiO	Universitetet i Oslo
URL	Uniform Resource Locator
UTF-8	Unicode Transformation Format (8-bit)
VoIP	Voice over IP
Wi-Fi	Wireless Fidelity
XMPP	Extensible Messaging and Presence Protocol
XML	Extensible Markup Language

Kapittel 1

Introduksjon

Helsetjenester i utviklingsland påtar seg den store oppgaven å forbedre helsetilstanden for hele landets innbyggere, tross geografiske og demografiske forskjeller. Mangel på ressurser og kunnskap er bare noen få av utfordringene helsearbeiderne støter på. Manglende kunnskap er ikke nødvendigvis innen det medisinske fagområdet, men også til å løse organisatoriske og tekniske arbeidsoppgaver (Poppe et al., 2014; Manya et al., 2015).

Mangel på et effektivt tekstbasert-kommunikasjonssystem for den interne kommunikasjonen i helseorganisasjoner kan resultere i treg respons (Poppe et al., 2014). Som vist i dette studiet, hindrer dette personer med behov for support å jobbe videre med arbeidsoppgavene sine. I Ghana har behovet for hurtig support ført til at flere måtte ta i bruk nye løsninger for å få respons, som å ringe eller sende eposter til de fagkyndige i organisasjonen (ibid).

Dette studiet viser at identifiseringen av telefonnumre og epost adresser kan være både tidkrevende og vanskelig, særlig hvis det ikke er distribuert et informativt register. Sett fra et "top-down" perspektiv er denne prosessen spesielt vanskelig hvis man skal spre beskjeder til flere helsearbeidere. Det er derfor nødvendig å forenkle denne prosessen. Mange av helsearbeiderne har til felles at de bruker et helseinformasjonssystem for å laste opp helserelaterte data. Dette kan fungere som en plattform for å identifisere kollegaer hvis det er bygd inn støtte for å opprette og søke etter brukerkontoer, tilsvarende sosiale medier.

Det vi kan trekke fra det overnevnte er at mobilteknologi og eposter er nyttig for raske svar, men de har ulempen av å måtte identifiseres med kontaktinformasjon. Men hvis man kombinerer dette med et helseinformasjonssystem kan man unngå en vanskelig identifiseringsprosess, dersom det er innebygd søk etter brukere. Denne avhandlingen ser derfor på hvordan man kan øke kommunikasjon i helsetjenester ved å bygge ut et helse-informasjonssystem med nye elementer fra data-mediert kommunikasjon (DMK) - gjort tilgjengelig på en mobil plattform.

DMK byr på mange forskjellige måter å kommunisere på. Man kan for eksempel sende synkrone eller asynkrone meldinger, ha lukkede eller åpne gruppesamtaler, eller nå tusenvis gjennom én-til-mange meldinger i sosiale medier. Det er forholdsvis lite informasjon om hvilke av disse som er nyttig for den interne kommunikasjon i helseorganisasjoner. Det er derfor viktig å undersøke dette nærmere, så man kan bli klar over hvilke kommunikasjonsmetoder som er best egnet for helseorganisasjoner i utviklingsland. Overordnet vil det undersøkes om en applikasjon med funksjonaliteter som *notifikasjoner*, *synkroniserte chattesamtaler* og *gruppesamtaler* vil skape positive endringer i hvordan det kommuniseres.

På grunn av liten erfaring om de faktiske arbeidsoppgavene og organisatoriske prosessene som finner sted i helseorganisasjoner, er det ikke lett å forutse hva disse nye kommunikasjonsfunksjonalitetene kan brukes til. Derfor er det lagt vekt på at de som faktisk skal bruke teknologien har muligheten til å finne nye og innovative bruksområder innen deres faktiske arbeidsoppgaver. Retningslinjene til Zittrains (2008) definisjon av generativ teknologi er derfor fulgt i utviklingen.

Avhandlingen er en del av det internasjonale forskningsnettverket Health Information Systems Program (HISP). Med deres lange bakgrunn i å forbedre helse-tilstanden i utviklingsland (hisp.uio.no, 2014), bygges forskningen på et eksisterende fagområde innen IKT og helse. Flaggskipet i denne organisasjonen er helseinformasjonssystemet DHIS2. Dette er en gratis programvare med åpen kildekode, som brukes av helseorganisasjoner for å samle inn, prosessere og analysere helseinformasjon (DHIS2.org, 2014a). Utviklingen av DHIS2 startet først i 1998 og brukes i dag av mer eller mindre 47 land, inkludert Rwanda. Hovedhensikten bak DHIS2 er at helseorganisasjoner skal få en bedre oversikt over den faktiske helsetilstanden i form av aggregerte data (i.e. antall malaria og tuberkulose diagnoser). Med denne oversikten er det mulig å gjøre effektive beslutninger og forvaltning av helseressurser (DHIS2.org, 2015).

DHIS2 blir sett på som noe mer enn bare et system for å samle og analysere helsedata i denne avhandlingen. Det skaper nemlig en plattform for kommunikasjon mellom alle leddene i helsehierarkiet, fra helseministeriet og helt ned til små helse stasjoner. Siden mange i helseorganisasjonen bruker DHIS2 i arbeidet, kan man bygge applikasjonen på grunnlag av den eksisterende *installerte basen* (Hanseth et al., 1998). Det håpes dermed å kunne bruke DHIS2 som profesjonelt medium for kommunikasjon, hvor brukerne også kan dele erfaringer og kunnskaper med andre brukerne.

Prosjektet har fulgt retningslinjene innen metodikken Action Design Research (ADR), for å generere kunnskaper og designprinsipper for utvikling av kommunikasjonssystemer i en helseorganisasjon. I en periode på 10 måneder har IT-artefaktet gjennomgått tre faser med utvikling, uttesting og evaluering. En av disse ble gjort internt på UiO, mens to ble gjort i Rwandas helseorganisasjon. De mest detaljerte undersøkelsene ble gjort i den siste fasen i Rwanda, der 12 personer fra både høyt og lavt organisatorisk nivå uttestet IT-artefaktet i overkant av 2 uker.

1.1 Motivasjon

Helseinformasjonssystemer er avhengige av nettverket med helsearbeidere som laster opp helsedata fra sitt område. Det er derfor viktig at de vet hvordan skal bruke systemet. Men studier viser at det kan være en utfordrerne oppgave for enkelte, og at de stadig har behov for både teknisk og praktisk veiledning (Poppe et al., 2014; Many et al., 2015).

Helseinformasjonssystemet DHIS2 har et meldingssystem som kan brukes til å gi support til helsearbeidere, men de samme undersøkelsene over viser at det er en nedgang i bruk av dette systemet (ibid). Flere brukere har også gått over til å bruke

eksterne kommunikasjonssystemer, som telefonsamtaler og epost, på grunn av treg responstid (Poppe et al., 2014). Dette motiverer til å undersøke hvorfor DHIS2 sitt meldingssystem ikke er et attraktivt og hvordan man kan forbedre kommunikasjonen i helseorganisasjonen.

Da jeg startet letingen etter masteroppgaver, bestemte jeg meg veldig raskt for å gjøre et HISP prosjekt. Min personlige motivasjon var å kunne bidra med noe som faktisk kan gjøre en liten positiv forskjell på helsetilstanden i utviklingsland. I tillegg til at jeg fikk muligheten til å delta i- og lære masse fra det åpne kildekode-samfunnet bak DHIS2.

1.2 Forskningsspørsmål

I det store området innen DMK finnes det mange forskjellige måter å kommunisere på. Noen kommunikasjonstyper byr på hurtige samtaler, noen lar flere brukere prate samtidig, mens andre egner seg til lange formelle meldinger. I denne oppgaven, vil det forskes på flere av disse kommunikasjonstypene satt sammen i en mobil applikasjon, for å se hvilke som kreves og hvordan de brukes i en helseorganisasjon.

Prosjektet vil også undersøke grunnlaget for å introdusere en slik applikasjon i et utviklingsland. Til dette formålet vil jeg basere forskningen på teorier om informasjonsinfrastruktur, da spesielt installerte baser. Samtidig vil det undersøkes rollen generativitet spiller for å finne nye og innovative bruksområder til IT-artefaktet.

Hoved forskningsspørsmålet i denne avhandlingen er:

Hvilke kommunikasjonsmessige endringer oppstår ved å introdusere en mobil plattform med nye data-medierte kommunikasjonstyper, slik som gruppesamtaler og synkron chatt, i et utviklingslands eksisterende helseinformasjonssystem?

Avhandlingen omfatter også følgende tre delspørsmål:

- *Hvilken kan teori om informasjonsinfrastrukturer, som installerte baser, legge til rette for utrulling av nye kommunikasjonssystemer i kontekst av helseorganisasjoner i utviklingsland?*
- *Hvilken rolle spiller generativitet i å finne nye innovative bruksområder for IT-artefaktet i en helseorganisasjon?*
- *Hvilke prinsipper er viktig i utviklingen av kommunikasjonssystemer i et helseinformasjonssystem?*

1.3 Struktur på avhandlingen

Avhandlingen følger den normale strukturen for akademiske avhandlingstekster. Men kasuset er delt inn i 3 deler; bakgrunnsinformasjon om kommunikasjon og telefoni i

Rwandas helseorganisasjon, utviklingen av IT-artefaktet og resultater fra uttesting i Rwanda.

Kapittel 2 "Litteraturgjennomgang" inneholder relevant litteratur fra teorier om informasjonsinfrastruktur, generativitet og data-mediert kommunikasjon.

Kapittel 3 "Metoder" inneholder informasjon om hvordan relevante metoder og metodologi er brukt for å samle forskningsdata.

Kapittel 4 "Innramming Av Prosjektet" inneholder informasjon om infrastrukturen i Rwanda, og undersøkelser av kommunikasjon og telefoni bruk i helseorganisasjonen.

Kapittel 5 "Utviklingen Av IT-artefaktet" dokumenterer teknologien og arbeidet bak utviklingen av en mobilapplikasjon, et lynmeldingssystem og et notifikasjonssystem.

Kapittel 6 "Feltarbeid i Rwanda" inneholder alle funnene fra uttesting av applikasjonen og feltarbeidet i Rwanda.

Kapittel 7 "Diskusjon" består av en diskusjon rundt funnene fra det empiriske arbeidet i Rwanda og relevant litteratur.

Kapittel 8 "Konklusjon" inneholder konklusjoner og forslag til videre forskning og utvikling.

Kapittel 2

Litteraturgjennomgang

I dette kapitlet presenteres teorier innen informasjonsinfrastruktur og installerte baser. Eksempler på hvordan konseptene crowdsourcing og broadcasting brukes i sosiale medier vil også bli gjennomgått. Deretter presenteres konseptet generativitet og viktigheten med at informasjonssystemer holdes generative. Til slutt vil jeg gå igjennom flere egenskaper innen området data-mediert kommunikasjon.

2.1 Informasjonsinfrastrukturer

Gjennom sivilisasjoner har menneskene utviklet infrastrukturer for å støtte en rekke aktiviteter i samfunnet. Noen av de mest gjenkjennbare av disse er jernbaner, elektriske nett, bilveier, kloakkanlegg osv. En av de nyere infrastrukturene vi har i dag er *informasjonsinfrastrukturer*. Siden hensikten bak denne infrastrukturen er å formidle data, regnes Internett ofte som et godt eksempel på en informasjonsinfrastruktur. Men man finner også eksempler på informasjonsinfrastrukturer i sosiale medier og store helsesystemer.

Informasjonsinfrastrukturer oppfattes i de fleste teorier som ”*muliggjørende, delt, åpen, heterogen og bygd på en installert base*” (Hanseth 2000). Videre forklarer Hanseth (2000) at de er muliggjørende fordi de støtter et bredt spekter av forskjellige aktiviteter, i stedet for å bare støtte en spesifikk aktivitet. De er delt av en rekke forskjellige personer som kan bruke det samtidig og *åpne* siden det ikke er noen begrensning til hvem som kan bruke det (ibid).

Med heterogen menes det at informasjonsinfrastrukturer er informasjonssystemer bestående av mer enn bare ren teknologi (Hanseth, 2000; Tilson et al., 2010; Hanseth et al., 2010). Hanseth et al. (1998) argumenterer for at en informasjonsinfrastruktur er et *sosioteknisk* nettverk, bestående av teknologiske komponenter, mennesker, organisasjoner og institusjoner.

Et informasjonssystem uten de sosio-baserte komponentene, blir derfor ikke ansett for å være del av noen informasjonsinfrastruktur. Et godt eksempel dette, kan hentes fra sosiale medier. Hvor hovedhensikten er å utveksle bilder, informasjon eller videoer til andre personer på nettverket. Hvis man hadde vært den eneste brukeren av systemet ville det vært meningsløst å dele et multimedia, fordi det ikke ville vært noen å dele med.

2.1.1 Installert base

Infrastrukturer har *alltid* opphav i noen eksisterende elementer, også kalt for en installerte base (Hanseth et al., 1998). Et eksempel kan hentes fra vei-infrastrukturen. Det alltid har eksistert en form for en vei (for eksempel en sti), som senere er bygd

større og tilkoblet til nye veier og til slutt formet til veinettet vi har i dag. Derfor er en infrastruktur nærmest aldri bygd helt fra “scratch”, men har som et organisk materiale vokst ut fra en eksisterende installert base (Hanseth et al., 2012, p.3).

En installert base er ikke nødvendigvis data elementer som hardware og software. Det kan også bestå av mer abstrakte elementer som informasjon og kunnskap. Installerte baser er ikke statiske og uforanderlige, de er derimot i en stadig endring. Dette gjør at informasjonsinfrastrukturer krever en stadig adoptering av de nye sosio-tekniske aktivitetene (Hanseth 2000, s. 60). I dette tilfellet adopteres de nye kunnskapene om bruk av smarttelefoner i Rwanda, som også anses som en installert base.

Helseinformasjonssystemer (HIS), slik som DHIS2, er også systemer som karakteriseres som informasjonsinfrastrukturer (Sahay et al., 2009; Aanestad et al., 2011). De defineres som “et sett av komponenter og prosedyrer organisert med formål om å generere informasjon, som forbedrer valgene til helsetjenesten på alle nivåene i helse-systemet” (Lippeveld et al., 2000). Med andre ord, består slike systemer av både tekniske og sosiale elementer, i.e. software, hardware og ikke minst kunnskapene til de som registrerer helsedata.

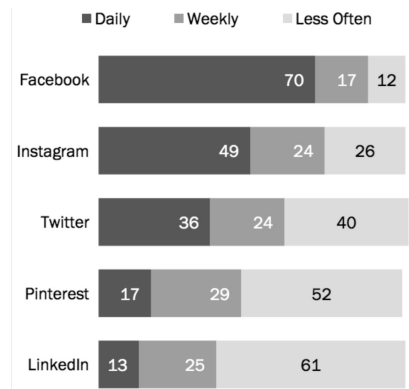
Et HIS brukes av mange forskjellige aktører i en hel nasjon, og på alle nivåene i helsetjenesten. Når man skal designe slike systemer og informasjonsinfrastrukturer generelt, kreves det derfor at man organiserer og sammenkobler de forskjellige interessene til alle aktørene, på en måte som lar informasjonssystemet vokse og utvikle seg (Hanseth et al., 2010). Designet skal altså ikke bare baseres på tekniske krav fra en mindre gruppe IT arbeidere, men det skal utvikle seg etter alle brukernes interesser. På samme måte som at en vei-infrastruktur ikke bare blir bygd etter behov fra personbileiere, men også for i kollektiv-, taxi-, varetransport.

2.1.3 Sosiale medier

Sosiale medier er på mange måter eksempler på informasjonsinfrastrukturer, ofte bestående av en massiv og mangfoldig samling brukere. De defineres som svært interaktive plattformer hvor individer og felleskap deler, lager, diskuterer og modifiserer brukergenerert innhold (Kietzmann et al., 2011).

Det finnes mange forskjellige typer sosiale medier. Vi har vanlige sosiale medier, hvor brukersamfunnet som regel deler innhold av sosiale hensikter. Men vi har også medier hvor innholdet er av en mer profesjonell sjanger, ofte kalt et sosioprofesjonelt media. Et eksempel på et slikt nettverk, er LinkedIn. Her er brukersamfunnet i profesjonell karrieresammenheng, og man deler informasjon om utdanning og jobberfaringer (ibid).

Siden sosiale medier ofte besøkes daglig og av fri vilje, skiller det seg fra 100% profesjonelle systemer som DHIS2. Fordi man i en større grad er nødt til å bruke det i arbeidsrelaterte oppgaver. I FIGUR 2.1, vises en nylig undersøkelse om hvor ofte sosiale medier blir brukt av personer over 18 år i USA. Best ut i undersøkelsen er Facebook, med en rate på 70 % daglig besøk (Duggan et al., 2015).



FIGUR 2.1: Undersøkelse: Besøksratio i for de største sosiale mediene, [1,597 personer, alder 18+] (Duggan et al., 2015)

2.1.4 Crowdsourcing og broadcasting

Sosiale medier har på mange måter blitt en slags kommunikasjonsinfrastruktur, som de fleste bruker til å holde kontakt med venner og bekjente. For spesielle miljøer kan mediene også fungere som en plattform for deling av kunnskap. For eksempel, har en Facebook-gruppe for diabetikere opprettet et felleskap for deling av informasjon om medisiner, livstil, erfaringer, formeninger og råd (Zhang et al., 2013).

Men også i akutte katastrofesituasjoner har sosiale medier vist seg å være nyttige plattformer. De kan nemlig brukes til å informere humanitære organisasjoner om hvor det er behov for hjelp. Siden sosiale medier er en åpen og praktisk plattform for å samle inn data, kan organisasjonene hente informasjon fra en rekke kilder i løpet av kort tid (Huiji et al., 2011). For eksempel, etter jordskjelvet i Haiti 2010 ble de rammedes innrapporteringer i sosiale medier brukt av humanitære organisasjoner for å få oversikten over matbehovet rundt på øya. Slik kunne de raskt koordinere distribusjonen av mat i de aktuelle områdene (ibid).

Når mange mennesker bidrar med slik informasjon, som i dette tilfellet hvor flere uttrykker behov for mat, gir det en større trygghet på at dataene stemmer. En slik massiv informasjon deling går under navnet *crowdsourcing* (ibid). Den samme prosessen står bak nettsiden Wikipedia, som er bygd opp av kunnskapene til personer fra hele verden. Huiji et al. (2011) argumenterer for at crowdsourcing kan bidra til å validere data gjennom en form for kollektiv visdom fra deltageres delinger i sosiale medier. Dermed vil misinformasjon og rykter bli oppklart, fordi flere personer bidrar med sine tilbakemeldinger og personlige erfaringer (ibid). Men andre mener at dette også kan ha en motsatt effekt, å gi ulempen med feilinformasjon (McNab, 2009).

I helsesammenheng viser det seg at sosiale medier også er nyttig andre veien, det vil si og broadcaste¹ helseinformasjon ut til offentligheten. Fra mobilen eller datamaskinen kan man besøke sosiale medier å få umiddelbar informasjon om stadigutviklende helsesituasjoner eller lignende. Man ser flere eksempler på dette i Norge, hvor både politiet og helsevesenet har egne profiler på det sosiale mediet

¹ **Broadcast**, ikke nødvendigvis etter norsk oversettelse (kringkasting), men betydningen av å spre ut informasjon i alle retninger.

Twitter. Dette gjør at ”følgere” kan motta, rask og viktig informasjon om viktige hendelser. Internasjonale helseorganisasjoner som World Health Organisation (WHO) bruker også Twitter til dette formålet. Under influensa A (H1N1) pandemien i 2010 brukte WHO Twitter aktivt for å informere om nye utbrudd av sykdommen (McNab, 2009).

“After all, one fact sheet or an emergency message about an outbreak can be spread through Twitter faster than any influenza virus” (ibid)

McNab (2009) skriver også at sosiale medier har endret måten helseinformasjon blir spredt fra en helseautoritet til offentligheten. Måten informasjon blir spredt på har blitt en dialog isteden for en monolog, fordi hvem som helst har muligheten til å spre innhold i sosiale medier. Med andre ord har det transformert fra en-til-mange kommunikasjon til mange-til-mange kommunikasjon, noe jeg vil gå mer inn på i seksjon 2.3.2 *Deltagere*.

2.2 Generativitet

Begrepet generativitet er ofte brukt for å beskrive en teknologis mulighet til å endres etter de som bruker den. En av de mest kjente artiklene om generativitet er av Zittrain (2008). Han definerer det som; *”a system’s capacity to produce unanticipated change through unfiltered contributions from broad and varied change”*. En teknologi som lar seg endre støtter også innovasjon og *”jo lettere teknologien kan endres, jo enklere er det å innovere”*(Zittrain, 2008).

Det er viktig at teknologien ikke bare kan brukes av ingeniørene bak en teknologi, som ofte har et mer teknisk enn organisatorisk perspektiv. For å fremme innovasjon, burde teknologien kunne benyttes av de som faktisk bruker systemet. Slik kan deres ideer og løsninger føre til nye bruksområder for teknologien.

Også for en informasjonsinfrastruktur er det helt avgjørende å ha muligheten til å innovere og utvikle seg (Hanseth et al., 2012). En informasjonsinfrastruktur som ikke har muligheten til å tilpasse seg nye endringer fra de stadige endrede behovene til brukerne, vil etterhvert ende opp som et ubrukelig system. Hvis for eksempel Microsoft aldri hadde videreutviklet Windows 98 systemet, ville nok ingen ha brukt det i dag.

Zittrain (2008) beskriver fem selvstøttende faktorer, som har vist seg viktig for at en teknologi skal være generativ;

- *Utnyttelseskapasitet* handler om hvor mye arbeid som spares med teknologien, eller arbeidsoppgaver som ikke ville være mulig uten. Teknologien skal spare brukere for arbeid, ikke overføre det samme arbeidet i teknologien. For eksempel, en bil som får energi fra en person som løper på en 3D mølle, sparer ikke den som løper fra å løpe den samme avstanden.
- *Tilpasningsevne* handler om hvor enkelt teknologien kan bli videreutviklet eller modifisert, for å øke omfanget av bruksområder (ibid, s.71). Jo flere bruksområdet

teknologien støtter, jo mer generativ er den. For eksempel, en lommekniv (Swiss army knife) er mer generativ enn en vanlig kniv, fordi den kan brukes til mye mer.

- *Enkel mestring* er en betegnelse for brukernes forståelse av teknologien. Det skal være enkelt å mestre teknologien for alle som bruker den, både for en ekspert og en nybegynner. En generativ teknologi må derfor ta hensyn til den generelle brukeren, og ikke gjøre forutsetninger om at brukeren har noen spesialkunnskaper fra før av.
- *Tilgjengelighet* brukes for å beskrive hvor enkelt man kan få tilgang til teknologien. Jo enklere man kan få tilgang til teknologien, i tillegg til verktøyene og informasjonen som gjør at man kan mestre bruken av teknologien, jo mer generativ er den (ibid, s.72).
- *Overførbarhet* betyr at kunnskap om nye utvidelser av teknologien enkelt skal kunne videreføres til andre. Når man utvikler noe nytt, er det med andre ord viktig å gjøre det forståelig nok for at nestemann.

Alle disse mekanismene støtter hverandre og hvis en av de mangler så kan det være nok til at en teknologi ikke er generativ (ibid, p.74). Som man kan se, legges det vekt på enkelthet i alle punktene. Dette gjør at ideer kan komme fra et stort og variert antall personer, som tiltrekkes av nyttigheten og enkelheten til teknologien. Ved å forholde seg til de generative retningslinjene unngås også kompleksitet. Ettersom at de tekniske barrierene som forhindrer bruk blir mindre, blir muligheten for fremtidige utvidelser større.

2.3 Data-mediert kommunikasjon

Etter at personlige datamaskiner og telefoner ble allemannseie, har elektronisk kommunikasjonen gradvis blitt stor del av hverdagen til de fleste. Denne type kommunikasjon kalles for data-mediert kommunikasjon (DMK). Mer spesifikt er dette all ”menneskelig kommunikasjon gjennom bruk av to eller flere elektroniske enheter”(McQuail, 2005).

Det finnes mange forskjellige DMK kategorier, i.e. E-post, chatt og videosamtaler. Skriftlig DMK blir vanligvis formidlet over internett (Baron, 2004), men det kan også skje over telenettet med for eksempel SMS. Likt for alle DMK kategoriene er at de har som formål å utveksle informasjon. Men måten informasjonen formidles på varierer etter en mengde faktorer, i.e. antall personer i samtalen og hurtigheten i kommunikasjonen. Videre i oppgaven vil det fokuseres på følgende fire faktorer som finnes i DMK;

- Asynkronitet vs. synkronitet
- Tilstedeværelse
- Deltagere i samtalen
- Mobilitet og notifikasjoner

2.3.1 Asynkron vs. synkron kommunikasjon

Når to personer kommuniserer skriftlig, mottar og responderer mottageren øyeblikkelig eller på et senere tidspunkt. Også kalt for synkron og asynkron kommunikasjon (Herring, 1996, s. 1). Mens *asynkron* kommunikasjon kan sammenlignes med hvordan vanlige brev tar flere dager å bli sendt og svart på, kan *synkron* kommunikasjon sammenlignes med ansikt-til-ansikt samtaler.

En av de vanligste formene for asynkron DMK er E-post (Whittaker et al., 1996). Med E-poster varierer svartiden ettersom når mottageren sjekker innboksen og eventuelt ønsker å svare. I en slik asynkron DMK forventes ikke hurtig svar, så man kan ta seg tid til å skrive, endre og administrere presentasjonen. Derfor er meldingene ofte er *komplekse* og *formelle* (Herring, 2002). Selv om dette vil variere etter hvem man skriver meldingen til og hvilke intensjoner som ligger bak (Baron, 2003). For eksempel en E-post hvor man inviterer en kollega til lunsj, er ofte mer uformell enn en arbeidsrelatert E-post til sjefen.

I synkronisert DMK kommuniseres det derimot øyeblikkelig mellom brukerne, også kalt i ”sanntid”. For at dette skal være mulig i praksis, kreves det at teknologien bak kan sende informasjonen raskt fra A til B. En populær form for synkron DMK er *lynmeldinger*, eller ”Instant Messages” (Tagliamonte et al., 2008). Det er bokstavelig talt er lynraske meldinger, levert i løpet av fragmenter av et sekund. Lynmeldinger ble introdusert allerede på 1980 tallet, men ble ikke populært før PC og chatte applikasjoner ble tilgjengelige på midten av 1990 tallet (Baron, 2003). Blant flere studier som har undersøkt bruk av lynmeldinger i alt fra kommunikasjonen mellom tenåringer til internt bruk i bedrifter, argumenteres det for at lynmeldinger brukes for uformell og uttrykksfull kommunikasjon (Nardi et al., 2000; Baron, 2004; Ling et al., 2007). Disse uformelle meldingene er ofte korte setninger eller ord, med lite fokus på grammatikk og korrekt språkbruk, i.e. å droppe punktum og apostrofer (Ling et al., 2007). I tilfeller hvor det uttrykkes følelser eller hvis noe skal illustreres er det vanlig med bruk av uttrykksikoner². Andre kjennetegn er at lengre setninger blir oppdelt i flere seksjoner (Baron, 2004). For eksempel,

det er så gøy [Send]
å spille fotball [Send]
når det er så fint vær [Send]

Den uformelle sjangeren til lynmeldinger viser seg å være et nyttig i organisasjoner. Siden uformell kommunikasjon støtter gjennomføring av arbeidsrelaterte oppgaver og sosiale funksjoner som ”team building” (Whittaker et al., 1994). Mer konkrete fordeler med lynmeldinger presenteres i Nardi et al. (2000) sitt studie om bruk av lynmeldinger internt i en stor telekommunikasjonsorganisasjon. De identifiserte at lynmeldinger ble brukt når det var behov for rask utveksling av informasjon, for å klargjøre kjappe spørsmål, kjapp koordinering og organisering av impromptu³ møter (ibid).

² **Utrykksikoner**, representasjon av ansikts uttrykk. For eksempel, smilefjes = ”:)”

³ **Impromptu**, betyr på ”stående fot” eller improvisert

2.3.3 Tilstedeværelse

At personen man snakker med er online, eller ”til stede”, når det konverseres er ikke spesielt viktig i asynkron kommunikasjon, fordi det forventes et svar på et senere tidspunkt. Men det er høyst nødvendig for å kunne konversere synkront.

På samme måte som at man aktivt må godkjenne en samtale når noen ringer deg, må man svare tidlig i synkron DMK. På denne måten oppstår det en slags ”oppmerksomhets kontrakt” mellom personene, og de vil forvente raske svar på meldingene (Nardi et al., 2000). I motsetning til asynkron kommunikasjon, er det også større mulighet for å få et svar på synkrone samtaleforespørsler, siden ”..the synchronous nature of IM [lynmeldinger] makes it harder to ignore” (Herbsleb et al., 2002).

Å vise om brukere er tilgjengelige eller ikke, er en av de viktigste funksjonene i lynmeldingssystemer, fordi det er lettere å starte en samtale når man ser hvem som er tilgjengelige (Tran et al., 2005). I applikasjoner som viser tilgjengelighet er det vanlig å vise kontaktene i en liste, eller ”venneliste”, med et grønt lys for online, rødt lys for offline og eventuelt tidspunkt for ”sist innlogget”. Det er også vanlig å kunne se statusen til personer i denne listen for å gi en indikasjon på at de er tilgjengelig for å chatte eller om de er ”opptatt i telefonen” (ibid). Det sier seg selv hvis man vil ha et raskt svar på et spørsmål, så sender man det til en kollega som er online for å få hurtig respons.

I Herbsleb et al. (2002) undersøkelse om introduseringen av lynmeldinger i en organisasjon, fant de at tilstedeværelseslisten var den funksjonaliteten som trakk flest brukere til å bruke lynmeldinger, istedenfor chatten i seg selv. Nemlig fordi det var interessant å kunne se hvilke kollegaer som var logget inn. Mens et annet studie viste at informasjon om tilstedeværelse og ”sist innlogget” kan skape frustrasjoner, dersom personer som er online ikke svarer. Eller enda verre, at meldinger til personer som går fra offline-til-online, for å så gå offline igjen, ikke svarer (Church et al., 2013).

2.3.2 Deltagere

Data-medierte samtaler varierer ettersom de er private eller offentlige, og hvor mange som deltar i samtalen. De deles ofte inn i tre forskjellige kategorier; én-til-én, én-til-mange og mange-til-mange. Én-til-én er simpelt en privat samtale mellom to individer. En SMS samtale mellom to personer er et godt eksempel på en slik samtale.

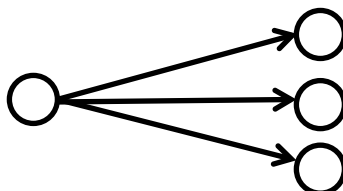
Men i én-til-mange samtaler, også kalt ”broadcasting”, er det ofte enveis kommunikasjon. Med andre ord, formidler én person meldinger til flere mottagere samtidig. Man finner eksempler fra det sosiale mediet Twitter, der en person kan sende en melding, eller ”Tweet”, til mange deltagere samtidig.

Til slutt, har vi mange-til-mange samtaler, også kalt gruppesamtaler. Her kan flere personer kommunisere i den samme samtalen. Gruppesamtaler kan inndeles i åpne gruppesamtaler hvor hvem som helst kan delta, eller lukkede gruppesamtaler hvor man må ha en form for invitasjon. Gruppe samtaler er ofte synkrone samtaler, fordi de kontinuerlig må oppdateres ettersom at det er så mange som deltar. Flere studier argumenterer for at synkrone mange-til-mange samtaler er en veldig praktisk

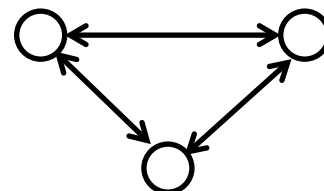
måte å kommunisere på, fordi man kan kommunisere med flere personer på samme tid (Herbsleb et al., 2002; Church et al., 2013). Men når det er mye aktivitet i slike samtaler, har de en tendens til å bli ”interaksjonsmessig usammenhengende” (Herring, 2001, p. 618). Med andre ord blir samtalerne vanskelige å lese og svare på, fordi svar på meldinger stokkes med andre meldinger og temaer i samtalen endres regelmessig.



FIGUR 2.2:
1-til-1 kommunikasjon



FIGUR 2.3:
1-til-N kommunikasjon



FIGUR 2.4:
N-til-N kommunikasjon

2.3.4 Mobilitet og notifikasjoner

En av de vanligste formene for mobil DMK er SMS, forkortelsen for Short Message Service. Siden SMS ble utviklet for over 20 år siden, har det revolusjonert måten vi kommuniserer på (Church et al., 2013). Bare i året 2011 ble det sendt hele 7.8 *trillioner* SMS meldinger over hele verden (ibid). Men de siste årene har det vært en betydelig økning i bruk av lynmeldinger på mobiler. Dette på grunn av den parallelle veksten av smarttelefoner og lynmeldingsapplikasjoner som ”WhatsApp” og ”Viber” (ibid).

Videre argumenterer Church et al. (2013) for at massene med SMS brukere har gått over til å bruke lynmeldingsapplikasjoner hovedsakelig på grunn av sosialt press, etterfulgt av at det er et billigere alternativ, fordi SMS koster penger pr. melding i de fleste abonnementer (ibid). På linje med studiet til Nardi et al. (2000) om synkroner lynmeldinger i arbeidsplassen, fant de også at innholdet i WhatsApp meldinger hovedsakelig ble brukt til å planlegge og koordinere sosiale aktiviteter ”on the fly” (Church et al., 2013).

De fleste typene DMK gir en form for notifikasjon, for å starte en samtale (Licoppe, 2010). Notifikasjoner er varsler i form av vibrasjoner, lyder, visuelle signaler som får mottageren til å bli oppmerksom på en ny melding (ibid). Nå til dags mottar vi som regel mange daglige notifikasjoner på mobilen. Dette kan komme fra E-post, SMS, chatte tjenester, sosiale nettverk eller andre applikasjoner. Noen syntes at mengder med notifikasjoner er irriterende, som fører til at man setter mobilen til lydløs modus. Hvis man glemmer å skru på lyden igjen, går notifikasjoner mot sin hensikt - fordi det kan ta lang tid før man sjekker nye meldinger siden man tror lyden er på (Church et al., 2013). Men i arbeidssammenheng er det mer vanlig å ha lydvarsler skrudd på, for at man skal forsikre seg om at man ikke går glipp av viktig informasjon (ibid).

Fordi det vil være relevant for noe man arbeider med for øyeblikket, ikke noen dager frem i tid. et al., 2014). Hvilket indikerer at en det er behov for endringer i meldingssystemet til DHIS2.

Dette prosjektet undersøker derfor om implementeringen av et synkront kommunikasjonssystem vil være en bedre løsning, fordi det egner seg for å klargjøre kjappe spørsmål og koordinere (Nardi et al., 2000). I motsetning til det asynkrone systemet som brukes i dag, som kjennetegnes med at brukere ofte tar seg mer tid til å svare (Herring, 2002).

Kapittel 3

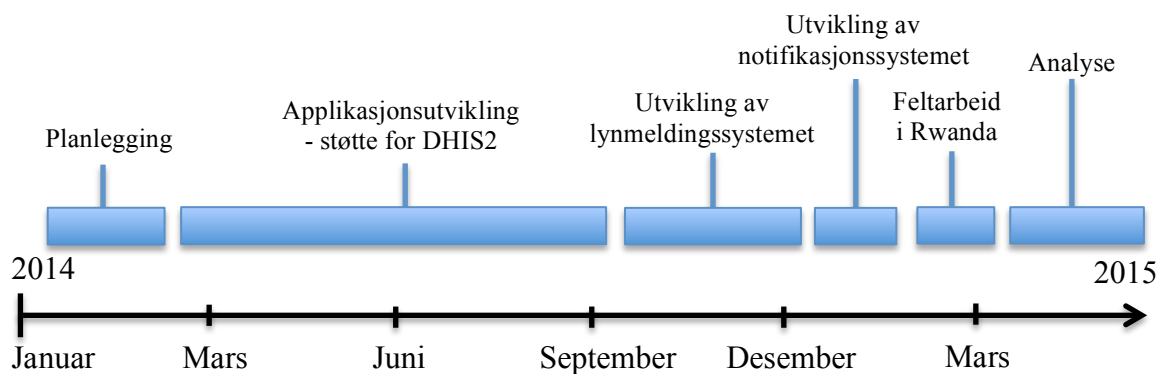
Metode

Dette kapitlet starter med en beskrivelse av den valgte forskningsmetoden Action Design Research. Metoden førte til tre forskjellige sykluser med utvikling og uttesting av IT-artefaktet, både på UiO og i Rwandas helseorganisasjon. Videre i kapitlet presenteres forsøkspersonene som har uttestet applikasjonen, datainnsamlingsmetodene og tiltakene som er gjort for å analysere dataen.

3.1 Kort bakgrunnsinformasjon

Avhandlingen omhandler både tekniske og sosiale egenskaper i forskjellige data-medierte kommunikasjonsmidler. Forskingen er spesielt rettet mot endringene som følger introduseringen av en mobil applikasjon med lynmeldinger og notifikasjoner, i en helseorganisasjon. Det er derfor utviklet en *smarttelefon-applikasjon*, et *lynmeldingssystem* og et *notifikasjonssystem*. En felles definisjon av alle disse systemene går sammen under begrepet IT artefakt i resten av avhandlingen. I utviklingen er det lagt vekt på minst bruk av resurser og *generativitet* for å finne nye bruksområder til IT-artefaktet. Mer informasjon om det som er utviklet presenteres i kapittel 5.

DHIS2 brukes i de fleste tilfeller av utviklingsland og i avsidesliggende områder med mangler på ressurser i form av strøm, telenettverk og økonomi. For å utteste IT-artefaktet i en slik setting, har en rekke praktiske undersøkelser blitt gjort i Rwandas nasjonale helseorganisasjon. Sentralt i forsøkene var HMIS avdelingen på MoH (Ministry of Health) og en gruppe på ni forsøkspersoner som aktivt brukte applikasjonen i en periode på litt over to uker. I tillegg ble det gjort undersøkelser om bruk av smarttelefoner og kommunikasjonsmedier internt i helseorganisasjonen.



FIGUR 3.1: Tidsdiagram

3.2 Metodikk

For å undersøke effektene av å introdusere applikasjonen i en helse organisasjon, må fokuset i forskningen rettes mot organisatorisk bruk og endring. Action Research (AR) er en metodikk som kan brukes til å oppnå kunnskaper om dette og brukes ofte i tilsvarende HISP prosjekter. Men det ønskes også å forstå prosessen bak og opprette nyttige kunnskaper om utviklingen av kommunikasjonssystemer i et helseinformasjonssystem. I denne sammenhengen brukes ofte tradisjonelle Design Research (DR) forskningsmetoder (Hevner et al., 2004). Men i motsetning til AR, tar ikke DR nok stilling til det organisatoriske perspektivet i forskningen (Sein et al., 2011). Jeg vil derfor bruke rammeverket fra den relativt nye metodikken Action Design Research (ADR), som er en fusjon av begge de overnevnte metodikkene

3.2.1 Action Design Research

ADR er først og fremst en utforskende metode som fokuserer på å samle kunnskaper fra evalueringer, intervensjoner og rekonstrueringer av et IT artefakt.

Vanligvis har ADR fokus på å samle kunnskaper om utviklingen og implementeringen av IT systemer, samtidig som man forbedrer en organisatorisk evne. Forsøket bør derfor være over en lengre tidsperiode så organisasjonen får nok tid til å tilpasse seg IT-artefaktet og la endringer oppstå. Metoden krever at forskeren søker svar fra organisatoriske fagpersoner og de faktiske brukerne av IT-artefaktet, samtidig som uttestingen skjer i en virkelig brukssetting. Dermed vil mer realistiske tilbakemeldinger fra brukerne bidra med viktig informasjon, som man kanskje ikke finner i litteratur eller av å intervju andre IT-eksperter (Sein et al., 2011).

Dette skiller ADR fra vanlig DR. Fordi DR har et strengt skille mellom utvikling og uttestingen og det tas ikke særlig hensyn til den faktiske organisatoriske konteksten (ibid. s. 1). Det er også en av grunnene til at ADR først ble uttestet - for å bygge broer mellom det brukerorienterte og teknologiske perspektivet til et IT-artefakt (ibid, s.53).

Siden forskeren har veldig nær kontakt med organisasjonen i ADR, er det viktig og ikke ende opp som en slags konsulent hvor interessen til organisasjonen er mer viktig enn selve forskningen. Det må derfor gjøres stadige vurderinger av tilbakemeldingene for å holde utviklingen i tråd med forskningen. Dette presiseres også i ADR, hvor forskeren ikke simpelt løser de tekniske problemene som en konsulent ville gjort, ei bare gripe inn i et organisatorisk problem, men samler anvendbar kunnskap fra problemene som oppstår med IT-artefaktet (ibid, s. 40).

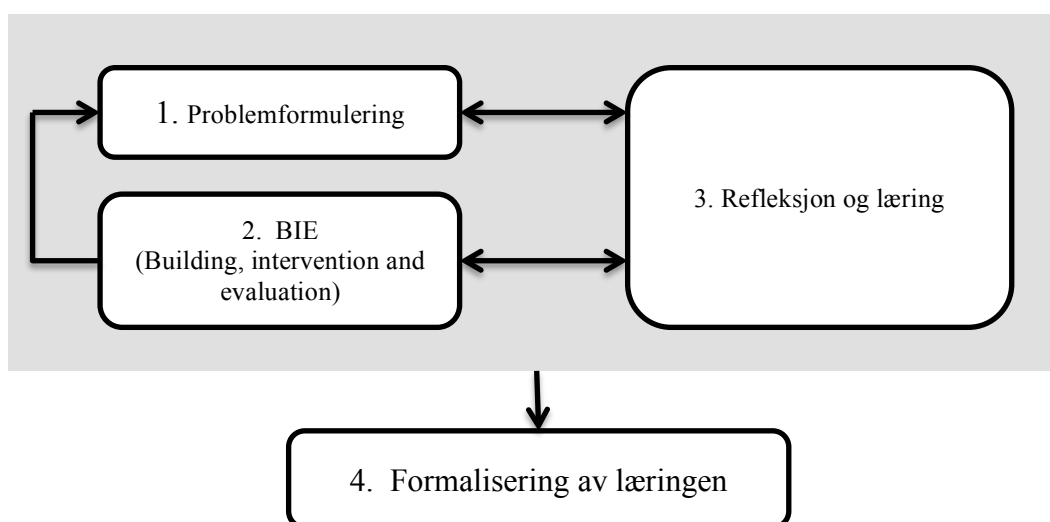
Retningslinjene til ADR består av fire stadier og syv prinsipper, som må følges for å være innenfor rammene av forskningsmetoden. I det første stadiet, *problemformulering*, skal forskeren formulere forskningen etter å løse reelle problemer eller "field problems". Fordi det skaper en god mulighet til å produsere kunnskap fra knutepunktet mellom teknologien og organisasjonen. I tillegg er det prinsipielt viktig at forskeren på forhånd rotfester tidligere teori og teknologier med

IT-artefaktet. Dette hjelper forskeren å strukturere problemet, identifisere mulige løsninger og veilede designet (ibid, p.41).

Det overnevnte gjør at forskeren får et godt grunnlag for design av IT-artefaktet tidlig i utviklingsprosessen. Men fordi ADR er en utforskende metode, er det viktig at problemformuleringen og relevant litteratur kontinuerlig rekonstrueres og spesifiseres, etter bidragene fra de forskjellige stadiene i uttestingen. Hvilket leder videre til det neste stadiet i ADR, nemlig å sende IT-artefaktet gjennom såkalte BIE⁵ sykluser. BIE er et akronym for å *konstruere* IT-artefaktet, så ha en *intervensjon* i organisasjonen og til slutt en *evaluering*. I syklusene skal forskeren iterativt utvikle, så la utøvere utteste. IT-artefaktet vil dermed formes etter den organisatoriske konteksten, samtidig som det gjøres kontinuerlige evalueringer.

ADR skiller mellom to forskjellige typer BIE sykluser. Om forskeren fokuserer på å utvikle et innovativt teknologisk design burde syklusene være *IT-dominert*. Her bør IT-artefaktet tidlig introduseres i en avgrenset organisatorisk kontekst. IT-artefaktet vil derfor modnes, før det senere uttestes i en større organisatorisk sammenheng. Den andre syklusen er kalt *organisasjons-dominert* syklus og brukes av forskere som ønsker å generere kunnskaper fra organisatoriske intervensjoner. Her bør IT-artefaktet introduseres i en større organisatorisk setting fra begynnelsen av, i motsetning IT-dominerte sykluser. De organisatoriske effektene i uttestingen blir dermed bli belyst tidlig i utviklingsprosessen, men IT-artefaktet har derimot ikke fått modnet og er sannsynligvis full av tekniske feil.

Det tredje stadiet i ADR kalles *refleksjon og læring*. Det om handler om at forskeren skal reflektere over problemformuleringen, valgt teori og tilbakemeldinger fra intervensjonen i organisasjonen. Her er det viktig å bemerke seg både små og store endringer, slik at man kan bruke denne erfaringen til å formulere utfallet av studiet.



FIGUR 3.2: Stadiene i ADR metodikken
(Hentet fra Sein et al., 2011)

⁵ **BIE**, sammensatt av de engelske ordene *Building, Intervention og Evaluating*.

Til slutt ender forskeren opp på det siste stadiet, kalt *formalisering av læringen*. I motsetning til stadiene beskrevet over, som skal gjøres i flere omganger, gjøres dette stadiet kun på slutten av prosjektet. Her skal den innsamlede dataen om organisatoriske endringer og oppnåelser med IT-artefaktet brukes til å skape overordnede og normative løsningskonsepter for problemene som har oppstått. Dette gjøres med å lage designprinsipper for en tilsvarende klasse av systemer. Med design prinsipper menes det å adressere hittil uløste problemer for designet av en type informasjonssystemer (Hevner, 2004). Hvis forskeren har vært grundig i de tre første stadiene kan dette bidra med nye innovative forslag til design.

3.2.2 IT-Dominerte Sykluser

I dette prosjektet påvirkes IT-artefaktet av to forskjellige organisasjoner. Nemlig det internasjonale HISP samfunnet og helseorganisasjonen i Rwanda. I motsetning til vanlige ADR prosjekter har meninger fra flere organisasjoner blitt tatt med i betraktning. Dette skapte et skille mellom ønskene i de forskjellige organisasjonene.

Den tidlige problemformuleringen ble formet av forespørsler fra HISP miljøet på UiO. Det ble derfor et spesielt fokus på det teknologiske, ettersom at forespørslene kom fra DHIS2 utviklere. Resultatet var derfor en IT dominert syklus, uten noen større organisatorisk intervensjon. Gjennom kvalitetstester i et mindre miljø ble det skapt en god teknisk plattform, som var viktig for å modne IT-artefaktet før det ble introdusert i en større organisatorisk sammenheng.

Etter den første syklusen, ble det gjort to andre sykluser i Rwandas helseorganisasjon. Den første av disse var teknisk og den andre var organisatorisk. Fordi det gikk flere sykluser før sluttbrukerne faktisk testet applikasjonen, går prosjektet under kriteriene til å være IT-dominert.

Senere ble problemformuleringen omformulert til å bli mye mer rettet mot organisatoriske endringer. Prosjektet skiller seg derfor litt fra rammene i ADR, fordi IT-dominerte sykluser helst skal brukes for å skape teknologisk innovasjon ikke organisatorisk innovasjon. Hvis dette prosjektet skulle blitt gjort på nytt ville det derfor blitt tidligere introdusert i en organisatorisk setting. Til informasjon så planlegges flere sykluser etter denne avhandlingen, ettersom at både Rwanda og Zimbabwe jobber med en nasjonal utrulling av IT-artefaktet. Alle syklusene presenteres på neste side i FIGUR 3.3.

3.2.2.1 Syklus 1: Utvikling av prototype (Feb – Sep, 2014)

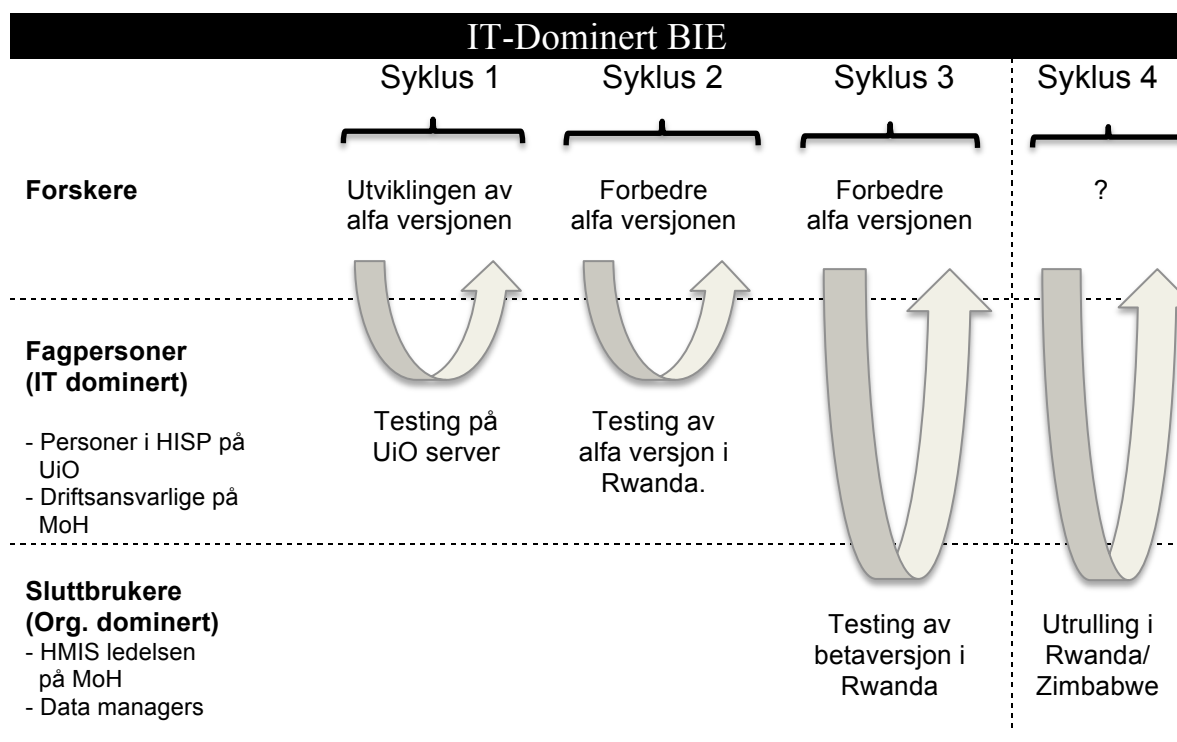
Alt startet med et forslag fra HISP, om at en mobil meldingsapplikasjon ville forbedre kommunikasjonen mellom brukere i helseinformasjonssystemet DHIS2. Det var først ment at applikasjonen skulle støtte vanlige mobiltelefoner og utvikles i “plain Java” kode. Men på grunn av en enorm vekst av smarttelefoner i flere afrikanske utviklingsland de siste årene, som Rwanda og Ghana, ble spesifikasjonen endret til en smarttelefon-applikasjon. Etter mange møter i lokalene til HISP på UiO, startet utviklingen av applikasjonen som fikk navnet “DHIS2 Messenger”.

Tidlig på høsten samme året var det en diskusjon i det internasjonale HISP samfunnet om behovet for å kunne chatte og se om brukere er pålogget eller ikke. Særlig med tanke på support mellom sluttbrukere og teknikere. Siden dette var veldig relevant for denne oppgaven ble det innført som en del av prosjektet.

Chatten krevde et helt nytt system for å fungere, som videre kalles lynmeldingssystemet. Integrasjonen mellom lynmeldingssystemet og DHIS2 ble gjort i samarbeid med annen masterstudent fra høyskolen i Østfold, som også jobbet med lynmeldinger. Men klientprogrammene vi utviklet var to vidt forskjellige programmer. Da prototypen var kjørbar, ble den implementert på en server og testet av personer fra HISP på UiO. Evalueringen fra denne syklusen belyste spesielt to observasjoner. For det første, var det en rekke bugs (små feil), og stort behov for forbedringer av klienten. For det andre, belyste testene viktigheten i et notifikasjonssystem.

3.2.2.2 Syklus 2: Demo i Rwanda (Nov-Jan, 2014-2015)

Denne syklusen startet med behandling av de observerte feilene som ble belyst i den forrige syklusen og implementeringen av notifikasjonssystemet. Videre gikk lynmeldingssystemet gjennom nok en uttestingfase. Fra 16. november til 14. desember 2014, var den andre masterstudenten i Rwanda for å installere lynmeldingssystemet og for å teste klienten sin. Etter noen uker med testing ble det observert noen alvorlige sikkerhetsbrudd. For eksempel ble passordene til alle som logget seg inn synlig i åpne loggfiler. Samme dag systemadministratoren i Rwanda oppdaget dette, ble hele systemet slettet fra serveren. Vi kunne derfor ikke gjøre flere tester i Rwanda før denne feilen ble løst.



FIGUR 3.3: Illustrering av syklusene i dette prosjektet

3.2.2.3 Syklus 3: Lansering i Rwanda og Feltarbeid (Feb – Mar, 2015)

Før IT-artefaktet kunne testes på nytt måtte problemene med sikkerhetsbrudd løses. Dette resulterte mye epost kommunikasjon mellom oss to master studentene og system ansvarlig i Rwanda. Men det var ikke for gjeves, fordi utviklingen i denne perioden bidro med et mye sikrere system.

Videre var det min tur å dra ned til Rwanda, for en ny runde med testing og innsamling av forskningsdata. De første to ukene gikk til å installere lynmeldings-systemet på nytt og tilpasse applikasjonen etter forholdene i Rwanda. De siste to ukene ble applikasjonen testet av sluttbrukere og ledelsen på MoH. Ingen nye feil med sikkerheten til lynmeldingssystemet ble observert, men jeg fikk en rekke tilbakemeldinger om applikasjonen. Mer om dette vil bli presentert i kapittel 6.

3.3 Min rolle som forsker

“Some actions are relatively straightforward; others involve ‘impression management’ - how people want others, including the researcher, to see them” (Miles et al., 1994, s.10). Det er derfor viktig å skape en setting der handlingene til forsøkspersonene gjøres uten påvirkninger fra forskeren eller andre personer. Som forsker kreves det derfor en viss forsiktighet og selvbevissthet, fordi handlingene til forsøkspersonene lett kan påvirkes (ibid, s.10).

Dette har vært en utfordring i dette prosjektet siden de sentrale metodene var å kommunisere med- og observere aktiviteten til forsøkspersonene. I tillegg har ledelsen på MoH vært veldig involvert i forsøkene. Forsøkspersonene under ledelsen kan derfor ha kviet seg for å si kontroversielle meninger. Siden jeg måtte ha en tolk i intervjuene og den eneste tilgjengelige tolken var en HMIS-veileder fra ledelsen, kan svarene fra forsøkspersonene blitt påvirket av hans tilstedeværelse. For eksempel kan de ha viket unna negative uttalelser om organisasjonen.

3.3.1 Etisk ansvar

Det er viktig at forsøkene ikke går ut over privatlivet eller har en negativ påvirkning på forsøkspersonene. For eksempel kunne jeg enkelt ha lagret eller overvåket private samtaler mellom forsøkspersonene og fått veldig relevant data om hva meldingene brukes til. Men det ville ikke vært etisk riktig å lese disse samtalene så jeg valgte å bare lese samtaler jeg var invitert til.

Rwanda har en historie med store politiske konflikter, men er i dag et rolig og stabilt land. Uansett sies det at under overflaten må innbyggere være forsiktige med hva de uttaler seg om. For å beskytte forsøkspersonene ble det derfor avtalt å skrive denne avhandlingen på norsk. I tillegg er navnene til forsøkspersonene endret i samtalelogger og sitater, mens tidspunkter og innhold er beholdt uendret.

3.4 Forsøkspersonene

Uttestingen av applikasjonen ble gjort av totalt 12 personer; 3 ansatte på MoH og 9 datamanagers. I arbeidssammenheng kommuniserte allerede MoH og datamanagers med hverandre. De passet derfor godt inn som forsøkspersoner i dette studiet.

3.4.1 MoH

De 3 som testet applikasjonen på MoH var lederen for HMIS ("HMIS Head"), HMIS veileder ("HMIS Supervisor") og systemadministratoren. Lederen for HMIS er ansvarlig for driften og har mindre kontakt med helsearbeidere som datamanagers. Men de to siste har mer kontakt med helsearbeidere, siden de jobber med teknisk eller praktisk support. For eksempel support for å bytte passordet til en brukerkonto.

3.4.2 Datamanagers

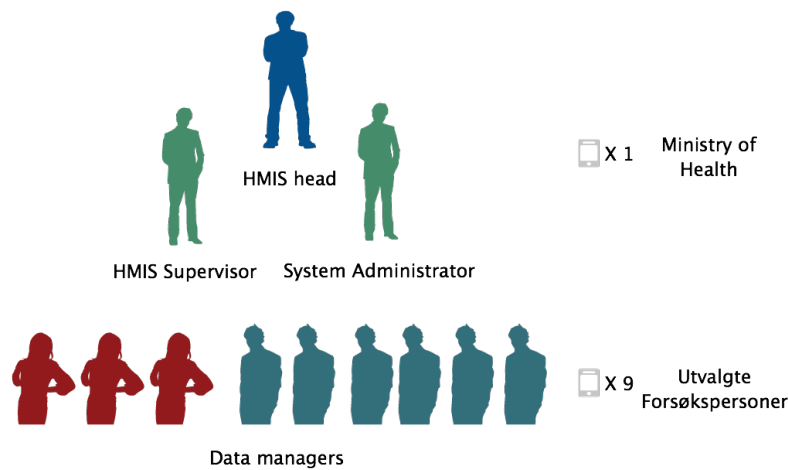
Identifisering av de resterende forsøkspersonene som skulle utteste applikasjonen ble gjort i samarbeid med lederen for HMIS. Siden datamanagere ofte har behov for å kommunisere og bruker DHIS 2, ble de valgt som forsøkspersoner. I den organisasjonsmessige strukturen i Rwanda er en datamanager på det lavest nivået av alle som bruker DHIS2, med noen få unntak de som jobber i mindre helseposter. Det finnes over 800 datamanagers som jobber på helse sentere, distrikt sykehus eller for sub-distrikter rundt omkring i landet. Et "Health Center" er en mindre helsestasjon, "District Hospital" er et større sykehus, mens "Sub-Distrikt" er en inndeling av større distrikter for å kunne separere dataen.

Datamanagere er ansvarlige for å innsamle helsedata i sitt område og laste dataen opp til DHIS2. Siden det er en del av deres daglige arbeidsprosess er de aktive brukere av systemet.

For at datamanagerne skulle slippe å reise lange avstander for å komme på intervju valgte vi kun de nærmeste. Åtte av disse var fra Kigali regionen (samme region som MoH) og én fra Øst regionen litt utenfor hovedstaden. Personalie til datamanagerne var følgende;

- Gjennomsnittsalderen var 33 år. Den yngste var 25 år og den eldste var 41 år.
- 3 var kvinner og 6 var menn.
- 7 jobbet på et "Health Center", 2 jobbet på et "District Hospital" og 1 jobbet for et "Sub-Distrikt"
- 3 hadde en smarttelefon og 6 hadde en vanlig telefon.
- Alle unntatt 2, hadde tilgang til internett hjemme.
- Alle hadde tilgang til internett på jobb.

Av ti testtelefoner som ble kjøpt inn, gikk ni til datamanagerne mens den siste telefonen ble delt av de på MoH. Siden de sistnevnte brukte den til å kommunisere med datamanagerne, kunne jeg observere bruken fra organisatorisk topp- til bunnivå. Alle forsøkspersonene er illustrert på neste side i FIGUR 3.4.



FIGUR 3.4: Aktører i undersøkelsen

3.5 Datainnsamlingsmetoder

Flere kilder er brukt for å innsamle data i denne avhandlingen. Forsøkspersoner som har testet applikasjonen har vært sentralt for mesteparten av datainnsamlingen. Men jeg har også samlet data fra to andre kilder; en spørre-undersøkelse av 800 datamanagere i Rwanda og informasjon hentet fra internett.

3.5.1 Kvalitativ data

Både kvalitative og kvantitative metoder er brukt i forsøkene. Kvalitative metoder brukes vanligvis i naturvitenskap, mens kvalitative metoder brukes i sosiale undersøkelser (Myers 1997). Berg (1989) argumenterer for at begge metodene bidrar til kvalitativ data, fordi "in some senses, all data are qualitative; they refer to essences of people, objects, and situations".

Faktiske tall satt i sammenheng med uttalelser fra forsøkspersonene, gjør at forskeren kan se om muntlige uttalelser stemmer med virkelige hendelser/aktiviteter. Dette forslås også i boken til Miles et al. (1994, s.10), hvor "qualitative data are useful when one needs to supplement, validate, explain, illuminate, or reinterpret quantitative data gathered from the same setting". For eksempel hvis en forsøksperson sier at han/hun bruker applikasjonen veldig ofte og sender flere meldinger hver dag, så kan man senere se på statistikken over hvor mange meldinger brukeren faktisk har sendt. Har brukeren lave tall på sendte meldinger minsker troverdigheten til brukeren. Følgene av dette er en mer suksessfull analyse senere i prosessen.

"We have to face the fact that numbers and words are *both* needed if we are to understand the World." (ibid, p.40). Det er derfor brukt en kombinasjon begge metodetyperne for å øke datakvaliteten og gi en bedre forståelse av funnene. Men det er likevel viktig å få med seg at fokuset vil være mest på den kvalitative datainnsamlingen (intervjuer og observasjoner), spesielt på bakgrunn av valget av forskningsmetoden ADR. Se TABELL 3.1, for en oversikt over alle metodene som er brukt.

Primærkilder		
Metode	Nyttighet	Bruk
Intervju av datamanagers	Stor	Dybdeintervju av en gruppe bestående av 9 forsøkspersoner. Det ble holdt totalt 3 intervjuer; før-, midtveis- og avsluttende-intervju.
Intervju av HMIS ledelsen i Rwanda	Liten	Et intervju for å se på ledelsens sitt forhold til messaging og applikasjonen - og for å samle bakgrunnsinformasjon.
Observasjoner	Stor	Hovedsakelig overvåking av aktiviteten til datamanagers og HMIS ledelsen på applikasjonen. Men også overvåking av organisatorisk adferd.
Responstester	Moderat	Tester for å registrere hvor fort datamanagerne oppdaget/svarte på meldinger.
Aktivitet registrering	Moderat	For å samle data for den faktiske bruken av applikasjonen for hver av datamanagerne (Registrerte antall sendte meldinger, mm.).
Spørre-undersøkelse	Stor	For å samle bakgrunnsinformasjon om mobilbruk og messaging blant <i>alle</i> datamanagerne i Rwanda.
Sekundærkilder		
Metode	Nyttighet	Bruk
Visning av DMK funksjonaliteter i andre medier	Moderat	Brukt for å vise hvilke funksjonaliteter som mangler i DHIS2, og hvilke som kreves i helseorganisasjonen.

TABELL 3.1: Oversikt over alle primære og sekundære datakilder

3.5.2 Gruppeintervju av datamanagers

Alle intervjuene av datamanagerne i Rwanda var kvalitative intervjuer. Med kvalitative intervjuer forsøkes det å forstå verden fra intervjuobjektets egne synspunkter, “to unfold the meaning of their experiences, to uncover their lived world prior to scientific explanations” (Kvale et al., 2009, s.1).

Intervjuene kan kategoriseres i tre seksjoner; før testingen startet, midtveis i testingen og avsluttende intervju. Det var først meningen at stemningen i intervjuene skulle være uformell og ”vanlig samtale” lignende. Men det viste seg å være språkproblemer blant noen i gruppen, spesielt hos de eldste som bare snakket på lokalspråket kinyarwandisk og fransk. De forstod simpel engelsk, men ikke alt. I motsetning til de yngste, som snakket og forstod engelsk mye bedre. For å involvere alle var HMIS veileder på MoH tolk i alle disse intervjuene. Alle intervjuene fant sted i et møtelokale på MoH i Kigali.

3.5.2.1 *Gruppeintervju: Før testing*

Det første intervjuet ble gjort i to omganger, fordi det var vanskelig å få kontakt med alle forsøkspersonene. I første omgang deltok seks datamanagers og i andre omgang, to dager senere, deltok de resterende tre datamanagerne. I begge intervjuene startet lederen for HMIS å forklare på lokalspråket kinyarwanda hva de skulle være med på å teste de neste ukene. Dette ble gjort for å få en forsikring om at alle brukerne forstod hva de skulle gjøre i de kommende ukene. For noen kan det være skremmende å uttrykke seg når sjefen deres er i rommet. For at dette ikke skulle påvirke troverdigheten i svarene, gikk han ut etter denne introduksjonen.

Videre ble de bedt om å fylle ut to skjemaer. Et var laget av meg for å få litt bakgrunnsinformasjon som alder, stilling, eiendeler osv. (hele skjemaet kan ses i ”Appendiks 1”). Det andre skjemaet de ble bedt om å fylle ut var fra MoH. Dette var en kontrakt om at de skulle passe på mobilene de skulle bruke i testingen.

Deretter ble det stilt spørsmål angående deres nåværende forhold til mobilbruk og messaging, både i hverdagen og på jobb. Her var de fleste veldig sjenerte, så det var vanskelig å få med hele gruppen.

Til slutt ble telefonene delt ut. Etterfulgt av opplæring i den nye mobilen og applikasjonen de skulle utteste. Opplæringen gikk bedre i det første intervjuet enn i det andre, fordi de hjalp hverandre i tillegg til hjelp fra meg. Mens de i det andre intervjuet heller ville finne ut av ting på egenhånd. Det første intervjuet varte i ca. 1 time, mens det andre tok 40 minutter.

3.5.2.2 *Gruppeintervju: Midtveis i testingen*

Dette intervjuet ble gjort etter 7-9 dager med testing og hadde en agenda om å få tekniske og praktiske tilbakemeldinger om applikasjonen. Alle unntatt én møtte opp og i likhet med de andre intervjuene var HMIS veilederen tolk. Denne gangen var gruppen mindre sjenert i forhold til det første intervjuet, så det var mange flere som pratet. De trengte fortsatt litt trening i applikasjonen, så samtalene ble ofte avbrutt av lengre perioder med opplæring. Dette førte til at jeg ikke fikk svar på alt jeg ønsket.

Men på den andre siden, fikk jeg mye viktig informasjon om hva de syntes var vanskelig å bruke. Dette intervjuet varte i ca. 1,5 time.

3.5.2.3 Gruppeintervju: Avsluttende intervju

På det siste intervjuet, etter 14-16 dager med testing, var agendaen å få et helhetlig bilde av hvordan applikasjonen hadde påvirket måten de kommuniserte og jobbet på. Denne gangen møtte bare 6 stykker opp og intervjuet varte i 40 minutter. Men det var veldig effektivt og jeg fikk veldig reflekterte og gode svar fra forsøkspersonene.

3.5.3 Intervju av ledelsen for HMIS

Intervjuet av HMIS ledelsen på MoH ble gjort for å få samlet bakgrunnsinformasjon, men også for å få informasjon om deres bruk av DMK i arbeidet. Lederen for HMIS og HMIS-veileder ble intervjuet i 30 minutter på et møterom i MoH. I intervjuet var det hovedsakelig HMIS lederen som pratet. Svarene han ga var veldig formelle og ”diplomatiske”, siden han kun pratet om det positive med HISP og DHIS2, men ikke det negative. Dermed fikk jeg ikke så veldig realistisk og reflekterte svar. Mesteparten av informasjonen jeg fikk fra dette intervjuet var bakgrunnsinformasjon om helseorganisasjonen i Rwanda.

3.5.4 Spørreundersøkelser

Spørreundersøkelser brukes for å innsamle mengder med informasjon til å lage statistiske data ut av resultatene. I samarbeid med HMIS veileder på MoH ble det sendt en spørreundersøkelse til over 800 datamanagere i Rwanda (med unntak av de 9 datamanagerne som testet applikasjonen). Hittil har vi fått svar fra 377 personer. Skjemaet vi sendte inneholdt spørsmål rundt deres forhold til det opprinnelige meldingssystemet i DHIS2 og messaging generelt. I tillegg ble de spurt om de eide en smarttelefon og hadde internett tilgang på jobb/hjemme. Skjemaet ble sendt via e-post og svarene ble returnert på samme måte. Deretter ble de nedskrevet i et Excel dokument av HMIS veilederen og videresendt til meg. Hele skjemaet ligger vedlagt i *Appendiks A*.

3.5.5 Observasjoner

Å observere er en metode hvor forskeren kan være i en naturlig setting for å forstå menneskelige aktiviteter. Observasjoner er viktige for å se organisatorisk bruk, men også fordi; “you need to observe the [messaging] application in use in order to refine the design into a usable, robust application” (Herbsleb et al., 2002).

Jeg var både passiv og deltagende i observasjonene. De passive observasjonene kom hovedsakelig fra de daglige besøkene på HMIS kontoret i MoH. Siden jeg som regel tilbrakte som hele arbeidsdagen på dette kontoret, kunne jeg observere hvordan meldinger og den nye applikasjonen ble brukt av de på det høyere nivået i organisasjonen. På kontoret satt blant annet HMIS lederen, HMIS veilederen, system administratoren. Jeg observerte og pratet spesielt mye med de to siste. Dette ga meg et innblikk i hvor ofte- og hvordan de ga support til sluttbrukere.

De mer deltagende observasjonene ble gjort i sammenheng med uttestingen av applikasjonen. Jeg hadde selv en mobil og en brukerkonto på applikasjonen, så jeg kunne overvåke aktiviteten og kommunisere med forsøkspersonene. Men resultater blir mer realistiske hvis man ikke innblander seg for mye i forsøkene, så jeg holdt denne kommunikasjonen minimal. Observasjonene ble tatt bilde av eller nedskrevet og meldinger på lokalspråket kinyarwandisk ble senere oversatt til engelsk.

3.5.6 Responstester

For å se hvor raskt forsøkspersonene observerte meldinger som ble sendt, ble det gjort totalt to responstester. Brukerne fikk da tilsendt en melding som informerte om at de måtte svare med en gang de hadde lest den. Tiden de brukte på svare på meldingen ble registret og lagret i en tabell.

3.5.7 Aktivitet registrering

I perioden forsøkspersonene testet applikasjonen ble all aktivitet registrert og lagret i en database på mobilen. Med aktivitet menes; hvor mange meldinger de har sendt innen for hver meldingskategori, hvor lengde de var online og antall mottatte notifikasjoner. På denne måten kunne det innsamles faktiske data på hvor aktive brukerne var og hvilke kommunikasjonsaktiviteter som var mest/minst populære. På slutten av oppholdet ble alle telefonene samlet inn og dataen ble registrert i en tabell.

3.5.8 Dokumentanalyser

For å sammenligne funksjonaliteter i populære kommunikasjonskanaler, har en rekke nettbaserte dokumenter for de forskjellige mediene blitt undersøkt.

3.6 Dataanalyse

Det er gjennomført 7 forskjellige metoder for datainnsamling. Dette har resultert i store mengder empiriske data som måtte formaliseres og analyseres. I tillegg er det innhentet mye kontekstuell bakgrunnsinformasjon om kommunikasjonen i helseorganisasjonen. Denne informasjonen er blant annet brukt til å få en oversikt over oppfatninger og tilbakemeldinger om det originale meldings-systemet i DHIS2, før de nye kommunikasjonsmidlene ble introdusert. Dette ble da en basis som gjorde det enklere å analysere uttalelser om overgangen fra det gamle til det nye kommunikasjonssystemet.

3.6.1 Formalisering av funn

I de mest relevante funnene har den innsamlede dataen gått gjennom forskjellige formaliseringsprosesser.

- Intervjuene ble først innspilt og lagret i lydfiler. Deretter ble de transkribert og analysert.
- De mest relevante observasjonene ble nedskrevet eller tatt bilde av.
- Kvantitative data fra spørreundersøkelsen, responstestene og aktivitet-

registreringen ble nedskrevet i Excel dokumenter. Så ble de sammenlignet og vist i grafer og tabeller.

- Dokumentanalyser har blitt formalisert fra tekst til visuelt datadisply, i form av en tabell.

3.6.2 Metodiske begrensninger

I metodene har det oppstått både tidsmessige, etiske og språklige begrensninger. I tillegg var det svært få personer som testet applikasjonen.

○ *Tidsmessige begrensninger*

For å forstå hvordan en meldingsteknologi påvirker sosialt, politisk, personvern, og andre områder krever faktisk bruk over en lengre periode (Herbsleb et al., 2002). Men på grunn av tekniske problemer ble uttestingen av applikasjonen bare gjort i 14-16 dager. Organisatoriske endringer krever også en lengre adopteringsprosess for å tilpasse seg den nye teknologien (Sein et al., 2011). To uker er en liten testperiode i en slik sammenheng. Det er derfor mer sannsynlig flere endringer ville funnet sted hvis testingen hadde foregått over en lengre periode.

○ *Få forsøkspersoner i uttestingen*

Applikasjonen ble kun testet av 12 personer, inkludert ledelsen på MoH. Dette er i det minste laget når man skal forske på kommunikasjon i en stor organisasjon. Spesielt når man skal se på effektene av interaktiv teknologi, fordi det er en liten sjanse for at andre er online samtidig (Herbsleb et al., 2002).

○ *Språkproblemer*

Det var flere tilfeller med språkproblemer både i intervjuene og i meldinger. Viktige responstest-meldinger som ble sendt til forsøkspersonene, ble i noen tilfeller ikke forstått og derfor ikke besvart. Og meldinger som originalt var på kinyarwandisk og senere oversatt til engelsk, var i noen tilfeller veldig vanskelige å forstå på grunn av dårlig oversettelse. Dette gjaldt også da jeg senere skulle analysere de muntlige oversettelsene i intervjuene. Til slutt var det kulturelle forskjeller mellom meg og forsøkspersonene, som gjorde at noen spørsmål ikke ble forstått forsøkspersonene og svarene var veldig irrelevante.

○ *Etiske begrensninger*

Meldinger er ofte personlige og noe avsenderen ikke vil dele med omverdenen. Som beskrevet i seksjon 3.3 "Min rolle som forsker", førte dette til at jeg ikke kunne observere alle meldingene som ble sendt. Det var derfor spesielt vanskelig å dokumentere innholdet i de private meldingene mellom forsøkspersonene. For å beskytte forsøkspersonene ble oppgaven skrevet på norsk. Dette gjorde det mye vanskeligere å skrive denne avhandlingen, siden spesielle fagrelaterte ord og uttrykk i engelske artikler ofte ikke finnes på norsk.

Kapittel 4

Innramming av prosjektet

Da det skulle avgjøres hvilket land uttestingen skulle foregå var det spesielt viktig at det hadde aktive brukere av DHIS2. I tillegg måtte det til en viss grad være et land med en fungerende teleinfrastruktur. Tidlig i dette prosjektet kommuniserte jeg med MoH i Rwanda via e-post. De informerte om at det var veldig god dekning i landet og at smarttelefoner er mer og mer allemannseie. Valget falt derfor på Rwanda.

Videre i kapitlet presenteres mer bakgrunnsinformasjon om Rwandas infrastruktur, utbredelse av mobiltelefoner og økonomiske begrensninger. Det identifiseres også en installert base innen mobile kommunikasjonsmidler og sosiale medier. De empiriske dataene i kapitlet kommer fra en større spørreundersøkelse av over 800 datamanagere i helsetjenesten.

4.1 Rwanda

Rwanda er lokalisert i hjertet av Afrika like sør for ekvator. Landet er dekket av et grønt landskap og kjent som “the land of a thousand hills” på grunn av alle fjellene og dalene. Nesten 1000 meter over havet ligger hovedstaden Kigali. Hovedstaden er én av fem provinser, der de andre simpelt nok heter Sør, Øst, Vest og Nord provinsen. Arealmessig er et av de minste landene i kontinentet, men det er befolket av mer enn 11 millioner innbyggere. Dette gjør Rwanda til et av de mest tettbefolkede landet i Afrika. De aller fleste i landet snakker det lokale språket kinyarwandisk, mens de to andre offisielle språkene er fransk og engelsk. Øverst i Rwandas nasjonale helseorganisasjon er Ministry of Health (MoH). Under MoH er det i underkant 40 distrikt sykehus fordelt over fem provinser. Distriktsykehusene har de store helsetjenestene og kontrollerer til sammen rundt 400 helse sentere, som igjen driver mindre helsetjenester. Dataflyten følger også denne strukturen når det skal rapporteres data.

4.1.1 Health Management Information System (HMIS)

Før DHIS2 brukte Rwanda et offline og proprietær programvare for å samle helse data. Med dette systemet måtte aggregerte helse data lastes opp på en minnepinne og fysisk transporteres til MoH, hvor det ble lagret i den sentrale databasen. For det første var dette et kostbart system, for det andre var det ikke særlig lønnsomt. Derfor valgte helseledelsen i Rwanda å se på muligheten å bruke DHIS2 som en erstatning. De første forberedelsene av å bruke DHIS2 som det nasjonale HMIS startet i 2011, mens selve utrulling av systemet ble gjort i januar 2012.

I dag, tre år senere, har Rwanda fire virtuelle maskiner med hver sin instans av DHIS2. En av dem er hoved-instansen uten spesielle utvidelser, mens de tre andre er egne versjoner av DHIS2 for blant annet finansiell og prestasjonsbasert bruk.

4.1.2 Teleinfrastruktur i Rwanda

FN lanserer årlig en rapport kalt *World Economic Situation and Prospects* (WESP). Her bli verdens utviklede og utviklende land klassifisert og presentert. Kriteriene for å ikke være et av de *minst* utviklede landene, er basert på den bruttonasjonale inntekten (BNI) pr. innbygger, Human Assets Index⁶ og Economic Vulnerability Index⁷.

Sammen med 48 andre land ble Rwanda klassifisert som et av de minst utviklede landene (Un.org, 2015a). Mer økonomisk klassifiseres land med mindre enn \$1,035 BNI pr. innbygger som et land med *lav inntekt*. Rwanda ligger også her på listene over landene med minst inntekter og landene med mest gjeld (Un.org, 2015a).

Selv om Rwanda økonomisk sett regnes som et utviklingsland etter kriteriene til FN, skiller deler av infrastrukturen seg fra de fleste utviklingsland. Gjennom en storsatsning på å gjøre landet ledene innen telekommunikasjon og digitale tjenester, har de en teleinfrastruktur som er en av de beste i Afrikas land sør for Sahara. Under oppholdet mitt i Kigali ble det blant annet observert at det nesten bare reklameres for mobilteknologiselskaper og teleoperatører. Dette indikerer at telefonifirmaene er etablert og har interesse for telekommunikasjon i Rwanda.

Det er ikke lagt internettkabler i Rwanda. Det vil si at all internett kommunikasjon må skje over telenettet eller over spesielle satellittmodem. For å få internetttilgang på en datamaskin må man derfor ha et modem som kobler seg på mobilnettverket.

Teleoperatørene MTN og Tigo har de største markedsandelene på forholdsvis 60 % og 32 %, og begge gir dekning til over 98 % av befolkningen (ITU, 2015a). Den gode dekningen ble bekreftet under oppholdet, siden jeg hadde god dekning på telefonen til en hver tid. Det gikk også kjapt å laste ned data fordi jeg fikk dekning til høyhastighets nettverk som 3G. Men det viste seg å være forskjeller mellom byene og landsbyene. Fordi landsbyene hadde en varierende mobildekning og ingen dekning til høyhastighetsnettverk. Heldigvis jobbes det kontinuerlig med å sette opp enda hurtigere nettverk og det er estimert at 95 % av befolkningen skal ha 4G dekning innen 2017 (ITU, 2015b)

På samme måte som Norge på tidlig 2000 tallet bruker så og si alle kontantkort i Rwanda. Verdien på kontantkortene som blir solgt i gatene varierer fra 100 til 5000 rwandiske franc, som i skrivende stund er ca. 1 til 50 norske kroner. Det er overaskende mange selgere som sitter under parasoller og selger kontantkort fra teleoperatørene MTN eller Tigo i hele Kigali. I en omkrets på bare 200-300 meter rundt MoH bygningen, var det fire salgsboder som solgte kontantkort langs veien. Disse var også å finne i utkanten av byen, men bare i småbyer. Så tilgangen til kontantkort er noe mindre for de som bor veldig avsidesliggende. Uansett kan det bekreftes at generell mobilbruk er veldig utbredt i Rwanda, spesielt i hovedstaden.

⁶ **Human assets index** (HAI), innebærer hvor godt ernært befolkningen er, andel av befolkningen som er analfabeter og andel utdannede etter grunnskole nivået.

⁷ **Economic vulnerability index** (EVI), er basert på (1) antall innbyggere, (2) hvor avsidesliggende landet er, (3) konsentrasjon av vareeksport, (4) andel av jordbruk, skogbruk og fiskeri i BNP, (5) hjemløshet etter naturkatastrofer, (6) ustabilitet i jordbruksproduksjon og (7) ustabilitet i eksport av varer og tjenester (wikipedia.org, 2015a).



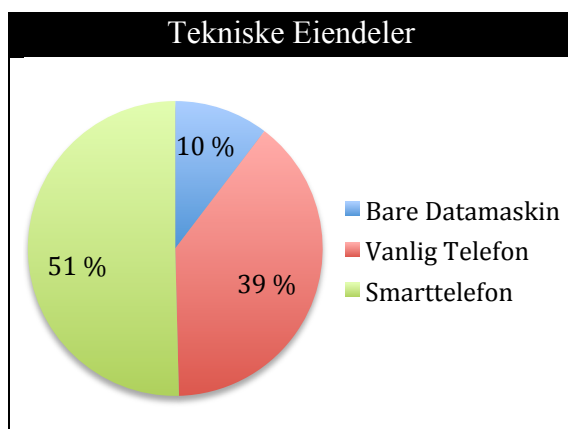
FIGUR 4.1: Telekommersielle forhold; hus med Samsung reklame og en som selger MTN kontaktkort

4.1.3 Personlige eiendeler

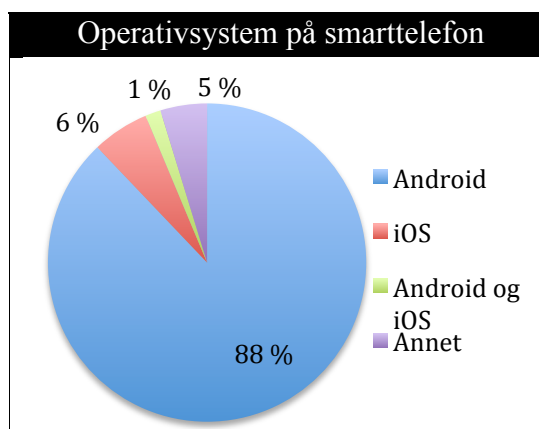
Det er lite informasjon om hvor utbredt telefoner faktisk er i Rwandas helseorganisasjon. Derfor ble det holdt en spørreundersøkelse av over 800 datamanagere. Her ble de bedt om å krysse av om de eide en PC, mobil eller smarttelefon, og hvilket operativsystem som var installert på smarttelefonen. Statistikk fra de 377 datamanagerne vi fikk svar fra vises i grafene i FIGUR 4.2 og FIGUR 4.3 på neste side.

Noe overaskende var at alle eide en PC og at bare 10 % ikke hadde noen form for mobil. Av de 338 som hadde mobil så var 190 en smarttelefon. Operativsystemet på smarttelefonene var; 170 Android, 14 iOS, og 9 hadde andre operativsystemer. Dette indikerer at helseorganisasjonen i Rwanda har en stor installert base med personer som har tilnærmet seg kunnskaper om hvordan smarttelefoner brukes.

Hvis smarttelefoner ikke hadde vært så utbredt ville organisasjonen vært nødt til å kjøpe inn mange nye telefoner, på et allerede minimalistisk budsjett. I tillegg ville det vært behov for opplæring blant de som aldri har brukt en smarttelefon før. Men i dette tilfellet burde samfunnet allerede ha begynt å modne og smarttelefon kunnskaper blir sakte med sikkert allmennkunnskap. Siden smarttelefoner er utbredt i Rwanda, støtter det også det Zittrain (2008) skriver om tilgjengelighet - at verktøyene til en teknologi må være lett tilgjengelig for å være generativ.



FIGUR 4.2: Egne tekniske eiendeler blant datamanagere i Rwanda



FIGUR 4.3: Operativsystem på smarttelefonene

4.2 Kommunikasjon i helsetjenesten

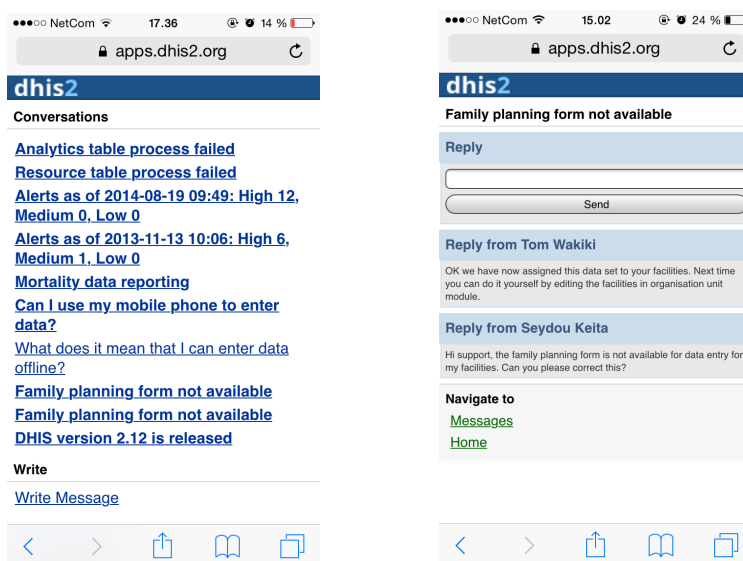
Videre i oppgaven vil jeg først gi mer informasjon om DHIS2 sitt meldingssystem. Deretter vil jeg gå dypere inn i hvordan de ansatte faktisk kommuniserer i Rwandas helsetjeneste.

4.2.1 Det nåværende meldingssystemet i DHIS2

Meldingssystemet i DHIS2 er veldig enkelt. Det er asynkront, støtter en-til-mange samtaler og man kan sette en tittel for samtalen. Utseendemessig kan det minne om et vanlig e-post system. Navigerer man seg videre inn i meldingstrådene, ser man alle meldingene, et samtaletema og informasjon om alle brukere i samtalen. Man er nødt til å bruke en nettleser for å lese eller skrive meldinger. Nettsiden er også optimalisert for smarttelefoner, men det støtter ikke notifikasjoner, lynmeldinger og tilstedeværelse. Brukergrensesnittet er også veldig enkelt, som man kan se i FIGUR 4.4.

Teknisk sett skiller systemet seg fra vanlig e-post fordi det ikke støtter server-til-server kommunikasjon. E-post kan nemlig sende mail til andre servere gjennom en protokoll som identifiserer mottagerens domene etter ”@” i adressen. For eksempel ”navn@google.com”, sendes til google.com sine servere. I DHIS2 har brukerne kun en intern id som meldingen kan sendes til. Derfor kan de bare sende meldinger til andre brukere i den tilhørende databasen til DHIS2 instansen. For eksempel, hvis et land har flere instanser av DHIS2, som i Rwanda hvor de har fire, har man ikke mulighet til å sende en melding fra en instans over til en annen. Det ble observert at dette har skapt kommunikasjonsproblemer i Rwanda.

Uansett er meldingssystemet en plattform som gjør det enkelt for alle helsearbeiderne i organisasjonen å søke frem kollegaer. Det er ikke som e-post eller SMS hvor man må ha en epostadresse eller telefonnummer. Man kan enkelt skrive navnet på personen, og forslag for mottager kommer frem.

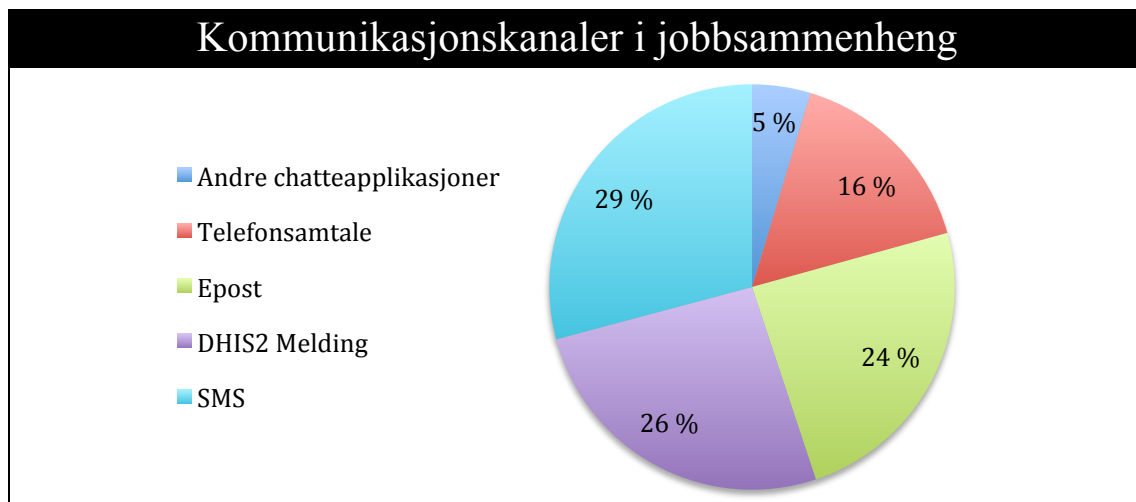


FIGUR 4.4: Skjerm bilde av innboksen og samtalevinduet i mobil-optimalisert nettleser

4.2.2 Kommunikasjonskanaler i arbeidssammenheng

Siden Poppe et al. (2014) argumenterer for at flere DHIS2 brukere har gått over til å bruke andre meldingssystemer, benyttet jeg muligheten i spørreundersøkelsen å spørre; ”*hvilken kommunikasjonskanal bruker du mest i arbeidssammenheng?*”. Deltagerne måtte her krysse av den kommunikasjonskanalen de brukte mest. Av de 377 svarene vi fikk inn var det en stor spredning i hvordan det kommuniseres i Rwanda, som man kan se i FIGUR 4.5.

Resultatet forteller at 45 % kommuniserer med telefoniløsninger, det vil si SMS eller telefonsamtale. Statistikken viste også at 50 % kommuniserte mest med e-post lignende meldinger som DHIS2 og Gmail.



FIGUR 4.5: Kakediagram over de mest brukte kommunikasjonskanalene i jobbsammenheng

4.2.3 Tilbakemeldinger om DHIS2 meldingssystemet

I spørreundersøkelsen ble deltagerne også spurt hvorfor de eventuelt ikke brukte meldingssystemet i DHIS2. Rundt halvparten svarte ikke på dette, som indikerer at de av og til bruker systemet eller at de ikke har noen formening om det. Men vi fikk også mange tilbakemeldinger fra de som ikke brukte det. Noen sa de ikke kunne bruke det siden de ikke hadde internett og noen sa de ikke hadde nok kunnskaper om det. Men mesteparten mente at trege svar og et for stort antall meldinger var grunnen til at de ikke brukte systemet. Ti av disse tilbakemeldingene lød som følger;

- “Delaying of feed-back”
- “Delay of response is an urgent problem”
- “Is not synchronized to the mobile phone like emails”
- “Because the answer in DHIS comes late”
- “The concerning staff does not reply in urgent facts”
- “Are so big number of messages”
- “We are not able to use it with operational level”
- “Because one time I ask some question no one can give me the answer”
- “Sometimes the response is not quick”
- “When I have emergency, I think it takes to have a reply.”

4.2.4 Sammenligning av de forskjellige kommunikasjonskanalene

Flere av de overnevnte tilbakemeldingene indikerte at DHIS2 ikke brukes på grunn av treg respons på meldinger. Sannsynligvis kommer den treg responsen av at bare 26 % bruker DHIS2 som fast kommunikasjonskanal. For å øke responstiden er det derfor nødvendig at flere bruker DHIS2 regelmessig, så de oftere ser og eventuelt svarer på meldinger.

Hver av de fem forskjellige kommunikasjonskanalene i FIGUR 4.5 har spesielle egenskaper som gjør de annerledes. Videre vil jeg derfor presentere en sammenligning for å se hva som gjør de spesielle. Forutsatt at alle systemene brukes i en mobil sammenheng, har jeg kommet frem til 8 forskjellige kommunikasjonsbaserte egenskaper. Fordi det finnes så mange forskjellige typer chatte applikasjoner, har jeg forholdt meg til et av de mest brukte, nemlig Facebook sin chatt. Egenskapene til de forskjellige kommunikasjonskanalene vises i TABELL 4.1. Rød farge indikerer at kommunikasjonskanalen ikke har egenskapen, mens grønn betyr det motsatte.

4.2.5 Få kommunikasjonsmuligheter i DHIS2

Som man kan se i tabellen er det ikke rart at så få personer bruker DHIS2. Det har en total mangel på funksjonalitet i forhold til de andre kommunikasjonskanalene. Alle unntatt DHIS2 støtter notifikasjoner. I DHIS2 må man derfor sjekke innboksen sin regelmessig for å være oppdatert på nye meldinger. Siden hensikten med notifikasjoner er å varsle brukeren, kan mangel på denne funksjonaliteten ha en direkte påvirkning på den treg responstiden i DHIS2. De videre undersøkelsene ser derfor om notifikasjoner vil forbedre svarhastigheten i DHIS2.

Sammenligning av funksjonaliteter i kommunikasjonskanalene								
Kommunikasjonskanal	1-til-1 samtale	1-til-n samtale	n-til-n samtale	Synkron samtale	Tilstedeværelse	Notifikasjoner	Multi-media	Tale
DHIS2	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød
Telefonsamtale	Grønn	Rød	Rød	Grønn	Rød	Grønn	Rød	Grønn
SMS / MMS	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Rød	Grønn	Grønn	Rød
E-post	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Rød	Grønn	Grønn	Rød
Facebook	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn

TABELL 4.1: Sammenligning av funksjonalitetene i Rwandas helseorganisasjons kommunikasjonskanaler

Facebook, SMS og telefonsamtaler er de eneste som støtter synkrone samtaler. Selv om SMS teknisk sett er asynkron samtale, er det satt som en synkron samtale siden det meldingene ofte er korte og raske i praksis.

Man kan også se at alle systemene unntatt DHIS2 støtter multimedia og/eller talekommunikasjon. Multimedia er en felles betegnelse for forskjellige måter å formidle informasjon. I dette tilfellet er det snakk om muligheten til å kunne dele bilder, videoer, lydfiler, dokumenter og andre filtyper. Vanlig IKT-basert tekst er i teorien også multimedia, men det er utelatt i undersøkelsen

4.2.5 Facebook vs. DHIS2

Facebook er systemet som skiller seg mest ut i TABELL 4.1. I motsetning til de andre, støtter Facebook absolutt alle funksjonalitetene. I tillegg har Facebook mange andre funksjonaliteter som er utelatt fra undersøkelsen, i.e. “poking”, “tags” og “likes”. Alle funksjonene indikerer også at Facebook er et veldig generativt system, siden ”jo flere bruksområder en teknologi støtter, desto mer generativ er den” (Zittrain, 2008).

Facebook og sosiale medier generelt, har mye til felles med DHIS2. I litteraturgjennomgangen ble et sosialt media beskrevet som et data-mediert verktøy som lar brukere skape, dele eller utveksle informasjon, ideer, bilder eller videoer i virtuelle samfunn og nettverk. DHIS2 er etter denne definisjonen et sosialt media, siden en av de mest sentrale oppgavene til mediet er å la brukere samle og dele helseinformasjon. Samfunnet i DHIS2 er også av en profesjonell karakter, siden innholdet i det man deler hovedsakelig er jobbrelatert. Hvilket indikerer at DHIS2 heller mer mot et sosio-profesjonelt media, enn et sosialt media.

På grunn av flere årsaker forbyr noen bedrifter sosiale medier. Dette er en av grunnene til at Facebook i januar 2015 lanserte nytt konsept som heter ”Facebook at work”. Det nye mediet er tilsvarende, men har ingen tilknytning til vanlig Facebook. Det er mer rettet mot en profesjonell brukskontekst, hvor hver bedrift har sitt eget avgrensede nettverk og kun ansatte kan opprette en brukerkonto. Ideen bak, er å gi de ansatte et sted å kommunisere og samarbeide (facebook.com, 2015).

Dette er utrolig likt formålet i dette prosjektet, nemlig å gjøre DHIS2 til en god kommunikasjonsplattform til helseorganisasjoner. Men siden helseorganisasjoner har mengder med sensitive data, må de bruke interne systemer for lagring og distribuering av informasjon. Facebook er derfor uaktuelt for de fleste helseorganisasjoner. Men siden DHIS2 allerede er et slikt system, går det i favør å bruke det som et kommunikasjonsmedium, i stede for eksterne medier.

4.3 DHIS2 Messenger

Bakgrunnsinformasjon om Rwandas infrastruktur og den installerte basen med smarttelefonbrukere i helseorganisasjonen, gir et godt grunnlag for introduseringen av nye mobile kommunikasjonsystemer.

Det ble også identifisert at det brukes et stort og variert antall kommunikasjonsmidler og at DHIS2 mangler flere av funksjonene til disse. Fire av de manglende funksjonalitetene er derfor implementert på en ny mobil applikasjon,

for å se om de har noen effekter på kommunikasjonen internt i organisasjonen. Støtte for multimedia og tale har vært utenfor tidsrammene i dette prosjektet og er derfor ikke implementert. Den nye mobile applikasjonen fikk navnet DHIS2 Messenger og dens funksjonaliteter er sammenlignet med det originale systemet i TABELL 4.2.

Ny funksjonalitet i DHIS2 Messenger								
	1-til-n samtale	1-til-n samtale	n-til-n samtale	Synkron samtale	Tilstede-værelse	Notifikasjoner	Multi media	Tale
DHIS2	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød
DHIS2 Messenger	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Rød	Rød

TABELL 4.2: Sammenligning av det gamle og det nye meldingssystemet i DHIS2

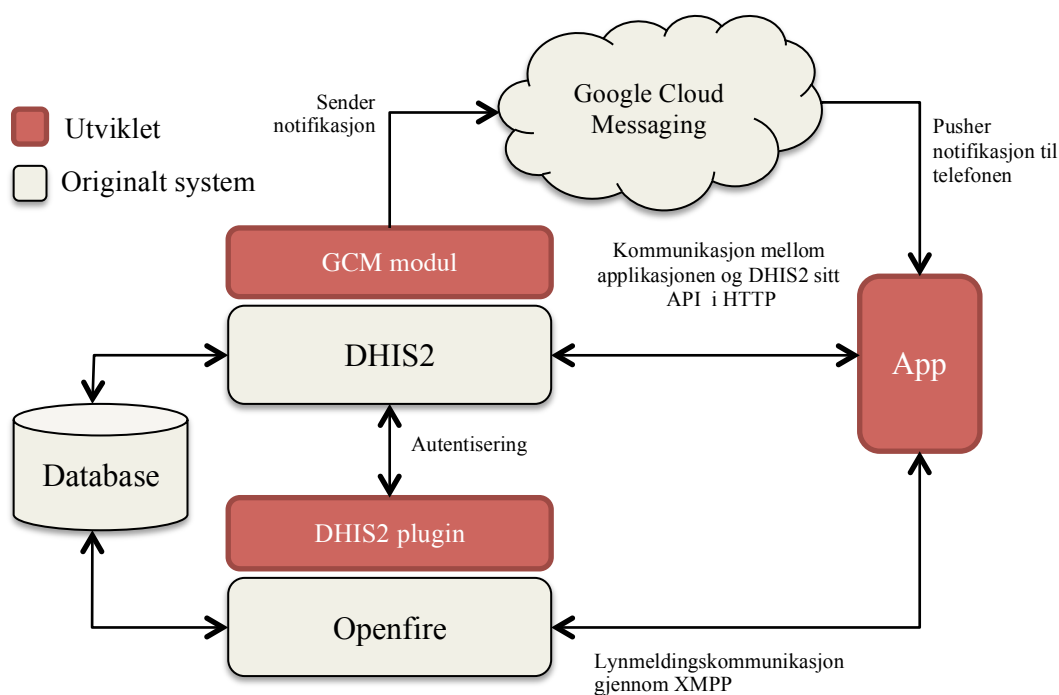
Kapittel 5

Utviklingen Av IT-artefaktet

Det ble brukt mye mer tid enn planlagt på utviklingen av applikasjonen og de andre systemene i dette prosjektet. Perioden fra en idéen om en applikasjon først ble tegnet på en tavle, til det var en lansert applikasjon, tok ca. ett år. Spesielt utfordrende var utviklingen av lynmeldingsstøtte i applikasjonen. En stor variasjon av forskjellige systemer, programmeringsspråk, protokoller og tjenester har blitt vurdert og tatt i bruk. Dette kapitlet vil derfor ha en grundig gjennomgang av utviklingsprosessen.

5.1 IT-artefaktet

IT-artefaktet består hovedsakelig av 3 moduler; en mobilapplikasjon, et lynmeldings-system og et notifikasjonssystem. Mobilapplikasjonen er presentasjonslaget for bruk av både DHIS2 og lynmeldingssystemet, mens notifikasjonssystemet er integrert inn i DHIS2. Se en full oversikt over hva IT-artefaktet består av og hva som er utviklet i FIGUR 5.1. Videre er seksjonene i dette kapitlet er strukturert etter utviklingen av disse tre modulene.



FIGUR 5.1 : Illustrering av hva som er utviklet og kommunikasjonen mellom systemene

5.1.1 Preg av generativitet og lite ressursforbruk

Valg av teknologi var preget av hvor generativ og ressurskrevende teknologien var. Spesielt viktig var det at all teknologien var gratis, hadde åpen kildekode og en lisens som er distribueringsvennlig. På grunn av fokuset på generativitet og enklere utvikling var det også viktig at programvaren var lett å forstå og hadde god tilgang til utviklingsmanualer.

Disse kriteriene preget ikke bare valg av teknologi, men også planlegging av design og tekniske løsninger. For eksempel planleggingen av arkitekturløsning som krever minst mulig data forbruk fra DHIS2 og designet av et forståelig brukergrensesnitt. På grunn av retningslinjene for generativ teknologi, ble det også fokusert på at teknologien skulle være lett å forstå for nestemann som tar over utviklingen. Kompliserte ad-hoc løsninger i koden har derfor blitt re-strukturert og finpusset.

5.2 Utviklingsseksjon 1: DHIS2 Integrering

Høsten 2013 kom forslaget fra noen i HISP om at en mobil meldingsapplikasjon for DHIS2 ville forbedre kommunikasjonen mellom brukere. Våren året etter startet utviklingen av denne applikasjonen, som vi valgte å kalle DHIS2 messenger.

5.2.1 DHIS2 arkitektur

Arkitekturen i DHIS2 er utviklet etter retningslinjene til den skalerbare webtjeneste-arkitekturstilen REST. Denne arkitekturstilen lar DHIS2 ha et web-API, kort for Application Programming Interface. Dette gjør at andre programmer kan kommunisere med DHIS2 for å hente nødvendig data, som for eksempel meldinger.

APIet kommuniserer gjennom forespørsel/respons protokollen HTTP. Forespørselene er videre inndelt i kategoriene GET, POST, PUT eller DELETE for å signalisere hvilke tjenester som skal utføres av DHIS2.

En generativ fordel med DHIS2 sitt API, er at det ikke kreves noen spesielle kunnskaper om den indre koden for å gjøre utvidelser av systemet. Dermed kan mindre trente utviklere relativt enkelt lage selvstendige utvidelser i form av applikasjoner. En annen generativ fordel er at implementeringer i den indre koden som regel ikke krever endringer i resten av systemet, fordi datatilgangslaget i DHIS2 er bygd opp med en MVC⁸ struktur med løst koblede moduler (DHIS2.org, 2014b). Dermed kan utviklere mye enklere implementere uavhengige moduler. Senere blir dette eksemplifisert i implementeringen av notifikasjonsmodulen.

Koden bak DHIS2 er programmert i Java og bruker rammeverkene Spring, Hibernate, JUnit, Struts2. Mens presentasjonslaget består av web standardene HTML, CSS og JavaScript.

⁸ **Model-view-controller** (MVC), en gjenkjennelig applikasjonsstruktur som deler opp lagene i data modeller og brukergrensesnitt.

5.2.2 Valg av rammeverk til applikasjonen

Det finnes mange web-baserte applikasjonsrammeverk som støtter flere av de mest populære operativsystemene iOS, Android, Windows og Symbian. En slik multiplattformløsning er mer generativ, fordi applikasjonen kan brukes av mange forskjellige operativsystemer i motsetning til å bli låst til ett operativsystem. Hvis man filtrerer bort alle proprietære multiplattform-rammeverkene, er det *Apache Cordova* som skårer høyest på støttede funksjonaliteter og tjenester (Wikipedia, 2014a). Rammeverket har også fordelen med å være åpen kildekode og lisensiert under den distribusjonsvennlige lisen Apache.

Selv om Apache Cordova har mange fordeler måtte den likevel utelates, siden tidlige tester viste at den krevde et veldig stort strømforbruk. Valget gikk derfor til *Native Android* rammeverket, hovedsakelig fordi den bruker mye mindre strøm. I motsetning til multiplattform-rammeverk, er Native Android fullstendig avhengig av Android operativsystemet. Applikasjonen kan derfor ikke fungere på telefoner som ikke har Android. Dette gir ulempen av å skape en "lock-in" situasjon, hvor programvaren låser seg til ett bestemt operativsystem.

På den positive siden er rammeverket skreddersydd til Android sine operativsystemer. Det har derfor et eget utviklerverktøy, utviklerbibliotek og mye dokumentasjon. Siden Android eies av Google får man også gratis tilgang til andre Google tjenester. Man kan for eksempel bruke *Play Store* for distribuering av applikasjonen og *Google Cloud Messaging* (GCM) for notifikasjoner.

5.2.3 Tidlig modellering

Før en utvikler starter å jobbe med et prosjekt, er det viktig å planlegge og lage modeller av systemet. Derfor har det vært mange møter i lokalene til HISP på UiO, hvor arkitektur, brukergrensesnitt og funksjonaliteter har blitt diskutert. Se de første brukergrensesnitt modellene i FIGUR 5.2.



FIGUR 5.2: Første forslag til brukergrensesnitt

5.2.4 DHIS2 Autentisering

Det aller første som ble utviklet var muligheten til å logge seg inn på en DHIS2 demo server. For å logge inn måtte brukernavnet og passordet kodes med binær-til-tekst kodeskjemaet Base64, før det ble sendt i en HTTP forespørsel. Denne autentiseringsmetoden kalles *Basic Authentication* og krypterer brukernavn og passord før det overføres til DHIS2, så det blir sikrere å sende over internett.

I nettlesersammenheng er det vanlig at brukere forblir innlogget i en viss tidsperiode ved hjelp av sesjon variabler. Derfor ble autentiseringen i applikasjonen utviklet med en tilsvarende løsning i begynnelsen. Men dette gjorde at lengre tidsmessig bruk av applikasjonen var upraktisk, fordi variabelen ble ugyldig etter en viss periode. Brukeren måtte derfor logge inn på nytt hvert 10 minutt.

Løsningen ble derfor å lagre påloggingsinformasjonen i minnet på telefonen og autentisere brukeren i hver HTTP forespørsel. Siden alle DHIS2 servere har en lik API struktur, med unntak fra de yngste versjonene, kan man bruke applikasjonen til å logge inn på hvilken som helst DHIS2 server. Dette gjør applikasjonen mer generativ, fordi den gjør det enkelt for hvilken som helst helseorganisasjon med DHIS2 å bruke applikasjonen.

5.2.5 Datahåndtering

Informasjonen som sendes til eller mottas fra DHIS2, er data objekter i formatet JSON eller XML. Disse objektene må konverteres til Java variabler i applikasjonen. I komputasjonssammenheng er dette en tidkrevende prosess. Derfor har jeg benyttet meg av Google sitt gratisbibliotek "GSON", som i flere nettsamfunn argumenteres for å være raskere enn konverteringsbiblioteket til Java.

For å laste ned minst mulig dataressurser fra DHIS2 er forespørslene gjort veldig spesifiserte. For eksempel hvis man bare trenger et navn fra DHIS2, blir det kun forespurt om navnet. Dermed slipper applikasjonen å laste ned alle brukerdataene og metadataene i DHIS2, som eksemplifiseres i TABELL 5.1.

Uspesifisert API forespørsel
<pre><user xmlns="http://DHIS2.org/schema/dxf/2.0" id="xE7jOejl9FI" created="2013-04-18T15:15:08.407+0000" name="John Traore" lastUpdated="2015-06-10T14:09:33.411+0000"><birthday>1971-04-07T23:00:00.000+0000</birthday> <interests>Football, swimming, singing, dancing</interests> <employer>DHIS</employer><surname>Traore</surname><education>Master of super using</education><languages>french</languages><gender>gender_male</gender><externalAccess>false</externalAccess><firstName>John</firstName><organisationUnit id="jNb63DIHuwU" name="Baoma Station CHP" code="OU_573" created="2012-02-17T14:54:39.987+0000" lastUpdated="2014-11-25T08:37:54.446+0000"/> <organisationUnit id="O6uvpzGd5pu" name="Bo" code="OU_264" created="2012-02-17T14:54:39.987+0000" lastUpdated="2014-12-15T10:56:16.767+0000"/> <organisationUnit id="vWbkYPRmKys" name="Baoma" code="OU_540" created="2012-02-.....pluss 1 dokumentside med kode..... </user></pre>
Spesifisert API forespørsel
<pre><user xmlns="http://DHIS2.org/schema/dxf/2.0" name="John Traore" /></pre>

TABELL 5.1: Eksempel på spesifiserte og uspesifiserte API forespørsler

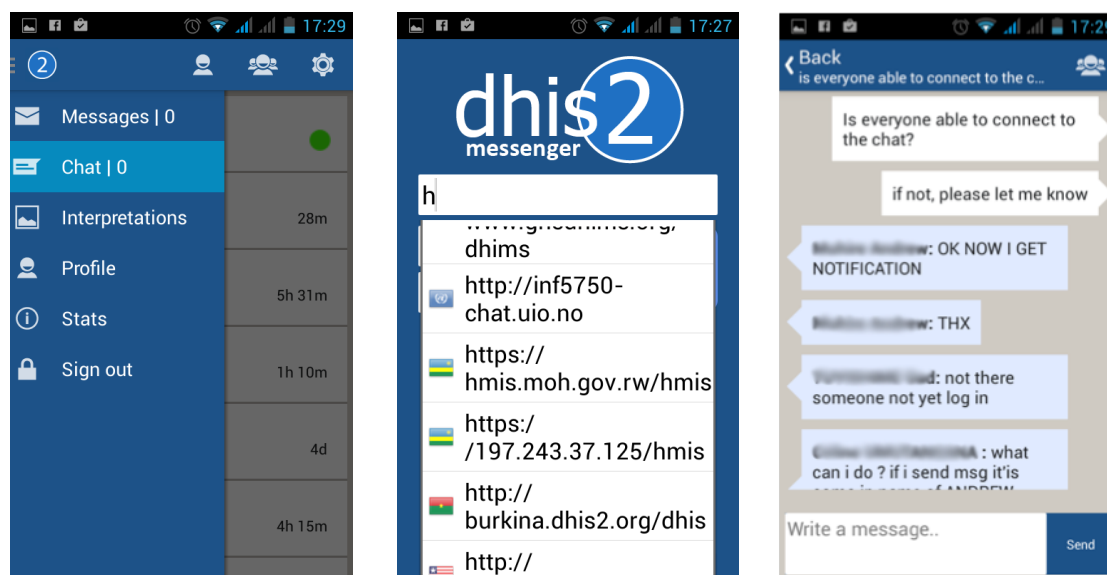
5.2.6 Brukergrensesnitt

Strukturen i Android rammeverket inneholder en del standarder. Dette medfører noen restriksjoner, men gjør Android prosjekter veldig oversiktlige. En av restriksjonene er at brukergrensesnittet må bli styrt av en Activity- eller Fragmentklasse. Felles for klassene er at de har metoder som starter ved forskjellige tidspunkter, for eksempel hvis applikasjonen stopper eller starter. Mens forskjellen mellom dem er at aktiviteter kan kjøres som en egen prosess, mens et fragment krever at det er en aktivitet på nivået over som styrer den.

For å strukturere brukergrensesnittet krever Android standarden også at man bruker XML dokumenter. Disse inneholder informasjon om plasseringer, farger, konturer, identifisering og input-restriksjoner. XML ressursene blir så brukt av en Activity eller Fragment som genererer brukergrensesnittet.

I et use-case med mye interaktivitet er det viktig å ta seg tid til å lage et vellagd brukergrensesnitt, spesielt med tanke på brukervennlighet. God brukervennlighet er viktig for å opprettholde den generative kategorien om enkel mestring. Fordi smarttelefoner har liten plass på skjermene er det også nødvendig med et simpelt og smart design.

I dette prosjektet var utviklingen av et brukervennlig design en av de mest tidkrevende utfordringene. Uten å gå for mye inn i det tekniske, var brukergrensesnittene til *utdragbare-menyer*, *autotekst-lister* og *samtalevinduer* mest kompliserte. Fordi de er bevegelige og dynamiske, må brukergrensesnittet oppdateres og restruktureres hver gang de brukes. Derfor måtte de ha tilpassede adaptere med en egen asynkron syntaks. Adapterne var også ansvarlig for logikken bak det som oppdateres på skjermen. Se skjermbildene i FIGUR 5.3, med eksempler på disse tre eksemplene.



FIGUR 5.3: Brukergrensesnitt i applikasjonen, (1) utdragbar meny, (2) innlogging og autotekst-liste for DHIS2 servere, (3) samtalevindu

5.3 Utviklingsseksjon 2: Lynmeldingssystemet

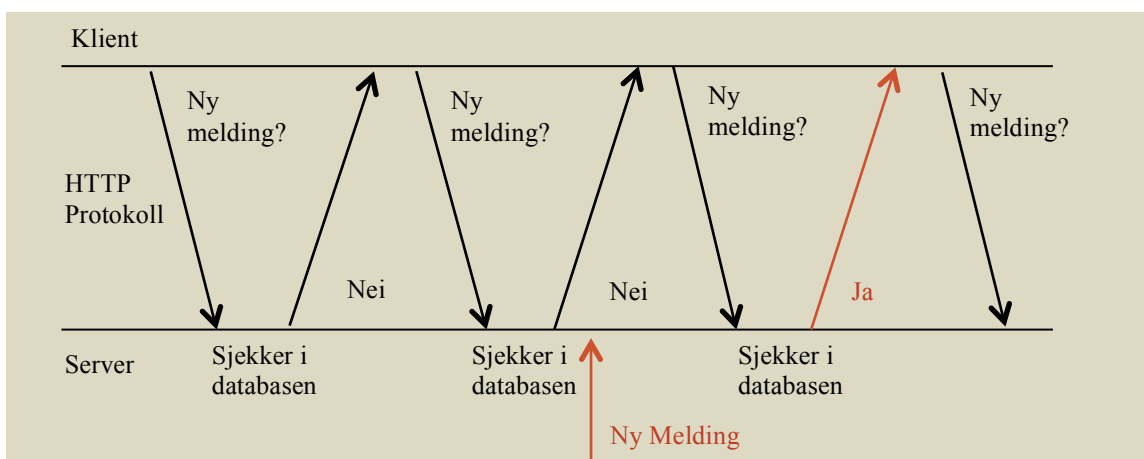
I dette underkapittelet vil jeg først vise hvorfor DHIS2 sin protokoll ikke er optimal for synkrone lynmeldinger. Så introduseres lynmeldingsprotokollen XMPP og lynmeldingsprogrammet Openfire. Til slutt presenteres utviklingen av en integrasjons plugin mellom Openfire og DHIS2, og lynmeldingsstøtte til applikasjonen.

5.3.1 Lynmeldingsprotokollen

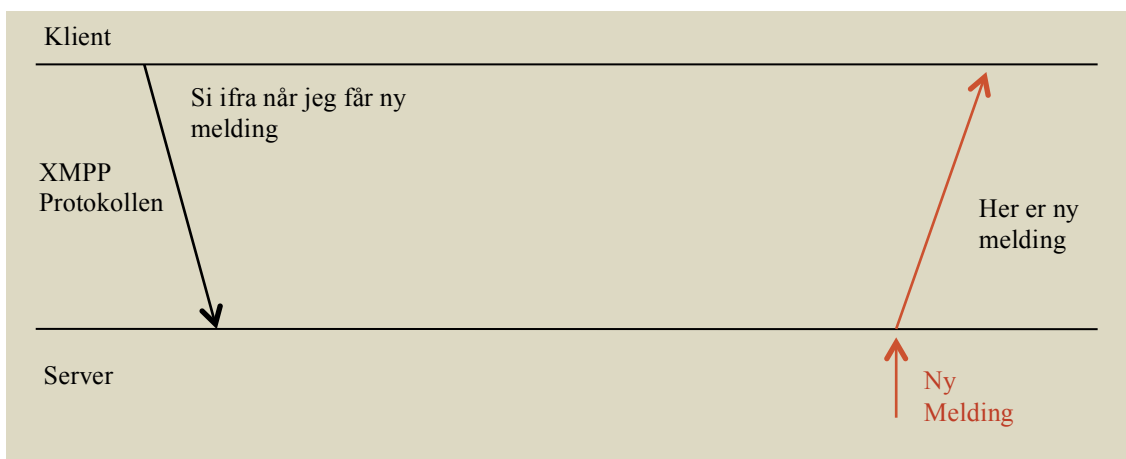
Som tidligere beskrevet er arkitekturen bak DHIS2 en spør-svar arkitektur. Med andre ord, for at klienter skal motta data fra DHIS2 må de sende HTTP spørringer til web-APIet. Videre hentes etterspurt data, etterfulgt av å sende dataen tilbake til klienten. Det fungerer bra for vanlige nettsider som ikke trenger regelmessige oppdateringer. Men hvis det brukes i en meldingssammenheng, hvor disse oppdateringene skjer veldig ofte, blir protokollen veldig ineffektiv. Resultatet blir et stort og unødvendig dataforbruk, samtidig som at serveren kan bli overbelastet.

I en protokoll designet for bruk av lynmeldinger er det derimot serveren som sier ifra, eller pusher, meldinger til klienten. Dette gjøres med en åpen datastrøm, gjennom langtlivende TCP tilkoblinger. Slik kan servere og klienter gjøre andre oppgaver på samme tid, i stedet for å bruke alle krefter til å spørre eller svare hverandre om oppdateringer. DHIS2 sine HTTP spørringer bruker også TCP tilkoblinger, men de lukkes så snart klienten har mottatt all dataen.

En ulempe med langvarige åpne TCP tilkoblinger er at det krever en del strøm. Men forbruket er betraktelig mindre, enn hvis man skulle brukt DHIS2 som et hypotetisk lynmelding system. Se FIGUR 5.4 og FIGUR 5.5 for å se forskjellen i kommunikasjonen mellom klient og server i de forskjellige protokollene.



FIGUR 5.4: Hypotetisk lynmeldingssystem med forespørsel/respons protokollen HTTP (DHIS2)



FIGUR 5.5: Et system som bruker en lynmeldingsprotokoll, eksempel på langvarig TCP tilkobling

5.3.2 XMPP

En av de vanligste protokollene som støtter lynmeldinger er XMPP, som står for "eXtensible Messaging and Presence Protocol". Utviklingen av protokollen startet i 1999 og styres av XMPP Standards Foundation (xmpp.org, 2014). I dag brukes det av mange firmaer og flere millioner personer i hele verden (Igniterealtime.org, 2014).

Jeg valgte å bruke lynmeldingsprotokollen XMPP, eller Jabber som var det opprinnelige navnet, av flere grunner. For det første er det ikke proprietær programvare, i motsetning til de fleste andre. For det andre har det fordelen av mye dokumentasjon, siden det er en av de mest brukte lynmeldingsprotokollene. Sist men ikke minst støtter XMPP utrolig mange kommunikasjons funksjonaliteter.

Det sistnevnte er et resultat av at XMPP er utviklet for å være utvidbar. Dermed har flere i det åpne kildekode miljøet utviklet nye chatt relaterte funksjonaliteter, som senere har blitt en del av XMPP standarden. De mest vanlige av disse er vennelister, statusmeldinger og "multi-user-chat" (MUC). I tillegg finnes XMPP utvidelser som Jingle (for VoIP⁹ og videosamtaler), file transfer protokoll og protokoller for dataspill. Det ville vært spennende å utforske bruken av disse teknologiene i sammenheng med denne oppgaven, Men på grunn av tidsbegrensninger måtte jeg forholde meg til de vanlige tekstbaserte DMK funksjonene.

MUC er mange-til-mange chatt som lar flere brukere delta i samme samtale. Det kan innstilles som åpne samtaler hvor alle kan delta i chatten eller lukkede samtaler hvor man må få en invitasjon for å få tilgang. I lukkede samtaler blir brukere tildelt diverse rettigheter. Hvis du har rettigheter som "eier" eller administrator kan du redigere gruppebeskrivelse, tema, fjerne/invitere brukere, redigere brukerrettigheter eller slette hele samtalen. Gjestebrukere har derimot ikke muligheten til dette.

Som det står i navnet, støtter XMPP også tilstedeværelse teknologi. Dette struktureres ofte som en venneliste og i likhet med resten av XMPP komponentene består av et XML dokument med informasjon om brukere er online, status og når de

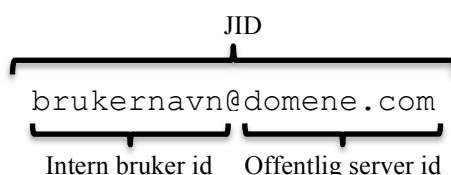
⁹ VoIP (Voice-over-IP), kort forklart er dette talekommunikasjon over internett.

sist var online. Klienter mottar bare denne informasjonen når den kobles opp til serveren eller hvis det skjer endringer på server.

5.3.3 Server-til-server kommunikasjon

Det er mer bak XMPP enn mye funksjonaliteter og hurtig kommunikasjon med klienten. Alle brukerkontoer i XMPP identifiseres med en tilhørende Jabber ID (JID), som eksemplifiseres på bilde FIGUR 3.5. En JID ser ut som en e-postadresse og på samme måte som en e-post kan XMPP servere kommunisere via server-til-server. Der en offentlig server-id, som enten er domene eller en IP-adresse, sørger for identifiseringen av serveren.

Sett i sammenheng med dette prosjektet, kan forskjellige instanser av DHIS2 med integrert XMPP støtte kommunisere på tvers av andre instanser. I motsetning til slik det er i dag, hvor brukere i DHIS2 bare kan kommunisere med andre brukere i det samme systemet. Dette kan derfor være nyttig hvis et land med flere instanser av DHIS2 vil kommunisere på tvers av serverne eller for kommunikasjon mellom helseorganisasjoner på tvers av landegrenser. Til informasjon har det ikke blitt uttestet i Rwanda, men det er testet og suksessfullt fungert på UiO.



FIGUR 5.6: JID eksempel

5.3.4 Openfire

Det tar utrolig lang tid å utvikle et helt nytt lynmeldingsprogram med full funksjonalitet til XMPP. Derfor valgte jeg å bruke et eksisterende åpen kildekode-program som heter Openfire. Det er gratis og går under Apache lisensen, som passer bra med lisensen til DHIS2. Det skader heller ikke at organisasjonen bak Openfire, Jive Software Foundation, gjør kontinuerlige forbedringer av programmet. Openfire utkonkurrerte andre lynmeldingssystemer, siden det har veldig mye dokumentasjon og tilgjengelige utviklingsmanualer. I tillegg gir det fordelen av å være utviklet med det samme programmeringsspråket som DHIS2, nemlig Java.

For at Openfire skulle kunne brukes i sammenheng med dette prosjektet, måtte det implementeres støtte for at brukere kunne autentiseres gjennom DHIS2. Heldigvis er Openfire et veldig generativt informasjonssystem, som gjør det relativt enkelt for utviklere å implementere utvidelser og nye funksjoner til systemet. Det er for eksempel mulig å lage egne plugins¹⁰ som er løst koblet til systemet, uten at man trenger å endre noe i kildekoden. Dette var til stor hjelp i utviklingen, men også for videre distribuering av koden. I tillegg behøver ikke HISP-utviklere å gå inn i selve koden for å gjøre endringer ved senere anledninger.

¹⁰ **Plugins**, er en mindre samling av kode som er som er løst koblet til et system. Det bidrar med ekstra funksjonaliteter uten å måtte endre selve systemet.

5.3.5 Openfire Plugin

Openfire er allerede et velfungerende system når man laster det ned. Med andre ord støtter Openfire lynmeldinger, venneliste og MUC uten noen implementasjoner.

Men som sagt krevde dette prosjektet nye implementasjoner for å integrere det med DHIS2 og autentisere brukere. Det ble derfor utviklet en plugin som gjorde nettopp dette, uten at det ble gjort noen endringer i den indre koden til Openfire. Med kun én ekstern Java klasse, i en kompilert og innpakket fil, håndterte pluginen hele autentiseringen til DHIS2.

Uten andre implementeringer enn denne autentiserings-pluginen, blir lynmeldingene i Openfire separert fra DHIS2. De er dermed ikke integrert med de vanlige og mer e-post lignende DHIS2 meldingene på noen som helst måte. Å separere de to meldingstypene var teknisk sett den enkleste løsningen. Hvis lynmeldinger skulle bli en del av de originale DHIS2 meldingene, måtte store implementeringer gjøres både i DHIS2 og Openfire. På grunn av omfanget til prosjektet falt valget derfor på å holde de to meldingstypene separert. På den positive siden, fikk vi skilt egenskapene til de to meldingstypene i datainnsamlingen.

I applikasjonen karakteriseres DHIS2 meldingene som "Messages", Openfire lynmeldinger som "Chat" og MUC som "Conference". Forskjellen mellom "Chat" og "Conference" viste seg senere å være svært forvirrende for noen av sluttbrukere. Mer om denne forvirringen presenteres i seksjon 6.3.2.1 "Uforståeligheter".

5.3.6 Redundant løsning

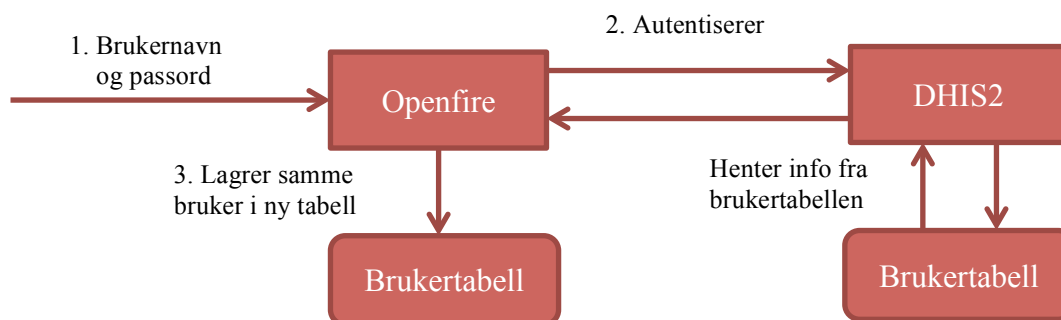
Etter at brukernavn og passord blir sendt fra en klient til Openfire, blir det videresendt til autentiserings-pluginen. Her blir det sendt en autentiseringsforespørsel til den valgte DHIS2 serveren. Hvis forespørselen blir godkjent, hentes eller opprettes brukeren (hvis ny) i Openfire databasen. Brukeren blir også lagt inn i en gruppe kalt "DHIS2". Denne gruppen blir da en slags kontaktliste for vennelisten til brukeren. Disse gruppene kan også brukes til å inndele de med samme stilling eller for de som gir support.

Løsningen over medfører at brukere blir dobbeltlagret i databasen. Det vil si én tabell er for brukere i DHIS2 og én for de samme brukerne i Openfire. En slik redundant løsning er sjeldent en god teknisk løsning, fordi det oppstår mye unødvendig data og to tabeller som ikke synkronisert (se FIGUR 5.7).

For å unngå dette ble det også laget en egen bruker-plugin. Den fungerte veldig bra på en liten brukerdatabase, men i større brukerdata-baser ble det en for tidkrevende prosess for Openfire, så det sluttet å fungere. Derfor ble ikke denne bruker-pluginen brukt senere i testingen, men det er absolutt noe som burde videreutvikles senere.

En annen god løsning som ble utforsket, var å gi Openfire direkte tilgang (bruker-navn og passord) til DHIS2 sin brukertabell i databasen. Men dette kunne prege sikkerheten og kompleksiteten for senere distribuering av programvaren. Det var også en programmerings- og tidsmessig utfordring, så det ble aldri noe mer enn en eventuell fremtidig løsning.

Vel og merke er den redundante løsningen vi endte opp med, en god generativ løsning i forhold til fremtidig installering av Openfire i land som bruker DHIS2. Dette fordi det ikke kreves noe spesielt privilegium som en egen Openfire brukerkonto i DHIS2 eller en konfigurert databasetilgang. Det er derfor mye enklere å installerte programvaren.



FIGUR 5.7: Modell som viser autentiseringen og den redundante lagringen av brukerkontoer

5.3.7 Lynmeldingsstøtte i applikasjonen

Av alle de tilgjengelige funksjonalitetene i Openfire og XMPP ble det bestemt at applikasjonen skulle støtte lynmeldinger i form av en chatt, venneliste, statuser og MUC. Av samtlige implementasjoner var dette det mest krevende å utvikle. Spesielt siden jeg overhode ikke hadde noen XMPP bakgrunn fra før av, som førte til at jeg fikk syntaks problemer. I tillegg var jeg ikke klar over at XMPP er en protokoll som krever mye mer logikk i klientprogrammene, enn den vanlige HTTP protokollen.

Utvikling av en XMPP klient helt fra “scratch”, er et prosjekt i seg selv. Derfor brukte jeg åpen kildekode utviklingsbiblioteket aSmack, som er spesiallaget for Android. Det finnes andre tilsvarende utviklingsbiblioteker, men jeg valgte aSmack fordi det hadde mest dokumentasjon. Det skadet heller ikke at det under Apache lisensen og at de samme utviklerne står bak Openfire.

Den tekniske løsningen ble som følger; en Java klasse er ansvarlig for å håndtere all dataen og kommunikasjonen til Openfire. Det vil si innlogging, sende/motta én-til-én chatt og MUC meldinger, oppdatere status og vennelisten. Mens egne lytteklasser sender innkommende meldinger og oppdateringer videre til den aktuelle klassen som kjøres, som igjen oppdaterer brukergrensesnittet eller gir en notifikasjon.

5.3.8 Openfire syntaks

Som sagt var jeg ikke klar over syntaksen til XMPP, mer spesifisert - hvordan informasjon blir utdelt til klienten. Forståelig nok blir alle meldinger og statusoppdateringer til en offline-bruker lagret i Openfire. Videre sendes disse oppdateringene til brukeren når han eller hun logger seg inn. Etter at det er mottatt av klienten, blir det til slutt slettet i Openfire. Med andre ord, forutser Openfire at klienten selv lagrer alt fra individuelle statuser til meldinger. Det eneste unntaket er

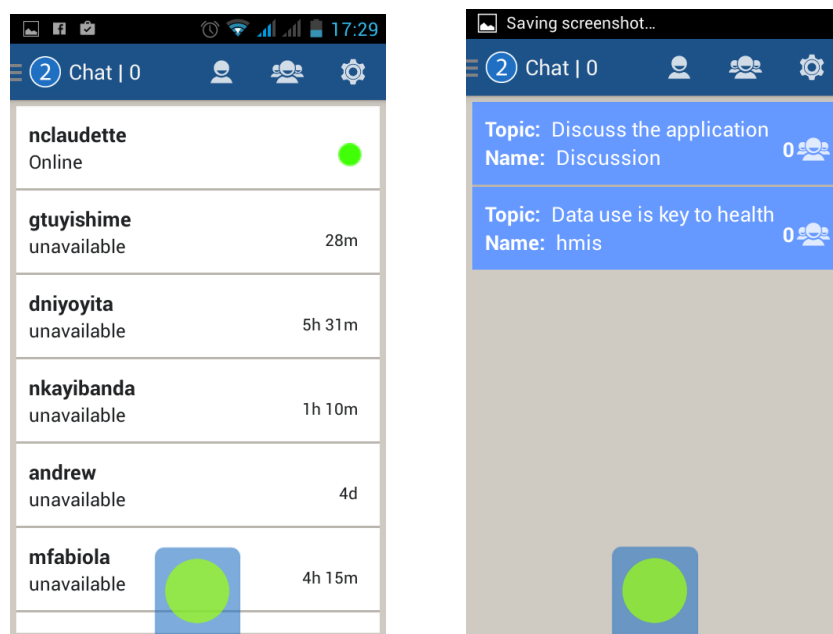
lagring av MUC samtaler, siden flere brukere er avhengig av samme informasjon forblir det lagret i Openfire-databasen.

I begynnelsen påførte dette mange praktiske problemer i applikasjonen, hvor blant annet statuser og meldinger ble borte hver gang man oppdaterte vinduet. Fordi jeg ikke viste dette i begynnelsen, måtte jeg senere endre mye av strukturen til applikasjonen. I tillegg måtte det utvikles et system som håndterte og lagret all informasjonen fra Openfire i minne på telefonen. Resultatet var et veldig komplekst system, som krevde mye testing og restrukturering.

5.3.9 Brukergrensesnitt

En venneliste krever et veldig dynamisk og interaktivt brukergrensesnitt. Det måtte derfor utvikles egne adaptere som oppdaterte listen med informasjon om tilstedeværelse, hvor lenge siden de var online og statuser. Egne innstillinger for å endre status og redigere/opprette MUC samtaler ble også utviklet.

På bilde til venstre i FIGUR 5.8 vises vennelisten, der grønn sirkel viser at man/andre er online, mens sist online informasjon vises i dager, time og minutter. Man kan også se statusen til personene under navnet.



FIGUR 5.8: (Fra venstre) Brukergrensesnittet til vennelisten og MUC samtaler.

5.4 Utviklingsseksjon 3: Notifikasjonssystemet

Viktigheten i et notifikasjonssystem ble for alvor lagt merke til i den første ADR syklusen på UiO. Problemet med applikasjonen på dette tidspunktet var at den ikke ga noen beskjeder til brukeren når en ny melding ble sendt til DHIS2. For å se nye meldinger måtte man derfor oppdatere innboksen eller samtalen. Et resultat av dette ble utviklingen av et notifikasjonssystem, som gir beskjed til applikasjonen når en ny melding lagres i innboksen i DHIS2.

5.4.1 Google Cloud Messaging

Et alternativ til et notifikasjonssystem ville vært at applikasjonen hele tiden sendte spørringer til DHIS2 om det er noen endringer, men det vil kreve et utrolig stort data og strømforbruk. Jeg måtte derfor finne en annen løsning til dette problemet.

GCM er en gratis notifikasjonstjeneste, som bruker de samme protokollene som de andre systemene (HTTP og XMPP). GCM er skreddersydd til Android telefoner, men en nylig oppdatering i juni 2015 gjør at GCM også støtter iOS. Det ble derfor fort bestemt at GCM var det beste valget som notifikasjonssystem.

GCM fungerer som et bindeledd mellom server og klienten. Meldingene, eller notifikasjonene, kan sendes til maks 1000 enheter med 4kb tilleggsinformasjon per melding. Grunnen til restriksjonen på tilleggsinformasjon er at GCM notifikasjoner skal være kjappe. Større datamengder skal heller synkroniseres fra server når brukeren starter opp applikasjonen. På denne måten blir det også brukt minst mulig dataforbruk i hver notifikasjon. Hvis klienten ikke er tilgjengelig når notifikasjonen blir sendt, holdes meldingen opptil 4 uker med mindre man spesifiserer mindre tid selv.

Videre har GCM noen krav for at den skal fungere på Android. For det første må klienten bruke operativsystemet Android 2.2 eller høyere. For det andre må ha den ha nyeste versjonen av Play Store installert, som indirekte krever at man har en brukerkonto hos Google.

For at GCM skal fungere, må utvikleren lage et prosjekt i Google Developers Console, som er en nettside for Google prosjekter. Her må man generere en API-nøkkel¹¹ som skal brukes hver gang serveren sender en melding til GCM. Hensikten med nøkkelen er å gi en viss sikkerhet om at det er riktig server som sender melding. Når en bruker så logger seg inn i en applikasjon med GCM genereres en telefon-ID¹² som må sendes til den tilhørende serveren. På denne måten opprettholdes sikkerheten mellom server og klient kommunikasjonen. Uten slike nøkler ville det vært mulig for uvedkommende å bruke GCM til å sende meldinger til applikasjonen.

5.4.2 Notifikasjonssystemet

Siden DHIS2 har en distribuert åpen kildekode, kan utviklere fra hele verden gjøre egne implementasjoner og bidra med å forbedre systemet. Den åpne kildekode gjør også at utviklere fra land som bruker DHIS2 kan tilpasse nye funksjonaliteter for

¹¹ **API-nøkkel**, en hemmelig nøkkel for at tjeneren (GCM) skal kunne identifisere server.

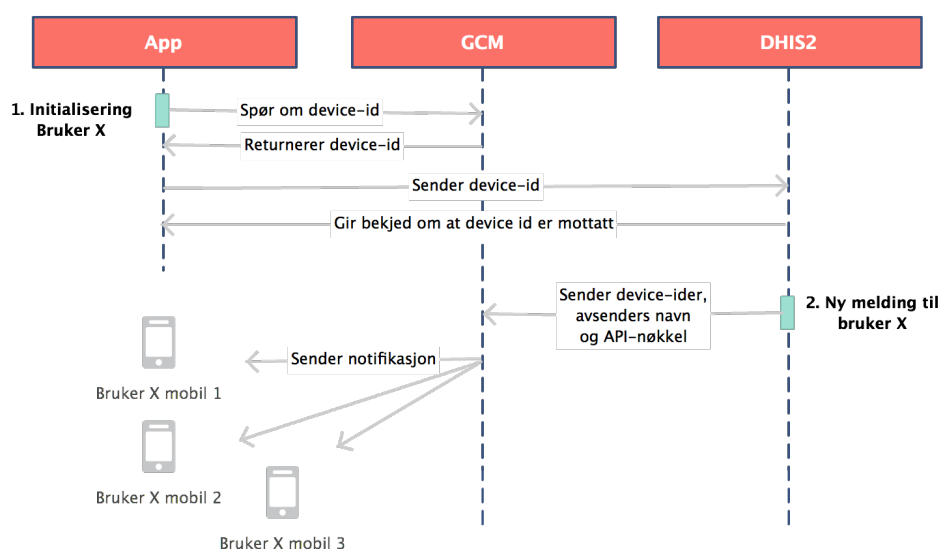
¹² **Telefon ID**, en unik ID generert av kombinasjonen til applikasjonen og Android enheten.

deres egne lokale behov. Dette gjorde det også mulig for meg å implementere en ny notifikasjonsmodul, integrert med det originale meldingssystemet, uten at det påvirket noen andre funksjoner i DHIS2. Løsningen fungerer som følger;

1. For at en bruker skal kunne motta en notifikasjon, må applikasjonen sende mottatt telefon-id til DHIS2. Slik vil DHIS2 vite hvilke telefoner som er koblet til den spesifikke brukeren.
2. Når brukeren eventuelt får en ny melding sender DHIS2 en forespørsel med avsenderens navn, API-nøkkel og alle telefon-IDer til GCM sin skytjeneste.
3. Deretter lagrer GCM meldingen helt til telefonen med tilhørende telefon-ID får internettilgang. Hvis ikke telefonen får internettilgang innen 4 uker, slettes meldingen fra GCM serveren.

Når telefonen etterhvert får internettilgang, sendes GCM meldingen videre til telefonen, som igjen starter applikasjonen. Hvis ikke applikasjonen kjører fra før av vekkes en service klasse i applikasjonen. Den lager en notifikasjon som informerer om ny mottatt melding og avsenders navn, i tillegg til å varsle med lyd og vibrasjoner. Men hvis applikasjonen allerede kjører, blir innboksen oppdatert og brukeren får bare en vibrasjon.

I begynnelsen inneholdt notifikasjonene meldingstittel, innhold, senderens navn og id. Men på grunn av tilbakemeldinger om mulige sikkerhets brudd fra IT ansvarlig Rwanda, ble det redusert til kun senderens navn. Dette er mer riktig i forhold til Google sine retningslinjer for bruk av GCM, hvor de presiserer at notifikasjonen kun skal gi en varsel, mens selve synkroniseringen skjer når den mottas hos klienten (developers.google.com, 2015). Se eksemplet i FIGUR 5.9 for en demonstrasjon av hvordan GCM fungerer.



FIGUR 5.9: Sekvensdiagram for notifikasjonssystemet

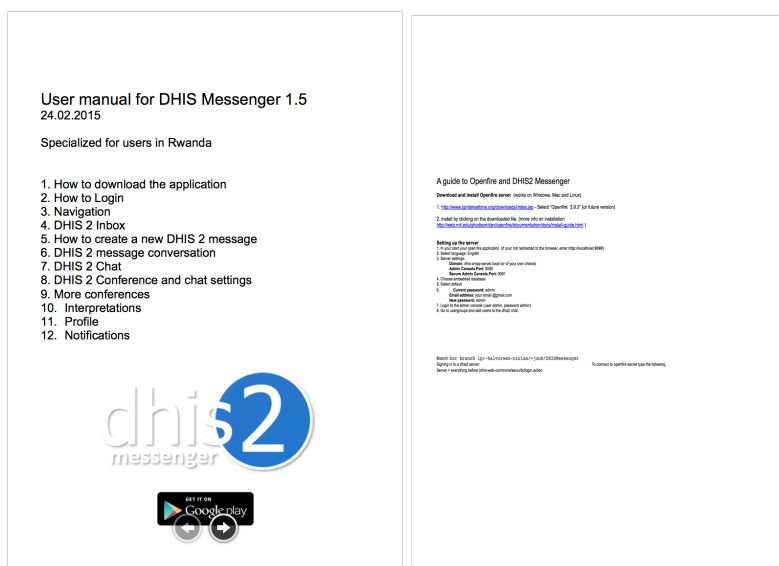
5.5 Distribuering

Per dags dato består applikasjonen av 34 XML-dokumenter og 64 Java klasser. Med 15 forskjellige vinduer man kan navigere seg til. Se ”Appendiks B” for alle klassene i applikasjonen og ”Appendiks C” for en oversikt over alle brukergrensesnittene.

5.5.1 Kilde kode og manualer

Mange AR prosjekter stopper opp etter at forsøket er ferdig (Braa et al., 2004). En grunn til dette er at det er vanskelig å sette seg inn i kildekoden til systemer som er laget av andre. Når noe utvikles av en person har det lett for å bli litt uforståelig for andre hvis man ikke legger igjen notater på komplekse kodesnutter og renser ut utbrukt kode og kommentarer. Som en åpen kildekode utvikler i HISP har man også et ansvar å gjøre videreutvikling og installering forståelig for andre helseorganisasjoner og utviklere i HISP miljøet.

Dette IT-artefaktet, spesielt lynmeldingssystemet, er fortsatt i prototypefasen. Det kreves derfor videreutvikling for å gjøre det mer sikkert og stabilt. Tiltakene for at dette skal kunne gjøres av andre personer med mindre datakunnskaper, var å lage en installeringsmanual, samt en strukturering og dokumentering av koden. I tillegg ble det laget en brukermanual, som forklarer hvordan sluttbrukere skal bruke applikasjonen. Siden Git og GitHub er brukt som versjonskontroll og datalagring under hele prosjektet, kan andre utviklere også undersøke tidligere løsninger eller laste ned koden til sin egen maskin. Dette gjør det ikke bare lettere å utvikle og bruke IT-artefaktet, men det gjør det også mer generativt.

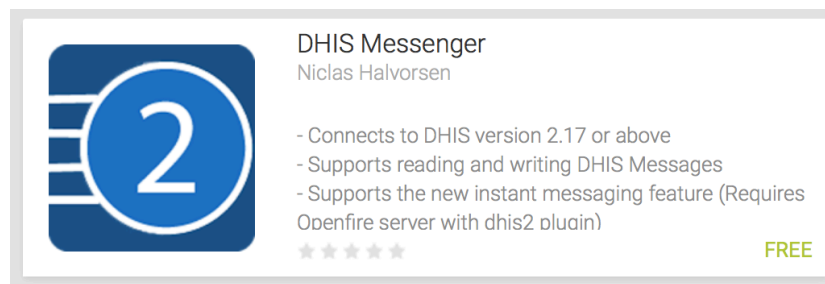


FIGUR 5.10: Forsiden til bruks- og installeringsmanualen

5.5.2 Google Play Store

Play Store brukes for å distribuere applikasjonen. For å laste opp en applikasjon til, må man først lage en brukerkonto. Man må også sette distribueringsinnstillinger, laste opp skjermbilder, ikoner og bannere av applikasjonen. Applikasjonen ble for første

gang lastet opp 2. desember 2014. Men har siden den gang blitt oppdatert 14 ganger, og siste oppdatering var 6. mars 2015.



FIGUR 5.1 1: Illustrering av applikasjonen i Google Play Store

5.6 Sammendrag

I dette kapitlet ble utviklingsprosessen og generativiteten til de valgte teknologiene gjennomgått. Den beste løsningen for applikasjonen var Android rammeverket, fordi det er gratis, bruker minst strøm, passer best til den installerte basen med Android eiere i Rwanda og fordi Google støtter en rekke tjenester til Android.

På grunn av de generative fordelene i DHIS2 kunne applikasjonen integreres med web-APIet, uten noen nye modifikasjoner i DHIS2. Applikasjonen ble også gjort mer dataforbruksvennlig ved å forminske dataen i HTTP-forespørlene.

Det ble argumentert for at XMPP var mer egnet til hurtig kommunikasjon, enn protokollen i DHIS2. For å redusere dataforbruket fikk brukere muligheten til å skru av og på tilkoblingen til lynmeldingssystemet i applikasjonen. Lynmeldingssystemet Openfire viste seg også å være veldig generativt, fordi det var enkelt å legge til nye funksjonaliteter med plugins.

GCM ble først og fremst valgt som notifikasjonsløsning, fordi det er gratis. Selv om den interne koden i DHIS2 er veldig omfattende, viste det igjen at det var generativt siden det var enkelt å utvikle en notifikasjonsmodul i den indre koden.

For å øke forståelsen av IT-artefaktet ble det også lagt fokus på brukervennlig design og laget manualer, som forhåpentligvis bidrar å gjøre løsningen enklere å mestre både for teknikere og sluttbrukere.

På grunn av tidsbegrensninger ble ikke chatten integrert med de originale DHIS2 meldingene. Den eneste koblingen lynmeldingssystemet har til DHIS2 er pålogging. Chattersamtaler er derfor separert fra DHIS2 meldinger. I TABELL 5.2 kan man se en oversikt over alle funksjonene applikasjonen endte opp med å støtte.

DHIS2	Lynmeldingssystemet	Notifikasjonssystemet
<ul style="list-style-type: none"> • Pålogging • Asynkrone én-til-mange DHIS2 meldinger 	<ul style="list-style-type: none"> • Mange-til-mange chatt (MUC) • Èn-til-èn chatt • Tilstedeværelse (venneliste) 	<ul style="list-style-type: none"> • Notifikasjoner

TABELL 5.2: Funksjoner applikasjonen endte opp med å støtte.

Kapittel 6

Feltarbeid i Rwanda

Reisen til Rwanda varte i 30 dager, fra 8. februar til 8. mars 2015. Tiden ble hovedsakelig tilbragt på MoH i hovedstaden Kigali. I denne perioden ble applikasjonen testet i omlag to uker av 9 datamanagere og 3 ansatte på MoH. Utenom testingen ble det også samlet empirisk materiale fra en rekke intervjuer, observasjoner og statistikk over forsøkspersonenes aktivitet på applikasjonen.

6.1 Forskningsforberedelser i Rwanda

På forhånd var planen at den første av de fire ukene skulle gå til installering av lynmeldings- og notifikasjonssystemet, mens de resterende tre ukene skulle gå til testing, intervjuer og observering.

Det var viktig å få en rask start, så jeg holdt et introduksjonsmøte på MoH allerede den første dagen. På dette møte presenterte jeg applikasjonen, informerte om de kommende undersøkelsene og alt forarbeidet som måtte gjøres. Møte besto av 6 ansatte fra MoH, som alle hadde viktige roller i landets helsesystemer. Vi avtalte at testingen skulle foregå på en av deres testservere, i stedet for på produksjonsserveren som kjørte det landsdekkende DHIS2 systemet. Dette valget ble tatt for å unngå tekniske feil på produksjonsserven under testingen. Applikasjonen var tydeligvis noe de ansatte viste interesse for, siden flere installerte den og én som ikke hadde Android telefon pratet om å kjøpe ny telefon for å kunne bruke applikasjonen.

6.1.1 Installasjon

Planen om at én uke skulle gå til installering og tre uker til testing gikk ikke helt på skinner. Blant annet fordi systemadministratoren som skulle gi meg tilgang til deres systemer var syk de tre første dagene. Det oppstod også en rekke problemer med installeringen på test serveren. Det største problemet her var at det ikke var noe gyldig sertifikat på serveren. Sertifikater brukes til å kryptere informasjonen som blir sendt mellom internett koblinger og uten dette ville ikke applikasjonen godkjenne noen tilkoblinger til serveren. Applikasjonen måtte derfor tilpasses så den godkjente IP-adressen til testserveren uten sertifikat. Andre tidkrevende problemer som oppstod på testserveren var regelmessige strømbrudd og at ingen husket passordet til administratorbrukeren i databasen. Dette resulterte i at forsøkspersonene ikke fikk startet testingen før i den siste dagen av uke 2.

6.1.2 Akutte implementasjoner

Applikasjonen hadde til dette tidspunktet bare blitt testet i et lukket testmiljø på UiO, det vil si over et stabilt WI-FI og med lite aktivitet. Vi merket derfor tidlig at applikasjonen ikke var egnet til de faktiske forholdene i Rwanda. Applikasjonen tok blant annet ikke hensyn til at internett plutselig ikke fungerte lengre eller at SIM-kortet ikke hadde kreditt, eller "air time" som de kaller det i Rwanda. Applikasjonen måtte derfor gjennom en kvalitetssjekk for at den ikke skulle krasje hver gang noe som dette skjedde. En tegnsettingsfeil i navn med apostrofer førte også til at applikasjonen krasjet. Dette var også en utfordring, fordi det var vanskelig å identifisere feilen.

6.1.3 Innkjøp av telefoner

I formål av å utteste applikasjonen ble det kjøpt inn ti Tecno "H5" smarttelefoner, finansiert av HISP på UiO. En telefon kostet 55.000 RwF som tilsvarer ca. 550 NOK. Telefonene var av den billige typen, men applikasjonen hadde ingen problemer med å kjøre på den. Tecno er et kinesisk mobilselskap som har en stor markedsandel i Afrika. De har også egne butikker med et konsept som kan ligne på Apples "Apple Store". Før telefonene kunne deles ut måtte applikasjonen og "Google Play services" installeres på alle telefonene. Siden dette krever en Google brukerkonto ble det laget en felles konto for testtelefonene.

6.1.4 Innkalling av datamanagerne

Allerede da lederen for HMIS og jeg skulle innkalle datamanagerne til det første intervjuet, ble behovet for en forbedret kommunikasjonsmetode synlig. Vi måtte inn i DHIS2 og søke etter brukere og telefonnummer, etterfulgt av å ringe personen. Hvis personen ikke hadde lagret telefonnummer i DHIS2, ble det nærmest umulig å få tak i denne personen. I tillegg tok bare halvparten telefonen når vi ringte de, så de måtte ringes opp igjen senere. Som sagt fikk vi derfor bare tak i 6 av 9 datamanagers i første omgang og de resterende 3 fikk vi tak i to dager senere. Oppsummert var det en veldig vanskelig og tidkrevende prosess. Spesielt siden det til tider var vanskelig å finne kontaktinformasjon og det måtte gjøres gjentatte anrop til de som ikke svarte.

6.2 Forsøkspersonenes forhold til DHIS2 meldingssystemet

I jobbsammenheng påsto alle datamanagerne at de "av og til" brukte det opprinnelige nettleserbaserte DHIS2 meldingssystemet i arbeidssammenheng. Men Gmail og SMS ble mer eller mindre like mye brukt. To stykker informerte også at de brukte SMS, WhatsApp eller Facebook når de trengte et raskt svar.

De hevdet at det vanligste innholdet i meldingene de skrev var relatert til support, for eksempel hjelp til å oppklare rapporteringsproblemer. Ingen hadde noe akutt problem med det originale DHIS2 meldingssystemet. Men da jeg spurte hvorfor de brukte andre meldingstjenester enn DHIS2 løsnet praten i gruppen.

«The problem with DHIS2 messages is that most people don't read their messages. So when you need a fast answer the reply takes usually two weeks, if they even answer, and by then the answer is no longer relevant»

- "Thomas" (25), Data Manager

«I'm not using DHIS2 messaging because to get real answer it's lost a long time ago.»

- "Anders" (34), Data manager

«To communicate with someone I use the Facebook or WhatsApp to send the message and to read direct.»

- "Ida" (26), Datamanager

Det var en enighet i gruppen at lite aktivitet, det vil si at folk sjeldent sjekker eller sender meldinger, var hovedårsaken til at de brukte andre meldingstjenester enn det originale meldingssystemet i DHIS2. I den sistnevnte kommentaren til "Ida" forklarer hun det som at andre chatte applikasjoner, som Facebook eller WhatsApp, har en mer direkte kommunikasjon. Hun hadde rett i uttalelsen sin, fordi meldingssystemet til både Facebook og WhatsApp er lynmeldingsbasert. Som igjen bekrefter behovet for lynmeldingsstøtte.

6.3 Tilbakemeldinger og effekter av applikasjonen

I denne seksjonen er mesteparten av den innsamlede dataen fra observasjoner og intervjuer av datamanagerne. Videre er alle hovedkategoriene i applikasjonen inndelt i mindre seksjoner. En oversikt over alle resultatene til de forskjellige hovedkategoriene kan leses i TABELL 6.1 på neste side.

Basert på omtalen til applikasjonen ble den sett på som et nyttig verktøy både for datamanagerne og de ansatte på MOH. Under uttestingen hadde heller ingen av datamanagerne behov for å bruke noen andre kommunikasjonssystemer, som WhatsApp, i arbeidssammenheng.

6.3.1 DHIS2 meldinger

Som man kan se i TABELL 6.1 var DHIS2 meldinger den kategorien med mest aktivitet. Ingen av datamanagerne lagde en meldingstråd hvor jeg ble invitert til samtalen. De eneste samtalerne jeg fikk overvåket var derfor de HMIS supervisor og jeg lagde selv. Vi lagde totalt 9 meldingstråder hvor all kommunikasjonen forgikk. For å analysere kan meldingstrådene inndeles i 4 kategorier; meldinger av sosiale hensikter, kunngjøringer, generelle spørsmål og responstester.

- To meldingstråder var av sosiale hensikter. Disse var begge for å ønske forsøkspersonene velkommen til testingen. Samtalene startet sosialt og forble sosiale meldingstråder under hele forsøket. Meldingene datamanagerne sendte bestod for det meste av korte sosiale meldinger.

- To meldingstråder var kunngjøringer. Den første ble laget for å informere forsøkspersonene om at de skulle laste ned den nye versjonen av applikasjonen på Play Store. Siden noen hadde problemer med å laste ned fra Play Store, kunne jeg hjelpe dem med hvordan de kunne gjøre dette i meldingstråden. Den andre var innkalling til møte. Her viste applikasjonen at den var suksessfull for å koordinere kjappe møter. Fordi åtte av ni datamanagere møtte opp, uten at vi ga noen annen informasjon enn denne meldingen.
- Tre av meldingstrådene var *spørsmål*. De ble laget for å høre om ”alle kunne koble seg på chatten”, ”status på en årlig rapport” og spørsmål om forsøkspersonene klarte å bruke noen nye dataelementer i DHIS2. Det viste seg at flere forsøkspersoner hadde problemer med det vi spurte om i alle trådene, så innholdet ble mest relatert til arbeidsrelaterte oppgaver og support. Totalt sett var applikasjon veldig suksessfull for support, mer detaljer fra disse meldingstrådene vil derfor bli presentert i seksjon 6.4 ”Support”.

Type	Deltagere i samtale	DMK Kategori	Tall på aktivitet	Ønske om mer funksjonalitet	Andre funn
DHIS2 Meldinger	1:N	Asynkron	227 sendte meldinger	<ul style="list-style-type: none"> - Tidspunkt for sendt melding - Videre sende melding - Sende vedlegg. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suksessfull rask innkalling til møter - Nyttig for support - Uformelle samtaler - Tendens til bli uoversiktlig samtaler
Chatt	1:1	Synkron	78 sendte meldinger Tid som online 124:29:27 (t:m:s)	<ul style="list-style-type: none"> - Av og på knapp - Profilbilde 	<ul style="list-style-type: none"> - Kombinasjon av venneliste og lynmeldinger ga raske svar - Nyttig for support - Uformelle samtaler - Høyt dataforbruk - Forvirring om hvem som kunne se samtalen
MUC	N:N	Synkron	0 sendte meldinger	<ul style="list-style-type: none"> - Lukket samtale, hvor man kan invitere brukere 	<ul style="list-style-type: none"> - Nyttig for å spre info fra MOH - Ville ikke at alle i DHIS2 kunne se meldingene - Uforståelig og vanskelig å bruke
Notifikasjoner -	-	-	2026 mottatte notifikasjoner sammenlagt (<i>inkonsekvent tall /datafeil</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mer notifikasjoner på andre funksjonaliteter i DHIS2 - Notifikasjonssenter 	<ul style="list-style-type: none"> - Fikk forsøkspersoner til å sjekke samtaler - Fungerte ikke 100% fordi forsøkspersoner skruer av datatrafikk - Ikke plagsomt, vil deri mot ha flere notifikasjoner

TABELL 6.1 : Oversikt over funn fra de forskjellige kommunikasjonsmetodene

6.3.1.1 Uformelle og korte sosiale meldinger

Det oppsto et uventet resultat av notifikasjoner som omgjorde de asynkrone DHIS2 meldingene til en slags chatt samtale. Fordi notifikasjonene oppdaterte samtalen når de ble mottatt på mobilen kunne forsøkspersonene i praksis bruke det som en chatt. Det går fortsatt fortore med lynmeldingschatten, men forskjellene mellom dem var ikke veldig merkbare i praksis.

Dette medførte karakteristikker som er vanlig i synkronisert DMK. Setningene var ofte korte og mange brukte forkortelser som ”thx” isteden for takk og ”bjr” for ”bonjour”. Andre karakteristikker var å avslutte meldinger med ”...” og bruk av ansiktsuttrykk (i.e. ”:-)”). Samtaleloggene viste også at det var mye sosial prat. Men dette var som regel veldig kortfattet. For eksempel ”God morgen” – ”God morgen”, ”hvordan går det?” – ”bra! Hva med deg?”. Noen brukte også muligheten til å avtale sosiale aktiviteter etter arbeidstid.

6.3.1.2 Uoversiktlige mange-til-mange samtaler

Siden DHIS2 meldingene nå var mer chatt lignende, ble de gjort om fra én-til-mange samtaler til mange-til-mange. Med andre ord kunne mange prate synkront på samme tid. Samtalene hadde derfor en tendens til å bli ”interaksjonsmessig usammenhengende”. Det vil si at meldinger ikke ble kronologisk rettet mot forrige melding. Noen løste dette problemet med hash tag (#) eller alfakrøll (@) etterfulgt av navnet på personen meldingen var rettet til, på samme måte som i sosiale medier. Men når meldinger var relatert til temaet i samtalen i stedet for en person, ble det fort uoversiktlig.

«Most of times, when I reply, I find that someone else is writing other things, and it's a mix-up with my topic. It is somehow confusing that we are talking about many different topics. »

- ”Thomas” (25), Data Manager

Jo mer aktivitet det var i samtalen, desto større var mulighetene var det for at meldingene ble irrelevante i forhold til tidligere meldingshistorikk. Hvis det opprinnelig ble konversert om et tema, hadde sosiale meldinger også en tendens til å endre samtalefokuset vekk fra dette. I slike tilfeller var det flere samtaler som aldri gikk over til å være tittelrelatert igjen og flyten i samtalen stoppet opp. Sluttresultatet var at datamanagerne etter hvert sluttet helt å bruke meldingstråden.

Et eksempel på dette kan hentes fra samtalen med tittel *“Is everyone able to connect to the chat?”*. De første 6 meldingene var relevante tilbakemeldinger på temaet i samtalen. Men etter disse ble det sendt inn én sosial melding som endret retningen til hele samtalen og meldinger ble derfor ikke relatert til det som egentlig ble spurt om. Dette blir illustrert i et utdrag fra meldingsloggen i TABELL 6.2, på neste side.

6.3.1.3 Ønsker mer e-post funksjonalitet

Datamanagerne var generelt fornøyde med funksjonalitetene og brukergrensesnittet til DHIS2 meldingene. Men de savnet fortsatt noen funksjonaliteter som finnes i andre e-post systemer. Noen ville ha muligheten til å videresende meldinger, mens andre ønsket å kunne sende vedlegg i form av dokumenter, bilder og videoer. I jobbsammenheng mente de at dokumenter ofte blir sendt på e-post, så det ville være enklere å sende dette med DHIS2/ applikasjonen. De mente også at bilder kunne også hjelpe dem å oppklare situasjoner som var vanskelige å forklare med ord.

De ønsket også å kunne kopiere og se tidspunkt for meldinger. Siden dette var en mindre utfordrende oppgave, kunne det implementeres mens jeg var i Rwanda. Men for at DHIS2 meldinger skal støtte multimedia, må det brukes mer tid til utvikling enn det jeg har hatt i dette prosjektet.

Sosial transformasjon i samtale	
<p>(09:12) Tittel: Is everyone able to connect ot the chat?</p> <p>(09:14) Thomas: not there someone not yet log in</p> <p>(10:21) Ida: what can i do? if i send msg it is come in name of ANDREW MUHIRE [Ida] HC</p> <p>(10:23) Niclas: Ida,does this happen in the chat or in DHIS messages?</p> <p>(10:29) Ida: IN CHAT BUT FOR THE LAST MESSAGE I SEE THAT ITS NOW CORRECT THX.</p> <p>(10:31) Morten: is working</p>	<p>} Tittel relatert</p>
<p>(10:32) Ida: WELCOME MORTEN</p> <p>(10:35) Morten: cool</p> <p>(12:25) Morten: how</p> <p>Neste dag</p> <p>(11:54) Ida: FINE AND YOU MORTEN</p> <p>(14:15) Morten: Very difficult</p> <p>(14:30) Ida: How do you feel? Morten</p> <p>(17:04) Kristin: Hi</p> <p>(17:13) Thomas: Hi,</p> <p>Neste dag</p> <p>(07:16) Ida: MORNING</p> <p>.....</p>	<p>} Urelatert sosial prat</p>

TABELL 6.2: Utdrag fra samtale

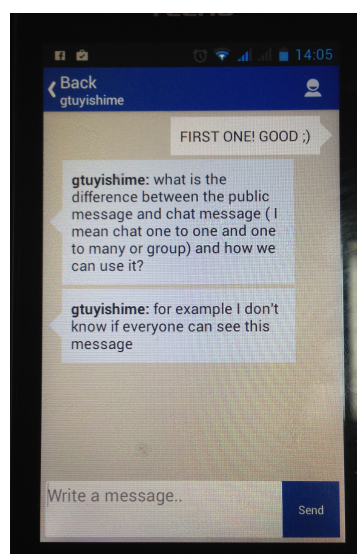
6.3.2 Chatt og venneliste

Hovedforskjellen mellom DHIS2 meldinger og chatten, er at sistnevnte bare støtter 1-til-1 samtaler. Siden jeg ikke kunne lese private meldinger mellom datamanagerne i chatten var det vanskeligere observere innholdet i disse meldingene.

6.3.2.1 Uforståeligheter

Noen deler av chatten og vennelisten viste seg å være vanskelig å forstå for datamanagerne i begynnelsen. Selv om det var lagt en god del arbeid i å lage et forståelig brukergrensesnitt. Jeg identifiserte særlig tre av disse uforståelighetene;

- *Meldinger som ble borte*: Som nevnt i kapittel 5, sletter Openfire meldingene i databasen etter at de er mottatt av applikasjonen. Videre lagres meldingene i minnet til man avslutter eller logget ut av applikasjonen. Derfor kunne ikke datamanagerne se tidligere meldingshistorikk etter at de logget ut av applikasjonen eller skrudde av telefonen. Dette skapte misnøye for bruken av chatten, fordi meldinger som ble borte ikke ble besvart.
- *Forskjellen mellom én-til-én chatt og MUC*: Det viste seg at forsøkspersonene hadde problemer med å skjønne forskjellen på én-til-én chatt og MUC. Hvilket er forståelig siden begge samtalevinduerne ser utseendemessig like ut. Men både i MUC og DHIS2 meldingstråder har man muligheten til å trykke på et ikon med bilde av personer for å vise hvem som er med i samtalen. I 1-til-1 samtaler derimot, er det kun den personen som trykkes på i vennelisten man prater med. Denne forvirringen eksemplifiseres i FIGUR 6.3.
- *Variierende online og offline status*: Når man ikke har tilgang til internett eller mer kreditt på SIM kortet, sier det seg selv at man ikke kan tilkobles internett/chatten. Det var også forvirrende for datamanagerne. Men i bunn og grunn dreier dette seg om lite trening i hvor man skal se om man tilkoblet til et mobilt internett på telefonen.



FIGUR 6.1: Chattmelding der en datamanager ikke forstår forskjellen mellom chatt og MUC

6.3.2.2 Raskere svar

Chatten var ikke bare forvirrende for datamanagerne. Jeg fikk også mange positive tilbakemeldinger. De mente det var en stor fordel at man kunne se personer som er online i vennelisten, fordi at det var mye større sjanse for å få et raskt svar. Så kombinasjonen av venneliste og lynmeldinger kan anses som suksessfullt.

«The system is more affordable than using the HMIS browser. Because it's somehow instant. Very quick message. When you want to talk to someone for any issues, you target the wanted person – you ask a question and the support is very quick! »

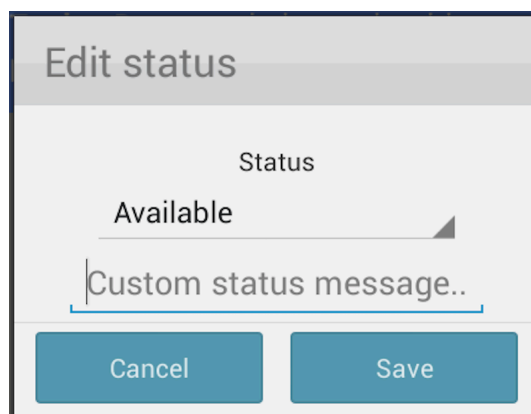
- ”Thomas”, Datamanager

6.3.2.3 Venneliste krever flere aktive brukere

For at vennelisten skulle være attraktiv måtte flere personer være online, men fordi det var såpass få som testet applikasjonen var det sjeldent å se flere en 1-2 stykker online. En av datamanagerne sa i et av intervjuene at han ønsket å chatte mer, for sosiale hensikter, men han lot være å chatte siden ingen andre var online.

Det var også sjeldent at datamanagere satt statusmeldinger. Men HMIS supervisor satt derimot statusmelding til ”Available to give support” og ”Not in office”. Uansett mente datamanagerne at dette ikke var en nødvendighet og at det viktigste var å kunne se om HMIS Supervisor var online eller ikke.

Datamanagerne ønsket også å ha profilbilder i chatten - ”som på Facebook”. De argumenterte for at profilbildet ville hjelpe dem å identifisere hvem de pratet med, siden det er flere som heter det samme og det kan være vanskelig å skille personene.



FIGUR 6.2: Endring av statusmelding

6.3.3 Multi-User Chat

MUC er teknisk sett gruppe chatt, men skiller seg fra én-til-én chatten fordi meldinger forblir lagret i databasen på serveren. I tillegg har MUC én eller flere administratorer som kan sette tittel og beskrivelse til samtalen. I applikasjonen gikk MUC under navnet ”Conference” for at det skulle være lettere å forstå hva det var.

6.3.3.1 Vanskelig å forstå MUC

Det ble tidlig observert at absolutt ingen brukte MUC. I det andre intervjuet av datamanagerne, etter 10 dager med testing, sa de at de ikke skjønnte hvordan man brukte den. De fikk derfor ekstra opplæring og utdelt oppgaver i å opprette en egen MUC samtale, endre tittel og slette den. FIGUR 6.3, viser brukergrensesnittene for å gjøre disse oppgavene. Dette skapte uansett ikke nok interesse, ettersom at det ikke ble sendt en eneste MUC melding.

«We didn't know how to use it ... When I try to use the conference [MUC] it is somehow difficult for me. How can I add someone to the conference? It was somehow difficult... »
- ”Thomas”, Data Manager

6.3.3.2 Ville heller ha lukket gruppesamtale

I stedet for den nåværende innstillingen til MUC, som gjør den åpen for absolutt alle brukere i DHIS2, ville forsøkspersonene at den skulle være mer som WhatsApp sin gruppesamtale. Det er i teorien ikke stor forskjell fra WhatsApp sin gruppesamtale og MUC. Den eneste forskjellen er WhatsApp har private samtaler hvor brukere må bli invitert for å kunne delta. De ville ha private samtaler fordi de ikke ønsket å skrive meldinger i samtaler som var åpne for hele landet, fordi hvem som helst kunne se hva de skrev. I stedet ville de prate med andre i samme området eller organisasjonsmessige nivå som dem.

«.. We are working different places, some in districts and some in province. I'm at the district level and I want to have a chat with the people in my district, not the whole country. »
- ”Martin”, Data Manager

Men de mente derimot at åpne MUC samtaler ville være verdifulle for å spre informasjon fra MoH og ut til alle ansatte i helsetjenesten.

«If it remains like this, it will be useful for the central level because it can have topic that concern the whole country. But for me in a district, I only need to communicate with people in the district. »
- ”Martin”, Data Manager

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface. The left screenshot is titled 'Create new conference' and features three input fields: 'Name:', 'Topic:', and 'Description:'. Below these fields are two buttons: 'Close' and 'Create'. The right screenshot is titled 'Conference info' and displays the following information: 'Name: hmis', 'Id: hmis@conference.gorilla', 'Admin: No', 'Topic: Data use is key to health', and 'Description: HHHH'. A 'Close' button is located at the bottom of this screen.

FIGUR 6.3: (Fra venstre) Opprettelse av MUC og MUC info

6.3.4 Mobilitet og notifikasjoner

Overgangen fra den opprinnelige nettleserbaserte plattformen til den nye mobile plattformen hadde både praktiske og kommunikasjonsmessige fordeler hos forsøkspersonene.

6.3.4.1 Praktisk utenfor kontoret

Intervjuene belyste at arbeidshverdagen til datamanagerne krevde at de beveget seg mye rundt til andre mindre helsestasjoner for å samle helsedata. Kombinasjonen av notifikasjoner og en mobil applikasjon var derfor, ifølge forsøkspersonene, et nyttig verktøy når de jobbet utenfor kontoret.

«Most of times we are not sitting in the same office. For example, I'm in my office for 20 minutes and there is something wrong, small data [issue], and I go out of office to check in the register. But with the phone I have it in my pocket, when I receive a message "ah let me see", and then I continue my work out of my office. »

- "Thomas", Data Manager

« [With the smartphone] I can reply when I'm on the bus, I'm going wherever. But this platform on machine, I need to be in office or at home.»

- "Anders", Datamanager

Det viste seg også at forsøkspersonene brukte applikasjonen mye til sosial prat, etter arbeidstid. Én forsøksperson sa han hadde sittet på en bar og drukket øl, samtidig som han chattet. Mens en annen sa at han til og med brukte applikasjonen mens han halvsov og at han sto opp av sengen for å lese meldinger når han fikk notifikasjoner.

«I use this application more when I'm off office than when I'm on office. Because when I'm in office, even if I'm working on my computer and every one are saying do this do that, I can say that I'm totally bored by work. But when I use it off office its better.»

- "Thomas", Data Manager

6.3.4.2 Ikke plagsomt med notifikasjoner

Jeg spurte gruppen om de syntes mengder med notifikasjoner og arbeidsrelaterte varsler etter arbeidstid kunne være irriterende for dem. Det begynte de bare å le av og det plaget dem ikke overhodet. De ønsket derimot å motta flere notifikasjoner. De foreslo også at systemet burde sende notifikasjoner når det var en ny versjon av applikasjonen i Play Store og at det burde vær en slags notifikasjonsliste hvor man kan se tidligere notifikasjoner, tilsvarende notifikasjonslister som finnes i sosiale medier.

6.4 Support

Applikasjonen var svært nyttig når datamanagerne hadde behov for hjelp fra de ansatte på MoH, som videre defineres som *sentralisert support*. Det viste seg også at applikasjonen fikk datamanagerne til å hjelpe hverandre, noe de sjeldent gjorde i utgangspunktet. Dette førte til en mer *desentralisert* og kollektiv support mellom datamanagerne, på linje med crowdsourcing. Grupesamtaler gjorde det enklere og mer effektivt å drive support for MoH. Dette ga flere positive effekter i arbeidsprosessene til både datamanagerne og de ansatte på MoH.

6.4.1 Sentralisert support

Hvis datamanagere har tekniske eller praktiske problemer med arbeidsrelaterte oppgaver, henvender de seg til HMIS avdelingen på MoH. Der jobber det et titalls personer som står for den daglige driften av alle helsesystemene, hvor DHIS2 er det største av disse. Det ble observert at ingen personer bare jobbet med support, dette er bare en liten del av alt arbeidet de gjør. Hvis man har et praktisk problem, som ”hvordan fyller jeg ut skjemaet om malaria?”, ringer de som regel inn til MoH. Praktiske problemer blir som regel delegert til HMIS Supervisor, mens tekniske problemer går til systemadministratoren.

I den første av de to testukene ble telefonen på MoH brukt av sjefen på HMIS avdelingen. Han hadde ikke særlig kontakt med datamanagerne, så jeg foreslo at HMIS supervisor skulle ta over telefonen, siden han til daglig pratet med datamanagere. På dette samme tidspunktet jobbet alle datamanagerne i landet med å fylle ut en årlig rapport, som skulle leveres innen tre dager. Vi benyttet anledningen til å spørre datamanagerne om statusen på denne rapporten.

I denne samtalen kom det spørsmål etter spørsmål angående utfyllingen av rapporten. Det ble totalt sendt 24 meldinger over en periode på 3 timer. En så rask meldingskommunikasjon ville ikke vært mulig i det originale DHIS2 meldings-systemet, i følge tidligere uttalelser om at det tar flere dager å få svar på meldinger. Uten at jeg påvirket samtalen på noen som helst måte fikk den utviklet seg naturlig og ble en veldig viktig observasjon. Siden samtalen opprinnelig var på kinyarwandisk, har den senere blitt direkte oversatt til engelsk. I FIGUR 6.5 kan man se et lite utdrag av de mest relevante spørsmålene og svarene, eller *Appendiks D* for hele samtalen).

Under support sesjonen bidro HMIS supervisor med å få datamanagerne til å forstå hva de forskjellige seksjonene i rapporten betydde. Han oversatte også den årlige rapporten fra engelsk til fransk, fordi flere hadde problemer med å forstå engelsken. I tillegg omgjorde han skjemaet til et Word format, fordi noen hadde problemer med det originale formatet. Siden bare 9 testbrukere hadde så mange problemer med én rapport, er det meget sannsynlig at flere av de resterende 800 datamanagerne i landet har tilsvarende problemer. Men ingen andre enn forsøkspersonene hadde kontaktet MoH om et eneste spørsmål angående rapporten.

Eksempler på support meldinger mellom MoH og datamanagere

Datamanager: what to complete on donors and partners sections. what is the different between those section?

HMIS Supervisor: Donors provide supports on specified field such as (salaries, equipment's). Partners are stakeholders who are assisting facility with the specified services in reporting form

Datamanager: It is good, but if possible you can give us the reporting form in both languages as usual in order to select one to be used. Because one may be good in English another one in French. The monthly report sent was only in English
Thank you!

HMIS Supervisor: we are translating, we are going to send it shortly

Datamanager: it may be good to have the format in Microsoft word because it helps

HMIS Supervisor: We are going to send is shortly

TABELL 6.3: Noen av supportspørsmålene angående utfyllingen av en "årlig rapport"

En annen observasjon fra support sesjonen var at MoH ble klar over situasjonen om at flere brukere hadde problemer med å fylle ut skjemaet. Dette viste de før HMIS supervisoren spurte datamanagerne. Så hvis de ikke hadde kommunisert med datamanagerne, ville de heller aldri vist om disse problemene.

6.4.1.1 Behov for mer effektiv support

Siden jeg tilbragte store deler av tiden min på kontoret til MoH, fikk jeg også pratet mye med systemadministratoren for HMIS. Hans oppgave er å hjelpe brukere med teknisk support. I tillegg til HMIS lederen og HMIS Supervisor hadde også han brukt og testet ut applikasjonen, så han viste hvordan den fungerte. Det ble observert at han pratet på telefonen store deler av tiden jeg var på MoH. Han fortalte at mandager alltid var stressene, fordi han måtte hjelpe så mange brukere.

«Every Monday is very stressful for me, I get around 2-400 calls about user support questions like how to clean the cache and so on... »

- System Administrator

Selv om uttalelsen med 2-400 samtaler virker lite troverdig, belyser det er stort behov for teknisk support. "How to clean the cache" er også et kjent problem med DHIS2, så det kom ikke som noen overraskelse. Videre ble han spurt om applikasjonen kunne bidra til å forbedre eller løse alle disse samtalene.

«Yes, definitely! Because most of the questions is the same or related, so with the application we can send out the solution to many people at the same time.

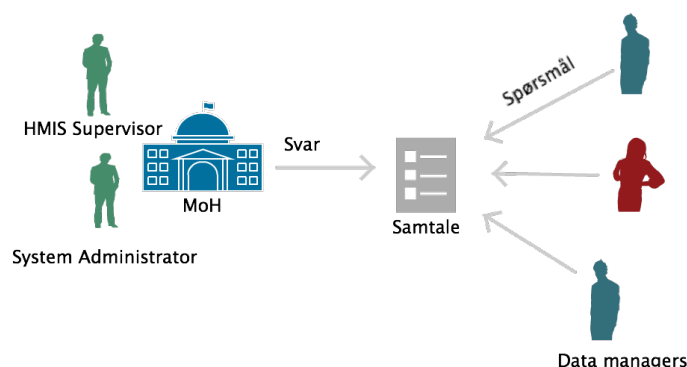
And people don't have to call because they can read previous answers to the problem»
- System Administrator

Siden de fleste som ringer har de samme eller tilsvarende spørsmål kan et felles svar, eller broadcasting, på vanlige problemer spare mye arbeidskraft. I samtaler som er åpne for alle, i.e. en "support samtale", kan brukere sjekke om andre har spurt om det samme tidligere. Dette er et av de grunnleggende prinsippene for en generativ teknologi, nemlig at det skal forenkle prosesser - ikke videreføre de eksisterende og ofte mer tungvinte organisatoriske prosessene.

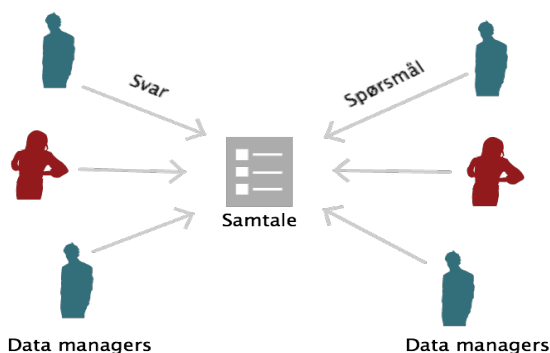
6.4.2 Desentralisert support

Det viste seg at datamanagere selv kunne hjelpe hverandre med arbeidsrelaterte oppgaver, uten noen hjelp fra MoH. Dette har mye likheter med crowdsourcing, der flere personer bidrar med sine kunnskaper og erfaringer til felleskapet.

Siden det nå var lettere å få kontakt og svar fra kollegaer, påvirket det hvordan de tidligere hadde jobbet mer som separate enkeltindivider på spredte helsestasjoner rundt i Kigali. Forsøkspersonene mente også at applikasjonen gjorde det både morsommere og enklere å kommunisere med hverandre. Det er derfor troverdig at dette har vært en av årsakene til at de nå også hjalp hver andre med arbeidsoppgaver.



FIGUR 6.4: Illustrasjon av sentralisert support (broadcasting)

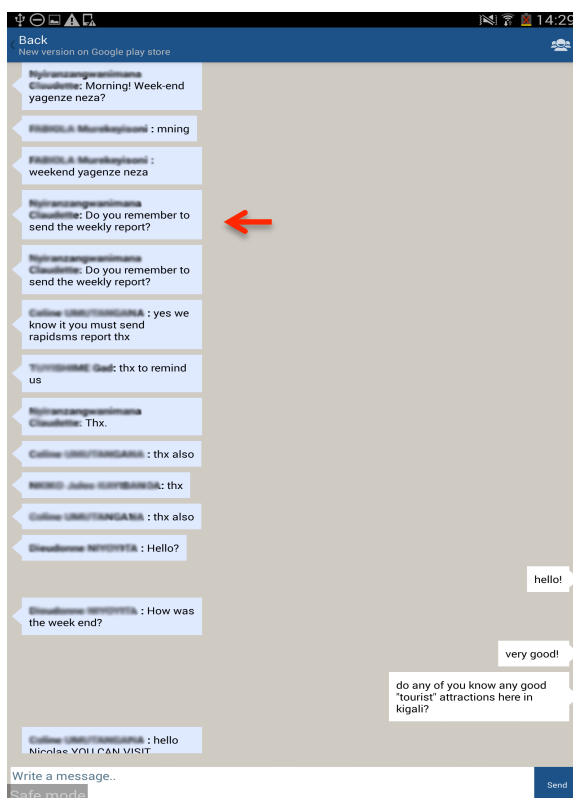


FIGUR 6.5: Illustrasjon av desentralisert support (en type crowdsourcing)

Jeg observerte også flere tilfeller der datamanagerne hjalp hverandre med å huske arbeidsoppgaver. For eksempel hjalp de hverandre med å huske og sende inn ukentlige rapporter og andre frister. I FIGUR 6.6 under, kan man se ut et utdrag fra en av samtaleene hvor en av forsøkspersonene hjalp de andre med å huske å sende inn en ukentlig rapport.

«So we have an example. Last week we were working on monthly reporting form, so we sent it, and a bit after we made a correction on it. Some were using the version 2.0 while there is 2.1. So they are saying between them [the data managers] no please don't use the 2.0 use the 2.1, so it helps during the last 2 weeks. »

- HMIS Supervisor (Oversatt for datamanager)



FIGUR 6.6: Utdrag fra samtale – påminnelse om ukentlig rapport

6.4.3 Support i arbeidshverdagen

Det var en fordel at man ikke lengre måtte oppdatere innboksen i DHIS2 manuelt for å se nye meldinger. Nå kunne forsøkspersonene jobbe med andre ting, mens mobilen lå ved siden av og varslet når det kom en ny melding. Dette i seg selv var en funksjon som overaskende nok gjorde HMIS Supervisor veldig engasjert og han ville starte en nasjonal adopsjon av applikasjonen.

«This is very useful. Because I get notified every time someone replies, I don't have to refresh the message log to look for questions. So I can do other things between... I want to do this with all users! »

- HMIS Supervisor

Det var ikke bare HMIS supervisor som likte å jobbe med andre ting samtidig som man var online i applikasjonen. Datamanagerne var også veldig opptatt av dette. De mente at den mobile applikasjonen gjorde at de kunne jobbe ute i feltet, samtidig som de mottar meldinger.

«The communication about the annual report was very helpful, and I think another communication for support will differ, because this system works even if I'm off office and I can gather messages automatically.»

- ”Thomas”, Data Manager

Rask respons på supportrelaterte spørsmål bidro også til at datamanagerne raskere kunne fortsette å jobbe videre med det man holdt på med. I motsetning til det de vanligvis gjør, som er å legge det til side til man eventuelt får et svar.

«When you are using messaging application you get message immediately. So when you are working on something and you would like to say; “what is malaria simple?” or “where are the documents for malaria sample?”. You can just ask the question and you get an immediate answer, while you are working on something. »

“Martin” - Datamanager

«Let me reply by my own experience. Most of times I wrote in the DHIS2 platform, but the reply came maybe say in four weeks after. For example, if I ask “what is the different format between this and this?”, in four weeks I will get the reply... But on this system, on the chat, I think it goes automatically when you take the specified people, say I want specification on this, and he reply do this and that and that, automatically the help is very quick».

- ”Thomas”, Data Manager

Sammenlagt viste applikasjonen seg å være veldig nyttig både for gi og motta support. De ansatte på MoH hadde bare positive formeninger om applikasjonen og ville få fortgang i å rulle ut applikasjonen til alle helsearbeiderne. Flere datamanagere konkluderte også med at applikasjonen var et veldig godt verktøy for å gjennomføre arbeidet deres. På det siste intervjuet var det flere som gruet seg til å gi tilbake test telefonene. De følte at det ville bli som å gå fra ”å skrive på PC, til å bruke penn og papir”.

6.5 Responstester

En av de viktigste funksjonene til notifikasjoner er å gjøre brukere oppmerksomme på nye meldinger. Tidligere uttalelser indikerer også at trege svar på meldinger er grunnen til at så få personer bruker DHIS2 meldingssystemet. Jeg ville derfor se om den nye applikasjonen har gjort noen faktiske endringer på dette.

Det ble derfor laget en praktisk test som målte *responstiden* - hvor lang tid det tar fra meldinger blir sendt, lest og til slutt besvart. Under forsøksperioden ble det sendt to

responstester. Testen ble gjort på dag 6 og 12 etter at datamanagerne fikk telefonene. Meldingen ble gjort alarmerende så de ikke skulle overse meldingen. Tittelen på meldingen var ”*IMPORTANT! reply when received!!*”, og teksten var ”*This is a test to see how fast messages is received and read. SIMPLY TYPE "READ" WHEN YOU HAVE READ THE MESSAGE*”.

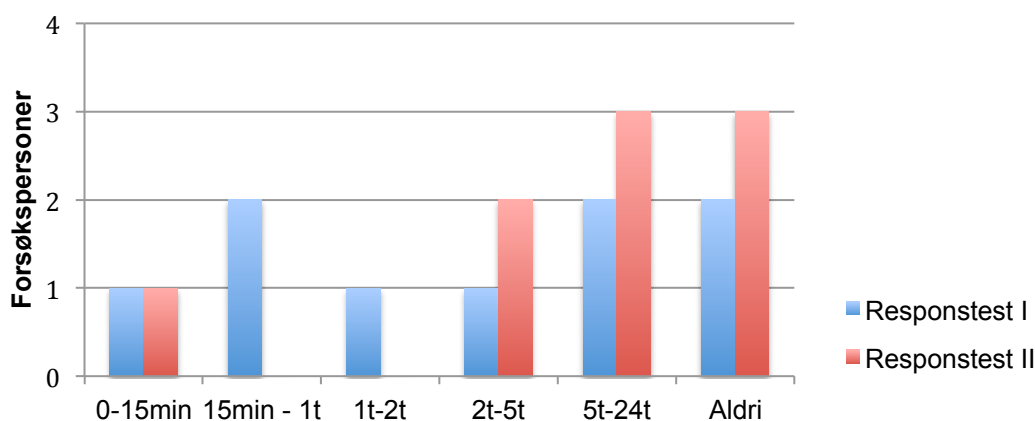
6.5.1 Resultater

I responstest I ble meldingen sendt i arbeidstiden kl.13:41 på en tirsdag.

- Raskest respons: 8 min. og 7 sek.
- Antall respons samme dag: 5 av 9
- Gjennomsnittlig responstid samme dag: 45 min. og 12 sek.

I responstest II ble meldingen sendt på morgenen kl. 07:37 på en mandag.

- Raskest respons: 13 min. og 7 sek.
- Antall respons samme dag: 6 av 9
- Gjennomsnittlig responstid samme dag: 5 timer, 27 min. og 42 sek.



FIGUR 6.7: Graf over responstiden til datamanagerne

6.5.2 Indirekte påvirkning på rask respons

Ingen av forsøkspersonene fikk noen forvarsel om at jeg kom til å sende slike tester. Dermed ble testene mer realistiske, siden meldingen kom helt uforventet til forsøkspersonene. Men det førte også til at to av forsøkspersonene aldri sendte noe svar på noen av testene, fordi de ikke forstod den engelske meldingen jeg sendte.

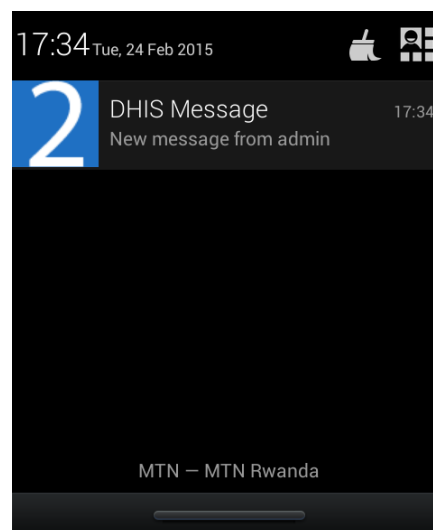
Uansett forteller resultatene i denne omgang at notifikasjoner ikke har noen direkte påvirkning på et raskt svar. Siden det i teorien bare tar noen få sekunder fra en melding blir sendt til man får en notifikasjon med lyd og vibrasjon på mobilen. Hvis notifikasjonen hadde fått brukerne til å svare med en gang den ble mottatt, ville de svart i løpet av et par minutter. Selv om det ikke kan bevises er det vært å nevne at notifikasjonene kan ha hatt en indirekte påvirkning på responstiden. Fordi notifikasjonen vises som et ikon øverst på skjermen (se FIGUR 6.8), kan brukere se at de har fått en ny melding når de etterhvert ser på telefonen.

6.5.3 Økt svarhastighet

Testene indikerer at svarhastigheten har økt betraktelig. Ettersom over halvparten av datamanagerne svarte i løpet av dagen på begge testene. Viktige beskjeder har derfor større sjanse for å ble lest av de som bruker applikasjonen, enn av de som bruker nettleseren. På en annen side kan svarhastigheten blitt påvirket av interessen for forsøket. Som man kan se på grafene i FIGUR 6.9 på forrige side, er responstiden mye lengre i test nummer to. Så det virke som at interessen for applikasjonen minsket fra den første meldingen ble sendt. På intervjuet 5 dager etter responstest II ble sendt, ble det også observert at 3 stykker ikke hadde vært online på 6 dager.

6.5.4 Påvirkende faktorer

Det er vanskelig å vite hvorfor ingen svarte direkte på notifikasjoner. Men siden alle forsøkspersonene sa de hadde internett på jobb, kan ikke mangel på internett begrunne trege svar fra alle forsøkspersonene. Liten nedlastingshastighet kan derimot gjøre at man ikke mottar noen notifikasjon. Men igjen så er størrelsen på en notifikasjon veldig liten. Vanlige UTF-8 bokstaver er fra 1-4 bytes, og det eneste som blir sendt i notifikasjonen er avsenders navn, teksten ”DHIS Message” og noe metadata. Dermed er notifikasjonene sjeldent over 1 kb. Siden 2G teknologi som regel laster ned i en hastighet mellom 10-50 kb i sekundet, virker det usannsynlig at de ikke har mottatt notifikasjonen på grunn av tregt internett. Det vil derfor være mer sannsynlig at andre faktorer har påvirket svarhastigheten, som at man har hatt telefonen på lydløs og at man ikke har merket vibrasjonene fra telefonen.



FIGUR 6.8: Illustrering av notifikasjon som blir liggende til brukeren har gått inn i applikasjonen.

6.6 Aktivitetsstatistikk

Før telefonene ble delt ut implementerte jeg støtte for at applikasjonen kunne telle antall sendte meldinger, hvor lenge man har vært online og antall mottatte notifikasjoner. Meldinger ble ikke lagret med mindre de ble suksessfullt sendt.

6.6.1 Resultater

Etter at 6 datamanagere hadde testet applikasjonen i 16 dager og 3 i 14 dager, samlet jeg all statistikken fra hver telefon. Dette resulterte i veldig entydige data som viste aktiviteten til hver enkelt person. I TABELL 6.2 under kan man se den overordnede statistikken basert på aktivitetsdataen til hver av de 9 datamanagerne.

Aktivitetsstatistikk				
Type	Sammenlagt	Gjennomsnitt	Maks	Min
DHIS2 Melding	227	~25	74	4
1-til-1 Chatt	78	~9	30	0
MUC Chatt	0	0	0	0
Online på chatt (T:M:S)	124:29:27	13:49:56	52:29:30	01:41:20
Mottatte notifikasjoner	2026	~225	701	22

TABELL 6.4: Statistikk over forsøkspersonenes aktivitet

6.6.1.1 Meldingsstatistikk

DHIS2 meldingene var åpenbart de mest brukte og de fleste sendte mellom 10-40 meldinger hver. Ikke veldig overaskende var samme person som sendte minst meldinger også minst online, og den som sendte flest meldinger var mest online. Myten om at eldre og kvinner er mindre IT engasjerte stemte ikke i dette forsøket. Fordi den mest aktive, som sto for nesten 1/3 av alle sendte meldinger var både kvinne og eldst (41 år).

Videre ser man at én-til-én chatten hadde noe mindre aktivitet. I likhet det overnevnte, var det de samme personene som sendte mest og minst meldinger. Én person sto for over 1/3 av alle meldingene og 2 datamanagere sendte ingen meldinger. MUC chatten ble ikke ble brukt av en eneste forsøksperson. Som beskrevet i seksjon 6.3.3, var dette fordi forsøkspersonene ikke forstod hvordan eller hva de skulle bruke det til.

6.6.1.2 Aktivitetsnivå

Det var store variasjoner i aktivitetsnivåene til hver enkelt bruker. Spesielt store forskjeller var det på hvor lenge hver person var online. Den som var minst online var online i ca. 1,4 timer totalt, mens den som var mest online var online i ca. 52,5 timer. Med andre ord var den sistnevnte personen online 3,25 timer i gjennomsnitt hver dag, fordelt over 16 dager. Gjennomsnittet for alle datamanagerne, basert på at alle hadde

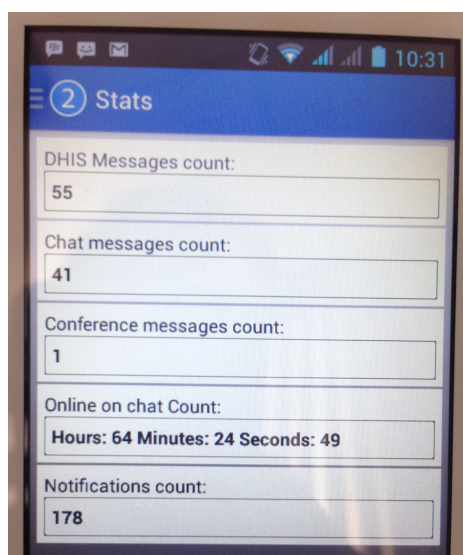
applikasjonen i 16 dager, var 52 minutter¹³. Dette er veldig likt den daglige bruken av Facebook i USA, som er i overkant av 63 minutter (Steinfeld et al., 2008).

6.6.1.3 Feil i notifikasjonssystemet

Statistikken over notifikasjonene ble inkonsistent med virkeligheten, siden én av datamanagerne hadde nesten 3 ganger så mange notifikasjoner enn totalt antall meldinger sendt fra forsøkspersonene. Personlig fikk jeg aldri notifikasjoner når jeg ikke skulle få det, så det var vanskelig å oppdage denne feilen. Senere undersøkelser viste at denne personen hadde fått en notifikasjon for hver eneste melding han hadde i innboksen.

6.6.1.4 Aktivitetsstatistikk fra MoH

Applikasjonen på mobilen som ble brukt av MoH ble ved en feiltagelse avinstallert, den har hatt en annerledes brukskontekst enn de andre telefonene, og den er brukt av flere personer. Derfor valgte jeg å ikke ha den med i statistikken over alle 10 telefonene. Men som man kan se på figur FIGUR 6.9, hadde den en del mer aktivitet enn gjennomsnittet til datamanagerne, selv om den ble avinstallert.



FIGUR 6.9: Bilde av statistikken fra mobilen som ble brukt på MoH.

6.7 Dataforbruk

Et populært tema i det første intervjuet av datamanagerne var at de ikke ønsket å bruke sin egen internett-kreditt under uttestingen. Noen få sa at det ikke var noe problem for dem, mens andre var veldig imot dette. Jeg informerte at testingen ikke skulle gå utover deres egen økonomi. Fordi alle hadde internett tilgang på arbeidsplassen og de fleste hadde tilgang hjemme, avtalte vi at de som ikke ønsket å bruke egen kreditt kun trengte bruke applikasjonen i disse områdene.

¹³ Gjennomsnittlig online-tid, $(124\text{t } 29\text{m } 27\text{s} / 16 [\text{dager}] * 24\text{t}) / 9 [\text{personer}] = 51\text{m } 52\text{ s}$.
PS. 3 personer hadde bare testet i 14 dager.

I tillegg hadde jeg helt fra begynnelsen av hatt fokus på at applikasjonen skulle være tilpasset en ressurs svak kontekst, spesielt at den ikke skulle kreve mye dataforbruk. Selv om disse tiltakene ble gjort, viste det seg i virkeligheten at applikasjonen fortsatt krevde mye mer dataforbruk enn tilsvarende chatte applikasjoner som Facebook Messenger og WhatsApp.

«A small weakness is that the application consumes a lot of bandwidth. It's not like those applications WhatsApp, Facebook. Because, using WhatsApp on smartphone, I think I can say, with 100 RwF [~1kr] you can chat for at least 30 or 45 minutes. But using this DHIS2 messaging with 100 RwF it goes quickly. Like 2 or 5 messages. It consumes more bandwidth, I don't know if you can try to reduce the bandwidth consumed by the system. That is my point of view. »

- ”Thomas”, Datamanager

Thomas var ikke den eneste som mente dette. Det var en slags enighet i gruppen da han sa dette, ettersom at flere nikket og bekreftet at de hadde opplevd det samme.

6.7.1 Store XML-dokumenter

Senere undersøkelser viste at det store dataforbruket var på grunn av chatten. Dette fordi Openfire bruker den originale versjonen av XMPP som er designet for bruk i nettlesere, ikke i mobilsammenheng. Derfor blir det også sendt store XML ark med informasjon uten noen hensyn til dataforbruk.

Av de to applikasjonene som er nevnt i sitatet over, så bruker WhatsApp XMPP, og Facebook bruker Message Queuing Telemetry Transport (MQTT). WhatsApp bruker jo samme protokoll som dette lynmeldingssystemet, så hvordan kan den bruke så ekstremt mye mindre data? Svaret ligger i at WhatsApp har utviklet et eget mobilvennlig lynmeldingssystem. Siden arkitekturen til dette systemet er en hemmelighet innad i bedriften, er det vanskelig å få noen eksakt løsning på hvordan de har løst dette problemet. Det er også troverdig at det er en av grunnene til at Facebook valgte å kjøpe WhatsApp i 2014.

Protokollen som brukes av Facebook er også en datavennlig protokoll. Den var faktisk vurdert å bruke i planleggingsfasen, men den hadde for lite dokumentasjon og få støttende biblioteker som ville gjort utviklingen veldig vanskelig.

Kapittel 7

Diskusjon og analyse

I denne avhandlingen er det både laget og forsket på nye innovative kommunikasjons-systemer for helseinformasjonssystemet DHIS2. For å rotfeste teori i utviklingen av IT-artefaktet har forskningsmetoden ADR blitt fulgt. Teorien er hentet fra tidligere forskning innen forskjellige egenskaper i data-mediert kommunikasjon, installerte baser og generativitet. Siden ADR gir forskeren erfaring fra utviklingen av IT-artefaktet, gir det også muligheten til å lage designprinsipper for fremtidig utvikling av tilsvarende systemer. Disse designprinsippene presenteres i slutten av kapitlet.

7.1 Evaluering av problemformulering

Det presiseres i ADR at problemformuleringen skal baseres på virkelige problemer eller ”field problems” (Sein et al., 2011). I denne avhandlingen var dette problemet at utviklingsland hadde mye kommunikasjonsmessig inaktivitet i sine helseinformasjonssystemer. I tillegg hadde flere sluttet å bruke det interne meldingssystemet fordi det ikke var optimalt for hurtig respons (Poppe et al., 2014). Men studiet viste derimot at det var veldig mange flere kommunikasjonsproblemer, enn de som ble adressert av Poppe et al. (2014). Jeg vil argumentere for at treg respons bare har vært en bieffekt av mange årsaker som har gjort meldingssystemet ineffektivt.

Det ble indentifisert at mangel på funksjonalitet i meldingssystemet gjorde at man var *nødt* til å bruke andre metoder for å kommunisere. Noen hadde behov for synkron kommunikasjon, for eksempel gjennom WhatsApp eller telefonsamtale. Mens andre hadde behov for å sende multimedia, for eksempel gjennom E-post. Det ble også observert organisatoriske problemer. Siden det ikke var satt noen standardisert kommunikasjonskanal i organisasjonen, var det heller ingen måte å være sikker på hvor man skulle se etter viktig meldinger, ei hvor man skulle sende de.

Videre diskuteres hvordan bruk av nye data-medierte kommunikasjonsmidler delvis har løst disse problemene og om tilhørende teorier om DMK har vært på linje med funnene i dette studiet. Diskusjonen avsluttes med en diskusjon rundt IT-artefaktet og konsepter fra informasjonsinfrastruktur og generativitet.

7.2 Kommunikasjonsmessige bemerkninger

Det første forskningsspørsmålet var;

”Hvilke kommunikasjonsmessige endringer oppstår ved å introdusere en ny plattform med mobil- og data-mediert kommunikasjon, slik som gruppesamtaler og synkron chatt, i et eksisterende helseinformasjonssystem i helseorganisasjoner?”

Som det presiseres i ADR krever forskning på organisatoriske endringer en lang uttestingsperiode for at endringer skal oppstå (Sein et al., 2011). Det er derfor grunn til å tro at nye kommunikasjonsmessige endringer også vil ta tid. Siden test-perioden i dette forsøket var relativt kort og hadde få forsøkspersoner, var det lite tid til å la endringer oppstå. Men det ble allikevel identifisert noen prosesser som var nye for organisasjonen, særlig innen support.

På linje med studiene fra Ghana og Kenya (Poppe et al., 2014; Many et al., 2015), ble det observert et stort behov for support i Rwandas helseorganisasjon. Tidlig ble det også observert at supportprosessene hadde et stort behov for å effektiviseres, siden bare en håndfull ansatte på MoH jobbet med å gi support til over 800 datamanagere (og et ukjent antall leger og andre ansatte), hovedsakelig gjennom telefonsamtaler.

Studiet viste at tekstbaserte gruppesamtaler mellom MoH og datamanagere gjorde supportprosessen mye mer effektiv. Både Herbsleb et al. (2002) og Church et al. (2013), fant at gruppesamtaler er nyttig i organisasjoner fordi man kan nå flere personer i den samme samtalen. Dette stemte også i denne undersøkelsen siden HMIS supervisor kunne gi support til flere datamanagere gjennom én samtale på samme tid. Gruppesamtaler ga også fordelen at HMIS supervisor ikke måtte svare på de samme eller tilsvarende spørsmålene i flere omganger. Når et spørsmål ble oppklart ble svaret også synlig, eller broadcastet, for de andre.

Men det viste seg også at gruppesamtaler, i likhet med Herring (2001), har ulempen av å bli ”interaksjonsmessig-usammenhengende”. Dette eksemplifiseres i Kapittel 6., hvor noen pratet seg vekk fra tema eller tidligere meldinger slik at samtalen ble uforståelig for andre. Uansett hadde gruppesamtaler en positiv effekt på supportprosessen innad i organisasjonen. Fordi kommunikasjonen ble effektivisert ved og nå flere brukere på samme tid, sparer MoH mye arbeidskraft og tid.

Applikasjonen ble en slags kommunikasjonsplattform og et felles møtested for datamanagere. Dette skapte også noen nye kommunikasjonsprosesser mellom datamanagere. I tillegg til å ha mer sosial prat med kollegaer, hjalp de hverandre å huske frister og arbeidsoppgaver - noe de nærmest aldri hadde gjort tidligere. Intervjuene viste også at applikasjonen muliggjorde desentralisert support, hvor datamanagere hjalp hverandre med å løse arbeidsoppgaver og dele kunnskaper. Fortsetter denne prosessen i utrulling av applikasjonen i Rwandas helsetjeneste, vil det være enda flere kollegaer som sprer sine egne erfaringer og kunnskaper i organisasjonen. Oppsummert førte applikasjonen til mer samarbeid og sosial omgang enn tidligere, som igjen førte til en slags crowdsourcing siden de delte erfaringer og kunnskaper om arbeidsrelaterte oppgaver.

Suksessene bak crowdsourcing i sosiale medier er deres åpenhet og enkelthet (Huiji et al., 2011). I dette tilfellet er det vanskelig å argumentere for hva som gjorde at det oppstod crowdsourcing. Men ettersom at DHIS2 var åpent nok for dette i det originale meldingssystemet, indikeres det at nøkkelen til crowdsourcing var enkelhet. Flere sitater fra forsøkspersonene viste at det både var enklere og raskere å bruke applikasjonen, enn den originale DHIS2 meldings-løsningen.

Kjennetegnet til lynmeldinger er at det blir brukt til uformell og uttrykksfull kommunikasjon (Nardi et al., 2000; Baron, 2004; Ling et al., 2007). Meldingsloggene viser flere eksempler på at dette også var tilfellet i dette forsøket. Applikasjonen fikk også datamanagerne til å prate mer sosialt med kollegaer enn tidligere. Da noen gikk det lange skrittet med å si ”hei” og ”god morgen” ble samtalen offisielt åpen for sosial prat - tilsvarende ”oppmerksomhetskontrakten” som beskrives av (Nardi et al., 2000). Applikasjonen ble altså brukt for å holde sosial kontakt med kollegaer. Ikke bare på jobb, men også etter arbeidstid eller når ”du er ute og tar deg en øl”. Siden uformell kommunikasjon i arbeidsplassen støtter funksjoner som gjennomføring av arbeidsrelaterte oppgaver og sosiale funksjoner som team-building (Wittaker et al., 1994), indikerer dette at sosial og uformell prat med kollegaer var en av grunnene til mer samarbeid.

Applikasjonen skapte også en mer uformell kommunikasjonskanal mellom flere ledd i organisasjonen, det vil si mellom MoH, District Hospitals og Health Centers. Dette bidro til å skape en veldig verdifull effekt, siden datamanagerne på disse arbeidsplassene enkelt og kortfattet kunne spørre MoH om mindre signifikante, men fortsatt viktige spørsmål. Dette eksemplifiseres i supportsamtalen i TABELL 6.3, der det blant annet ble spurt om ”forskjellen mellom donor og partner” og spørsmål om å oversette fra engelsk til fransk. I følge uttalelser fra HMIS supervisor, hadde ingen andre av de 800 datamanagerne i landet spurt et eneste spørsmål angående denne rapporten. Det er derfor stor sannsynlighet for at mange har hatt tilsvarende problemer og at de har fylt ut feil data i rapporten, siden de ikke oppklarte små uforståeligheter med MoH. Dette belyser at det er et større behov for support under overflaten og at en mer lettvinnt og uformell kommunikasjon mellom leddene i helseorganisasjonen er nødvendig for å øke datakvaliteten. Noe som er viktig i et system som DHIS2, siden det brukes til å ta forvaltningsbeslutninger basert på dataene (Braa, i Karuri et al., 2014, s. 44).

7.1.2 Aktivitetsnivå

I denne seksjonen diskuteres ingen endringer i kommunikasjonen, men den er fortsatt veldig relevant for avhandlingen.

Noe DMK funksjonalitet krever at brukerne har et visst aktivitetsnivå for at det skal være attraktivt å bruke teknologien (Herbsleb et al., 2002). Dette er spesielt viktig i interaktive teknologier, i.e. synkron chatt og venneliste. Som ble bekreftet i dette studiet, da en datamanager sa at han til tider ville chatte mer, men siden de fleste ofte var offline var det uinteressant å starte en samtale.

På en annen side viste studiet at forsøkspersonene veldig aktivt brukte applikasjonen i løpet av de 2 ukene de testet. Sett at alle testet applikasjonene i 16 dager, var de i gjennomsnitt online i ~52 minutter hver dag. Dette er gode tall sammenlignet med det mest brukte sosiale mediet, Facebook (Duggan et al., 2015), der den gjennomsnittlige daglige bruken i USA er ~63 minutter (Steinfeld et al., 2008). Hvis viktig informasjon blir spredd fra MoH er det derfor stor sannsynlighet for at brukere av applikasjonen vil lese meldingen i løpet av dagen.

Uansett viser dette studiet at interaktivitets-teorien til Herbsleb et al. (2002) er mindre signifikant i sammenheng med mobile plattformer. Ja, det er trivielt å chatte med en som er offline på stasjonære plattformer og derfor et sterkt behov for at andre er aktive, eller online, på det samme tidspunktet. Men med en mobil applikasjon er man derimot ”alltid” online, ettersom at man har mobilen med seg over alt (Arnold, M., 2003). Når mobilen i tillegg støtter notifikasjoner er det ikke så nøye at personen er online når noen vil starte en samtale.

Dette indikerer at et høyt aktivitetsnivå i interaktive teknologier, i.e. chatt, er mer relevant for stasjonære plattformer, enn mobile plattformer. En vanlig telefonsamtale er et godt eksempel på dette. Fordi respondenten ikke nødvendigvis bruker mobilen når noen ringer, men sjansen for at han/hun tar telefonen er veldig høy på grunn av varsler fra ringetoner og vibrasjoner. Et høyt aktivitetsnivå for å kunne starte interaktive samtaler er derfor mindre relevant når man implementerer en mobil løsning. Dette kan være en av grunnene til at WhatsApp, som jo er en av de mest populære chatteapplikasjonene (Church et al., 2013), har valgt og ikke støtte tilstedeværelsesteknologi i deres venneliste - fordi det ikke er nødvendig.

7.3 Grunnlag for nasjonal utrulling

Et av delspørsmålene omhandlet hvordan informasjonsinfrastruktur-konsepter, som installerte baser, kan legge til rette for utrulling av nye mobile kommunikasjons-systemer i kontekst av helseorganisasjoner i utviklingsland. Dette har blitt delvis besvart ved å undersøke og legge til rette for en bredere utrulling av systemet. Men på grunn av tidsmessige årsaker har det enda ikke blitt rullet ut på et nasjonalt nivå.

Hanseth et al. (2010) foreslår 5 designprinsipper i deres designteori for utbygging av informasjonsinfrastrukturer; (1) design i utgangspunktet for direkte nytte, (2) utbygg på eksisterende installerte baser, (3) ekspander den installerte basen med overbevisende innmeldingstaktikker¹⁴, (4) gjør de organisatoriske IT funksjonene enkle og (5) modulariser informasjonsinfrastrukturen. På grunn av tidsbegrensninger, har ikke IT-artefaktet kommet lengre i prosessen enn til punkt (2).

Det første prinsippet, å designe teknologien så den har en direkte nyttefunksjon, er viktig for å skape en viss attraktivitet for de første brukerne. Her er det viktig med et fokus på enkelhet og interessene til en mindre gruppe individer, istedenfor multi-funksjonalitet og flere grupper med individer. Dette fordi at man kan konsentrere seg om et mindre område og skape hurtig interesse (Hanseth et al., 2010). I dette prosjektet har fokuset vært konsentrert mot en gruppe helsedata-arbeidere (datamanagers) og helseledelsen i Rwanda. Disse forsøkspersonene var veldig positive til applikasjonen og mente at den var veldig nyttig i arbeidet deres. Men som Hanseth et al. (2010) anbefaler - ikke lag for mye funksjonaliteter i begynnelsen, viste seg å stemme. MUC ble overhode ikke brukt selv om det var lagt mye arbeid i både brukergrensesnitt og programlogikk. Det kan rett og slett ha blitt for mye å lære seg

¹⁴ ”**Persuasive enrollment tactics**”. Eksempel på taktikk er å starte med et simpelt system, vent til antall brukere øker, deretter bygg opp nye funksjonaliteter (Hanseth et al. 2010).

på kort tid, med både DHIS2 meldinger, chatt, venneliste, og MUC. Så de minst interessante og nyttige funksjonene kan derfor ha blitt ignorert. Mens mer populære funksjoner som DHIS2 meldinger ble hyppig brukt helt fra begynnelsen av. Siden DHIS2 meldinger var der ”alle pratet”, brukte også alle denne funksjonen istedenfor de som ingen andre brukte.

Designprinsipp nummer 2 handler om at man skal utbygge IT-artefaktet på eksisterende installerte baser, slik at det sosiotekniske grunnlaget forenkler adopteringsprosessen (ibid). Dersom den installerte basen byr på eksisterende kunnskaper og erfaringer, trenger ikke individer å lære de grunnleggende konseptene og vil lettere tilnærme seg kunnskaper om bruk av IT-artefaktet. I kapittel 4 ble det identifisert en god infrastruktur for høyteknologisk telekommunikasjon og at mange eide smarttelefoner. I tillegg ble det oppdaget en eksisterende installert base med kunnskaper om bruk av mobile kommunikasjonsmidler som SMS, chatteapplikasjoner og sosiale media internt i helseorganisasjonen. Siden disse kommunikasjonsmidlene ikke var noe nytt for forsøkspersonene, var det ikke behov for grunnleggende opplæring om bruk av for eksempel interaktiv chatt. Selv om noen hadde mindre erfaring med smarttelefon enn andre, anser jeg kunnskapen i organisasjonen som stor nok til å kunne introdusere applikasjonen på et nasjonalt nivå, uten omfattende opplæring.

Men det er fortsatt kostbart å introdusere nye mobil løsninger. Sanner et al. (2012) argumenterer for at det kreves investeringer i både *teknologi, infrastruktur, utvikling* og *installering* når man skal introdusere nye mobile helseløsninger. Siden Rwanda har en god teleinfrastruktur i de mest tettbebygde områdene og utbredelse av mobiler i helseorganisasjonen, behøver ikke organisasjonen å investere i nye telefoner og utbygging av bedre teleinfrastruktur. Når det gjelder utvikling og installering så er dette allerede gjort, så det vil heller ikke pådra noen kostnader. Sanner et al. (2012) argumenterer også for at mobile løsninger gir løpende kostnader for å opprettholde systemet og gi opplæring til brukere. Dette er vanskelig å unngå. Men siden IT-artefaktet skårer høyt på generativtenes krav om ”enkel mestring” og ”overførbar-vennlighet” (Zittrain, 2008) i seksjon 7.3, er det mindre behov for opplæring og det er enklere å gjøre videre utvikling.

Uansett om grunnlaget er godt i Rwanda, er det fortsatt et utviklingsland etter kriteriene til FN (Un.org, 2015a). Det er høy arbeidsledighet og de som har jobb har relativt liten inntekt i forhold til de i utviklede land. Derfor er det fortsatt kostbart å bruke mye datatrafikk for personer som allerede har en lav inntekt. For at den mobile kommunikasjonsløsningen skal bli en suksess, må det være et billig alternativ på linje med andre meldingstjenester. Ellers vil nok ingen bruke applikasjonen på samme måte som i studiet til Church et al. (2013), der kostnader var den viktigste faktoren for at SMS brukere gikk over til WhatsApp.

7.3.1 Irregulær kommunikasjon i helseorganisasjonen

Undersøkelsen av installerte baser belyste at det var irregulær kommunikasjon internt i organisasjonen. Fordi det ikke er noen bestemte retningslinjer for hvilke media de

ansatte skal kommunisere med, bruker de en stor variasjon med kommunikasjonsmedier. Følgene av dette er et kaos av forskjellige medier man må besøke for å holde seg oppdatert. Når det heller ikke er distribuert et register for alle ansattes telefonnumre og e-postadresser, blir det fort en tidkrevende og komplisert prosess å få kontakt med ukjente kollegaer. Dette eksemplifiseres i prosessen da MoH og jeg skulle få tak i forsøkspersonene til det første intervjuet. Vi brukte flere dager og fikk bare kontakt med 6 av 9 forsøkspersoner den første uken.

På den positive siden viser dette at det eksisterer en installert base med kunnskaper om bruk av slike kommunikasjonsmedier i organisasjonen. Alle brukerne har også til felles at de bruker DHIS2 til å analysere og laste opp helsedata - som også er en installert base. Ved å følge retningslinjene for ekspansjon av installerte baser, får applikasjonen grunnlag i begge de overnevnte basene.

Dersom utrulling av applikasjonen også tiltrekker seg nok aktive brukere, har den gode muligheter til å bli en standardisert kommunikasjonskanal internt i organisasjonen. Dette vil forenkle flere områder i den interne kommunikasjonen. For det første blir det mindre avansert i søkeprosessen, fordi er det *lettere å søke frem mottagere* når alle bruker samme system, i likhet med Facebook. For det andre blir det mindre krevende å være oppdatert med meldinger, fordi man vet *hvilket system man skal forholde seg til*.

Etter hvert som flere bruker applikasjonen kan man starte med designprinsipp nummer 3 og utvide den installerte basen ved å implementere nye ønsker fra brukerne (Hanseth et al. 2010). Allerede i den siste ADR syklusen kom det ønsker om støtte for multimedia og taleteknologi – fordi det ville være til stor hjelp i arbeidet. Fremtidige implementeringer av disse funksjonalitetene vil skape et mindre og mindre behov for å bruke andre kommunikasjonstjenester, og kommunikasjonen blir beholdt innenfor organisasjonens vegger.

7.4 Potensiale for nye bruksområder

Delspørsmål nummer to dreide seg om hvordan et fokus på generativitet i utviklingen av en kommunikasjonsbasert IT artefakt, får forsøkspersoner til å finne nye innovative bruksområder. Det vil først argumenteres for at IT-artefaktet er generativt, basert på definisjonen til Zittrain (2008).

Den første karakteristikken til en generativ teknologi er at den har *utnyttelseskapasitet*. Dette betyr at teknologien skal gjøre en type arbeid lettere, eller utføre noe som ikke ville latt seg gjøre uten. Det vil spesielt foreslås to arbeidsprosesser som nå kan gjøres lettere med applikasjonen i IT-artefaktet. Den første, er at det er lettere å få kontakt med personer, med bruk av tilstedeværelsesteknologi og notifikasjoner. Den andre er at det blir både lettere å gi og få support fra MoH, som diskutert tidligere. Med åpne gruppesamtaler kan de som trenger hjelp finne svar i samtalen uten å ringe MoH. I tillegg vil de som gir support nå ut til mange flere i en handling, i stedet for å gjenta den samme handlingen med flere personer. Dette er et godt eksempel på generativ utnyttelseskapasitet, fordi en teknologi ikke skal overføre eksisterende

arbeidsprosesser til IT-artefaktet, men skape nye innovative og mindre arbeidskrevende løsninger.

Den andre karakteristikken i generativitet er *tilpasningsevne*, det vil si hvor lett artefaktet kan modifiseres og tilpasses nye bruksområder. Applikasjonen er i utgangspunktet laget for skriftlig kommunikasjon. I skrivende stund er det ikke oppdaget noen begrensninger til hva den kan brukes til innen dette området. Den har vist seg å fungere til sosial og arbeidsrelatert prat, koordinering, informering, og teknisk og praktisk support. Selve lynmeldingssystemet støtter også helt nye bruksområder som applikasjonen kan brukes til. For eksempel har lynmeldingssystemet lagt inn støtte for multimedia, noe flere av forsøkspersonene savnet. Det vil kun kreve noen små implementasjoner på applikasjonen for å tilpasse denne teknologien. Server-til-server kommunikasjon kan også gi applikasjonen helt nye bruksområder. For eksempel kan helsetjenester i andre land med DHIS2 kommunisere på tvers av grensene. Selv om dette ikke støttes i applikasjonen, så har server-til-server kommunikasjon suksessfullt fungert med andre chatteapplikasjoner i den første ADR syklusen på UiO.

Enkel mestring er den neste karakteristikken til Zittrain (2008), og refererer til hvor enkelt personer med lite kunnskap om teknologien, kan tilpasse seg nye kunnskaper om bruk av artefaktet. Rwanda var et veldig relevant miljø for å teste mestringsheten til IT-artefaktet, fordi de generelle smarttelefon og IT-kunnskapene er mindre modne. For eksempel var det flere som ikke viste hvordan de kunne se om de var tilkoblet internett med mobilen. Men samtlige tilpasset seg tidlig kunnskaper om å bruke alle funksjonalitetene i applikasjonen, utenom MUC. Uten fokus på enkel mestring ville ikke forsøkspersonene fått like stor interesse for applikasjonen, fordi de ikke vil forstå den. Akkurat som at de ikke brukte MUC, fordi de ikke forsto hva det var til. Noe overaskende viste statistikkene også at de eldste forsøkspersonene var like, om ikke mer, aktive som de yngste.

For en generativ IT artefakt er det også viktig at det enkelt kan installeres av brukere med mindre tekniske kunnskaper. Med litt opplæring klarte forsøkspersonene å laste ned/oppdatere applikasjonen med Google Play Store, som gjør det enkelt å distribuere applikasjonen. Arbeid er også gjort for å forbygge at det skal være en vanskelig prosess å installere lynmeldingssystemet, så det kan tilpasses nye DHIS2 instanser gjennom én konfigurerings fil. Det behøves heller ingen endringer i koden til notifikasjonssystemet og kildekode kan kopieres og limes inn i DHIS2's kildekode.

Tilgjengelighet omhandler hvor enkelt man kan få tak i både software og hardware som kreves, i tillegg til nødvendig dokumentasjonen. Alle software systemene i IT-artefaktet er gratis. De er også tilgjengelig for hvem som helst gjennom Git Hub og Play Store. For helseorganisasjonene kreves ingen innkjøp av ny hardware for å kjøre lynmeldingssystemet eller notifikasjonssystemet, fordi det kan brukes av samme server som DHIS2. Men for sluttbrukerne, har applikasjonen ulempen med at man må ha en Android smarttelefon. Dette kan være dyrt for mange i utviklingsland. Men spørreundersøkelsen viste derimot at alle datamanagerne i Rwanda har tilgang til en datamaskin og internett. Siden det også ble observert at

ansatte på MoH bestilte varer på internett, er det mulig at pakkedistribuering og e-handel er delvis innført i Rwanda. Med tilgang til internett er det da enklere for sluttbrukere å få tak i en smarttelefon. De siste årene er det også blitt lettere å kjøpe i butikk, fordi flere mobilselskaper har etablert seg i landet. I forhold til tilgangen til dokumentasjon, er det laget en brukermanual for applikasjonen og installeringsmanual for lynmeldingssystemet, som enkelt kan distribueres videre med DHIS2. Totalt sett, anser jeg disse elementene som tilgjengelige.

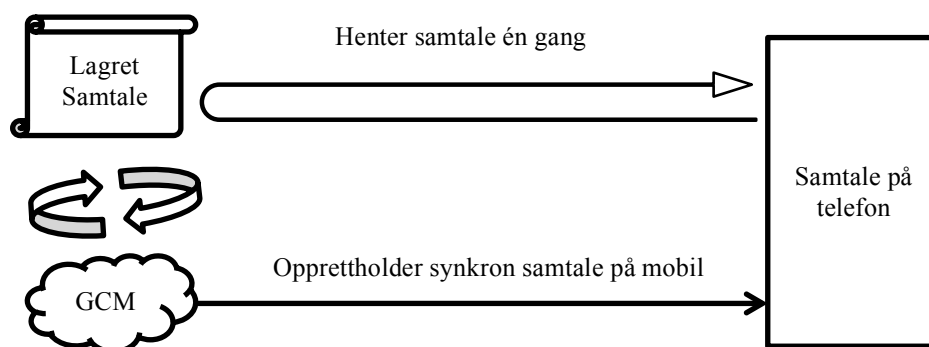
Den siste karakteristikken er *overførbarhet*. Det innebærer hvor lett endringer eller oppdateringer av artefaktet kan gjøres og deretter distribueres av andre. Når en utvikler legger ut en ny oppdatering av applikasjonen, pleier vanligvis Play Store å oppdatere applikasjonen av seg selv. I forsøksperioden oppdaterte jeg applikasjonen flere ganger. På et intervju to dager etter en oppdatering, hadde alle unntatt to stykker den nyeste versjonen. Selv om det ikke i alle tilfeller oppdateres av seg selv, skjer dette på enklest mulig måte. I forhold til notifikasjonssystemet og lynmeldingssystemet, kan de HMIS ansvarlige oppdatere og distribuere nye endringer gjennom versjonskontroll-programmet Git.

Oppsummert var det relativt enkelt for forsøkspersonene å mestre bruk av applikasjonen. Applikasjonen viste god tilpasningsevne fordi forsøkspersonene fant flere nye bruksområder hvor applikasjonen var nyttig. De brukte applikasjonen i nye uventete sammenhenger, i.e. samarbeid mellom datamanagere og sosial prat etter jobb. MoH fant også nye og mer effektive bruksområder med applikasjonen, spesielt innen support. Både i forhold til tilgjengelighet og overførbarhet ble arbeid gjort for at man enklere kunne få tak i og laste opp modifiseringer gjennom versjonskontroll-program og Google Play Store. Til slutt vil jeg hevde at et fokus på generativitet i utvikling har spilt en viktig rolle for at forsøkspersonene skal finne nye bruksområder, gjennom enkel mestring, tilgjengelighet og applikasjonens tilpasningsdyktighet.

7.5 Uventet resultat av notifikasjoner

Før testingen av applikasjonen startet, var det forventet større forskjeller mellom asynkrone DHIS2 meldinger og synkrone chatt meldinger. Det var blant annet forventet at DHIS2 meldingene ville bli mer brukt til formelle samtaler og chatt det motsatte. Men i realiteten så viste det seg at innholdet i DHIS2 meldingene var veldig lik, om ikke helt lik, chatt meldingene. Gjennom hele uttestingsperioden trodde forsøkspersonene også at DHIS2 meldingene var chatt. De merket med andre ord ingen forskjell på den faktiske chatten og de asynkrone DHIS2 meldingene.

Undersøkelsene indikerer at synkrone egenskapen til notifikasjonene ble overført til DHIS2 meldingene. Siden DHIS2 samtaler ble oppdatert når det kom en notifikasjon om ny melding, ble meldingene i praksis oppfattet som synkroniserte. Dermed kunne man ha nærmest like hurtige samtaler med DHIS2 meldinger, som med chatten. Dette er illustrert i FIGUR 7.1.



FIGUR 7.1: Asynkron samtale, gjort synkron med Google Cloud Messaging (notifikasjonssystem)

7.6 Om forskningen

Action Design Research tar stilling til at problemformuleringen kan endres flere ganger i løpet av et forskningsprosjekt (Sein et al., 2011). Akkurat dette skjedde i begynnelsen av prosjektet. Da utviklingen av IT-artefaktet startet var formålet å utvikle kommunikasjonssystemer som krever minst mulig dataforbruk. Men utviklingen av lynmeldingssystemet og notifikasjonssystemet var en tidkrevende oppgave, så det ble ikke nok tid til å designe gode løsninger for minst mulig bruk av data. Problemformuleringen ble derfor endret i retning av hvilke elementer fra DMK som øker- og egner seg best for kommunikasjonen i et helseinformasjonssystem.

Forskningen er overordnet inndelt i 3 forskjellige ADR sykluser med utvikling, uttesting og evaluering. Alle syklusene ble gjort i forskjellige stadier i studiet, så de tekniske utfordringene og mengdene med funn var veldig variert.

Den første syklusen var med en gruppe HISP-utviklere på UiO og derfor veldig IT-orientert. På dette tidspunktet var det ikke klart hvilket land IT-artefaktet skulle uttestes i, så designet av kommunikasjonssystemet ble i gjort uten noen konsultasjon med Rwanda. Forskningen ble derfor rettet mot tilbakemeldingene fra HISP-utviklerne og deres erfaringer med DHIS2. Syklusen var nyttig for å skape en plattform for videre forskning, samtidig som det restrukturerte problemet og ga nye retningslinjer for utviklingen av IT-artefaktet.

Den andre syklusen var også IT dominert og ble gjort i samarbeid med en annen master student og MoH i Rwanda. Siden jeg jobbet i Norge mens IT-artefaktet ble uttestet av ansatte på MoH, måtte vi kommunisere med epost og chatteprogrammer. Her ble det mye misforståelser og trege svar, så utviklingen ble mye mer tidkrevende enn den trengte å være. Syklusen var ikke veldig viktig for forskningen, men på den var nyttig for å modne IT-artefaktet før det ble satt i en større organisatorisk kontekst, akkurat som det forutsies i ADR (Sein et al., 2011).

Den siste syklusen i Rwanda var definitivt den som genererte mest kunnskaper om kommunikasjonen i helseorganisasjonen. Her ble det også klart hvorfor ADR krever uttesting i det samme miljøet som IT-artefaktet skal brukes. Regelmessige strømbrudd, brudd på internettforbindelse og mangel på kreditt på mobilen bare noen av utfordringene som oppstod i Rwanda.

Siden jeg har god generell erfaring med mobiler og IT, er det vanskelig å identifisere hvilke IT aktiviteter som er vanskelig å gjøre for nybegynnere. Derfor var uttestingen i Rwanda også nyttig for å identifisere uforutsette problemer, siden flere ikke eide en smarttelefon fra før. Noen viste for eksempel ikke hvordan man ser om man er koblet til internett øverst på skjermen. Et slikt problem ville vært vanskelig å oppdage i Norge.

Den gode og kontinuerlige kontakten med forsøkspersonene og innsamlingen av kunnskaper fra sykluser i forskjellige kontekster var nyttig for å besvare forskningsspørsmålene. Men dette gjorde også at funnene ble veldig bundet til en eksakt kontekst, dermed vanskelig å generalisere dem. Uansett vil det presiseres at det var riktig å velge forsøksmetoden ADR for dette prosjektet.

7.6.1 Design prinsipper

ADR prosjekter skal avsluttes med formalisering av læringen (Sein et al., 2011). Dette gjøres ved å lage designprinsipper for tilsvarende systemer, basert på teori og funnene fra forsøkene. Videre vil jeg derfor presentere følgende tre designprinsipper for design av kommunikasjonssystemer i et helseinformasjonssystem.

Kommunikasjonssystemer i et helseinformasjonssystem...

1. *bør bygges på grunnlag av den installert basen til DMK.*
 - Dette prosjektet viste at det sosiotekniske grunnlaget innen data-medierte kommunikasjonsmidler, da spesielt kunnskaper om andre applikasjoner som WhatsApp, forenklet adopteringsprosessen. I likhet med Hanseth et al. (2010), gjorde dette det enklere for forsøkspersonene å tilnærme seg kunnskaper om bruk av applikasjonen.
2. *bør designes så samtale kan ha flere personer som deltar.*
 - I likhet med Herbsleb et al. (2002) og Church et al. (2013), viste dette prosjektet at samtaler hvor flere personer kunne delta samtidig var nyttig for mer effektiv support og for kunnskapsfordeling mellom helsearbeidere.
3. *kan oppnå sanntid kommunikasjon med implementeringen av en pushmodul.*
 - Dette prosjektet viser at man ikke behøver å ha en synkron protokoll i kommunikasjonssystemet for muliggjøre sanntid samtaler. Man trenger kun et notifikasjonssystem som oppdaterer samtale. Dette vil i de fleste tilfeller også være lettere å implementere. Teknisk sett, vil det ikke gå like fort som synkrone protokoller, som XMPP, men dette prosjektet viser at forskjellene ikke er veldig merkbare i praksis.

7.7 Sammendrag

I dette kapitlet kunne man se at nye data-medierte kommunikasjonsmidler skapte endringer i den interne kommunikasjonen. De viktigste oppdagelsene var;

- Lukkede gruppesamtaler effektiviserte support prosessen, fordi MoH nådde flere personer på samme tid.
- Overgangen til en mobil plattform gjorde det enklere å kommunisere utenfor kontoret og jobbe med flere ting på samme tid som man konverserer.
- De synkrone samtalene var ofte uformelle. Dette førte til mer samarbeid og sosial omgang mellom datamanagere, som sjeldent pratet sammen i utgangspunktet.
- Den uformelle kommunikasjonen mellom MoH og datamanagere, gjorde at mindre signifikante, men fortsatt viktige spørsmål, ble avklart. Følgene var bedre datakvalitet og mer oversikt over kunnskapstilstanden i organisasjonen.

Det var nyttig å benytte teori om utbygging av infrastrukturer og installerte baser, for å legge til rette for en nasjonal utrulling av IT artefakter. Undersøkelsen av installerte baser belyste også at det brukes mange forskjellige kommunikasjonsmedier internt i helseorganisasjonen. Dette gjør prosessen å kommunisere med kollegaer tidkrevende og vanskelig. Vi så også at generativiteten i IT-artefaktet førte til at forsøkspersonene fant nye bruksområder for applikasjonen. Oppsummert var forskningsmetoden ADR nyttig for å besvare forskningsspørsmålene og for å lage designprinsipper.

Kapittel 8

Konkluderende bemerkninger

Avhandlingen rettet seg mot flere områder innen data-mediert kommunikasjon, for å se hvilke tekstbaserte egenskaper som var nyttig for den interne kommunikasjonen i en helseorganisasjon. For dette formålet ble det utviklet et lynmeldingssystem, notifikasjonssystem og en Android applikasjon. Applikasjon gjorde det mulig å kommunisere med asynkrone meldinger i lukkede grupper, synkron chatt i åpne grupper og én-til-én, motta notifikasjoner og se tilstedeværelsen til andre brukere av helseinformasjonssystemet DHIS2.

Den praktiske forskningen fulgte Action Design Research metodikken og gikk igjennom tre forskjellige sykluser, der to var IT-dominerte og var én organisasjons-dominert. De to første IT-dominerte syklusene bidro med å spesifisere forskningsområdet og modne IT-artefaktet før det ble introdusert i en organisatorisk sammenheng. Den tredje og organisasjon-dominerte syklusen inkluderte intervjuer, spørreundersøkelser og en to ukers uttesting av applikasjonen i Rwanda.

Fordi ADR lar forskeren ha nær kontakt med forskningspersonene kunne deres aktivitet på applikasjonen observeres nøye fra et organisatorisk topp- til bunn nivå. Som forutsett med ADR metodikken var det mulig å lage designprinsipper for utviklingen av kommunikasjonssystemer for et helseinformasjon-system.

8.1 Teoretiske bidrag

Veldig overordnet viste studiet at overgangen til en mobil meldingsapplikasjon fikk helsearbeidere til å kommunisere mer, enn med et web-basert meldingssystem. Det ble også identifisert at det er viktig for ansatte i en helseorganisasjon å kunne kommunisere raskt med kollegaer for å avklare arbeidsrelaterte problemer. Særlig viste det seg at helsearbeidere som jobber med aggregerte helsedata har et stort behov for support til å løse praktiske og tekniske oppgaver. For helseorganisasjoner som har en tilsvarende support prosess som i Rwanda, hvor dette blir gjort med tidkrevende telefonsamtaler av en allerede opptatt ledelse, vil tekstbaserte gruppesamtaler bidra med å effektivisere denne prosessen.

Gruppesamtaler er nyttig for supportgivere som skal formidle svar på spørsmål eller gi svar på aktuelle problemer. Slik kan man nå flere personer på samme tid og personer som trenger support kan lese svar på tilsvarende spørsmål i samtale-tråden. Dette var et funn som resulterte i et designprinsipp om at kommunikasjonssystemer i helseorganisasjoner bør muliggjøre at flere personer prater i samme samtale.

Videre viste dette studiet at det er viktig å kunne kommunisere med kollegaer på en uformell og sosial måte. Funnene viser også at synkrone samtaler, eller chatt,

legger til rette for slike kommunikasjonsforhold mellom alle leddene i organisasjonen. Vi kunne se at mindre formaliteter i kommunikasjonen forminsket terskelen for å spørre om hjelp til arbeidsrelaterte oppgaver. Dette er nødvendig for at mindre signifikante men fortsatt viktige spørsmål blir oppklart.

Videre viste analysen at sosial prat kan føre til mer samarbeid og kunnskapsfordeling mellom ansatte på det lavere organisatoriske nivået. Basert på hvordan synkrone meldinger muliggjorde mer sosial prat i dette studiet, anbefales det å innføre det samme i organisasjoner som vil oppnå et tilsvarende resultat. Selv om asynkrone meldinger også kan gi de samme effektene, hvis man utvikler et notifikasjonssystem. Det sistnevnte var en uforventet oppdagelse, som bidro med å lage et designprinsipp for kommunikasjonssystemer som vil ha sanntid kommunikasjon uten å bruke en synkron protokoll.

Som forventet var det nyttig for ansatte i helseorganisasjoner å kunne bruke en mobil plattform for å få support og kommunisere med kollegaer. Særlig hvis man er utenfor kontoret, men også for å være tilgjengelig til en hver tid. Tilstedeværelsesteknologi viste seg derimot å være mer trivielt enn først antatt. I diskusjonen ble det argumentert for at notifikasjoner og mobiliteten til smarttelefoner gjør at man er veldig lett tilgjengelige, så det er ingen behov for å se om mottager er tilstede, eller ”online”. Dette ble sammenlignet med vanlig telefonsamtale, som heller ikke støtter tilstedeværelsesteknologi. Men det skal bemerkes at tilstedeværelsesinformasjon fortsatt er nyttig for stasjonære plattformer, som en datamaskin.

Retningslinjene for utbygging av informasjonsinfrastrukturer (Hanseth et al., 2010), viste seg å stemme i dette prosjektet. Det stemte at for mange funksjoner i et nytt informasjonssystem, gjør det komplisert for brukerne å lære seg å bruke alt på en gang. Det stemte også at å bygge på eksisterende installerte baser var viktig for at brukerne skulle ha grunnleggende kunnskaper om data-medierte kommunikasjonssystemer, i.e. chatt. Dette bidro med å utvikle et designprinsipp om at kommunikasjonssystemer i helseorganisasjoner må ta stilling til tilstanden i den installerte basens sosiotekniske tilstand om bruk av data-mediert kommunikasjon i det gjeldende utrullingsområdet.

IT-artefaktet dro stor nytte av å følge retningslinjene for generativ teknologi (Zittrain, 2008). Som et generativt IT-artefakt kunne personene finne nye og uventede bruksområder innen kommunikasjon. Men kanskje enda viktigere var at de kunne mestre teknologien på et tidlig stadium. Dette er spesielt viktig i utviklingsland, hvor det finnes personer som aldri har sett en smarttelefon før. Bruk av distribueringsprogrammer, i.e. Google Play Store, gjorde også IT-artefaktet mer generativt, fordi det ble mer tilgjengelig.

Hvis dette prosjektet skulle blitt gjort på nytt, ville jeg konsentrert forskningen mer mot ett spesifikt DMK område. For eksempel bare chatt, istedenfor tilstedeværelsesteknologi, chatt, notifikasjoner og mobilitet. Ikke bare ville det vært enklere å undersøke et område, men det ville også gått mindre tid til det tekniske arbeidet. Kanskje enda viktigere så ville jeg uttestet IT-artefaktet over en mye lengre periode, i avsidesliggende områder og med flere forsøkspersoner.

8.2 Videre forskning

Videre vil jeg foreslå fremtidig forskning innen det spesifikke fagområdet. Forslag om fremtidig bruk og utvikling av IT-artefaktet vil også presenteres.

IT-artefaktet ble ikke rullet ut i en stor organisatorisk sammenheng i dette prosjektet. Men i kjølvannet av denne avhandlingen har god omtale av applikasjonen allerede ført til møter angående en bredere utrulling i Rwanda. Andre land, som Zimbabwe, har også vist interesse for å ta i bruk IT-artefaktet i deres helseorganisasjon. Større utrullinger av IT-artefaktet i nærmeste framtid er derfor sannsynlig. Dette gir gode muligheter til å fortsette forskningen og undersøke nærmere om det vil oppstå organisatoriske endringer. Spesielt vil det være interessant å se hvilken effekt data-medierte kommunikasjonsmidler vil ha på organisasjonen.

Mine undersøkelser tilsier at utviklingsland, spesielt Rwanda, er på god vei til å få en høyteknologisk teleinfrastruktur. De har dermed gode muligheter for å få en suksessfull utrulling. Men det følger fortsatt kostnader med bruk av chatten i applikasjonen. Det burde derfor legges til rette for at lynmeldingssystemet er mer dataforbruksvennlig.

Avslutningsvis vil jeg promotere mer forskning på server-til-server kommunikasjon. Helseinformasjonssystemer med server-til-server kommunikasjon vil i teorien kunne kommunisere på tvers av landegrenser. Dette kan gi mange fordeler for den internasjonale helsetilstanden. Som det diskuteres i HISP miljøet på UiO, kan dette konseptet for eksempel videreutvikles til et varslingssystem for epidemi bekjempelse. Helsestasjoner i nærheten av et naboland med en epidemi kan dermed bli varslet om utbrudd og forberede seg for smitte i deres område.

Server-til-server kommunikasjon kan også bidra med teknisk support på et globalt nivå. Organisasjoner med DHIS2 kan dermed få ettertraktet teknisk hjelp av HISP-utviklere fra *hele verden*¹⁵. Dette kan føre til at en massiv crowdsourcing effekt oppstår, hvor fordeling av kunnskaper, erfaringer og ideer ikke bare spres av teknikerne i HISP, men også fra ledelsen og andre helsearbeidere i land som bruker DHIS2.

¹⁵ HISP utviklere er lokalisert i Vietnam, India, Tanzania, Norge, Irland, Sør-Afrika og USA (Hisp.org, 2015).

Bibliografi

- Aanestad M. & Jensen B. T. (2011). Building nation- wide information infrastructures in healthcare through modular implementation strategies. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(2):161–176, 2011.
- Poppe O., Roland L.K. & Braa K. (2014). “Compensating cloud based centralization with online messaging for user participation - A case from Ghana” (Upublisert manuskript)
- Arnold, M., (2003). On the phenomenology of technology: the “Janus-faces” of mobile phones. *Information and Organization* 13, s. 231–256
- Baron, N. S. (2003). Language of the Internet. I Ali Farghali, ed. *The Stanford handbook for language engineers*. Stanford: CSLI Publications, s. 59-127.
- Baron, N. S. (2004). ”SEE YOU ONLINE - Gender Issues in College Student Use of Instant Messaging”. *JOURNAL OF LANGUAGE AND SOCIAL PSYCHOLOGY*, Vol.23 No.4, Desember 2004 397-423. Sage Publications
- Berg, B. L. (1989). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn & Bacon.
- Braa, J., E. Monteiro, & S. Sahay (2004). “Networks of Action: Sustainable Health Information Systems across Developing Countries” *Mis Quarterly*, 2004, s.337.
- Church, K. & de Oliveira R. (2013). “What’s up with WhatsApp? Comparing Mobile Instant Messaging Behaviors with Traditional SMS”. In 15th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services, ACM, New York, NY
- Duggan, M., Ellison, N. B., Lampe, C., Lenhart, A., & Madden, M (2015). “Social Media Update 2014”, Pew Research Center. Hentet fra: <http://www.pewinternet.org/2015/01/09/social-media-update-2014/>
- Hanseth, O. (2000). “The Economics of Standards”, i Claudio Ciborras, *From Control To Drift*, Oxford University Press, s. 56-70
- Hanseth, O. & Bygstad, B. (2014). “Generative Information Infrastructure Architectures. A longitudinal Study of eHealth Infrastructures in Norway”. (Upublisert manuskript)
- Hanseth, O., Bygstad, B., Ellingsen, G., Johannessen, L. K. & Larsen, E. (2012), ‘ICT standardization strategies and service innovation in health care’, Thirty third International Conference on Information Systems.
- Hanseth O. & Monteiro E. (1997), Inscribing behavior in information infrastructure standards. *Accounting, Management and Information Technologies*, Volume 7, Issue 4, 1997, s. 183-211
- Hanseth, O. & Monteiro, E. (1998). *Understanding Information Infrastructure*. Manuskript fra 27. august 1998. Hentet fra: <http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/bok.html> Lest [10. Okt. 2014]

- Hanseth, O. & Lyytinen, K. (2010). "Theorizing about the design of Information Infrastructures: design kernel theories and principles", *Journal of Information Technology*, vol. 25, nr. 1
- Herbsleb J. D., Atkins D. L., Boyer D. G., Handel M. & Finholt T. A., (2002). *Introducing Instant Messaging and Chat in the Workplace*, I *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '02)*. ACM, New York, NY, USA, s. 171-178.
- Herring S. C. (1996). "Computer-Mediated Communication". John Benjamins Publishing Company. Hentet fra: https://books.google.no/books?id=W3IajVs wsK0C&printsec=copyright&hl=no&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false Lest [15. Des. 2014]
- Herring, S. C. (2001). "Computer-mediated discourse". Fra Schiffrin D., Tannen D., & Hamilton H., *The handbook of discourse analysis*. Oxford: Blackwell Publishers. s. 618
- Herring, S. C. (2002). Computer-mediated communication on the Internet. *Annual Review of Information Science and Technology*, 36, s.109–168.
- Hevner A. R., March S. T., Park J. & Ram S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Q.* 28, 1 (March 2004), 75-105.
- Huiji G., Barbier, G., Goolsby R. (2011). "Harnessing the Crowdsourcing Power of Social Media for Disaster Relief," *Intelligent Systems, IEEE* , vol.26, no.3, s.10-14, May-June 2011
- Karuri, J. Waiganjo, P., Orwa, & Manya A. (2014). *DHIS: the Tool to Improve Health Data Demand and Use in Kenya*, *Journal of Health informatics in Developing Countries*, Vol.8, No.1.
- Kietzmann J. H. , Hermkens K., McCarthy I.P & Silvestre B. S., (2011). "Social Media? Get Serious! Understanding the Functional Building Blocks of Social Media". *Business Horizons*, Vol. 54, No. 3, 2011.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Interviews learning the craft of qualitative research interviewing*, SAGE.
- Ling, R. & Baron, N. S. (2007). "Text Messaging and IM - Linguistic Comparison of American". *Journal of Language and Social Psychology*, Volume 26 Number 3. Sage Publications, s. 291–298
- Licoppe C. (2010). "The 'Crisis of the Summons': A Transformation in the Pragmatics of 'Notifications, ' from Phone Rings to Instant Messaging", *The Information Society: An International Journal*, 26:4, s. 288-302
- Lippeveld, T. & Sauerborn, R. (2000). Introduction, in T. Lippeveld, R. Sauerborn & C. Bodart, eds, 'Design and implementation of health information systems', World Health Organization, Geneva, s. 2–3.
- Manya A. & Nielsen P. (2015). "The Use Of Social Learning Systems In Implementing A Web-Based Routine Health Information System In Kenya", *Proceedings of the 13th International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries*, Negombo, Sri Lanka, May 2015

- McNab, Christine. (2009). What social media offers to health professionals and citizens. *Bulletin of the World Health Organization*, 87(8), 566. Hentet fra: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004296862009000800002&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S0042-96862009000800002.
- Miles M. B. & Huberman M. A. (1994). "Qualitative Data Analysis" 2nd Edition 1994, SAGE Publications Inc. s. 10-40
- Myers, M. D. (1997). "Qualitative research in information systems", *MIS Quarterly* 21(2), 241-242.
- Nardi A. B., Whittaker S., & Bradner E., (2000). "Interaction and outreaction: instant messaging in action". I *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '00)*. ACM, New York, NY, USA, s. 79-88.
- Sahay S, Monteiro E. & Aanestad M. (2009). Configurable politics and asymmetric integration: Health e-infrastructures in India. *Journal of the Association for Information Systems*, 10(5): s. 399–414, 2009.
- Sanner, T. A., L. K. Roland, & K. Braa (2012). "From Pilot to Scale: Towards an mHealth Typology for Low-Resource Contexts." *Health Policy and Technology*. Hentet fra: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211883712000652> [Lest 10. Des. 2014]
- Sein, M., Henfridsson, O., Purao, S., Rossi, M., & Lindgren, R. (2011). "Action Design Research." *MIS Quarterly*, 35(2).
- Steinfeld, C., Ellison N. B. & Lampe C. (2008). Social capital, self-esteem, and use of online social network sites: A longitudinal analysis. *Journal of Applied Developmental Psychology* 29 (2008) s. 434–445
- Tagliamonte, S. A., & Denis, D. (2008). Linguistic ruin? Lol! Instant messaging and teen language. *American Speech*, 83(1), s. 3.
- Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, C. (2010). *Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda*, *Information Systems Research*, Vol. 21, No. 4, s.748-759
- Tran M. H., Yang Y. & Raikundalia G. K. (2005). "Supporting awareness in instant messaging: an empirical study and mechanism design. *Proceedings of the 19th Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group (OZCHI 2005)*, Canberra, Australian Capital Territory, 21-25 November 2005 Hentet fra: <http://researchbank.swinburne.edu.au/vital/access/manager/Repository/swin:2526> [Lest 10. Sep. 2014]
- Whittaker S., Frohlich D. & Daly-Jones O., (1994). *INFORMAL WORKPLACE COMMUNICATION: WHAT IS IT LIKE AND HOW MIGHT WE SUPPORT IT?*. Hewlett-Packard Company 1994
- Whittaker S. & Sidner C. , (1996). "Email overload: exploring personal information management of email", Lotus Development Corporation, One Rogers St Cambridge MA. 02142, USA. Hentet fra: https://www.ischool.utexas.edu/~i385q-dt/readings/Whittaker_Sidner-1996-Email.pdf
- Zhang Y., He D. & Sang Y. (2013). *Facebook as a Platform for Health Information and Communication: A Case Study of a Diabetes Group*, Springer Science , Business Media New York 2013

Zittrain, J. (2008). "The future of the internet and how to stop it", Yale University Press & Penguin UK 2008, Hentet fra: http://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4455262/Zittrain_Future%20of%20the%20Internet.pdf?sequence=1 [Lest 6 Des. 2014]

Nettsider

- Developers.google.com (2015). Cloud Messaging <https://developer.android.com/google/gcm/gcm.html> [Lest 15. Jan. 2015]
- DHIS2.org (2014a). Chapter 1. What is DHIS2? <https://www.DHIS2.org/doc/snapshot/en/user/html/ch01.html> [Lest 6. Okt. 2014]
- DHIS2.org (2014b). "Key features and purpose of DHIS2" Hentet fra: <https://www.DHIS2.org/doc/snapshot/en/user/html/ch01s02.html> [Lest 10. Okt. 2014]
- DHIS2.org (2014c). User Manual, Hentet fra: https://www.DHIS2.org/doc/snapshot/en/user/html/DHIS2_user_manual_en_full.html [Lest 10. Okt. 2014]
- DHIS2.org (2015). *DHIS2 Overview*, Hentet fra: <https://www.DHIS2.org/overview> [Lest 20. Feb. 2015]
- Facebook.com (2015). "Facebook at work", Hentet fra: <https://www.facebook.com/help/work> [Lest 25. Mar. 2015]
- Hisp.uio.no (2014). "About HISP", Hentet fra: <https://www.hisp.uio.no/> [Lest 20. Feb. 2015]
- Hisp.org (2015). "About", Hentet fra <http://hisp.org/about/index.html> [Lest 20. Jun. 2015]
- Ignite Realtime (2014). "About", Hentet fra: <http://www.igniterealtime.org/about/index.jsp> [Lest 10 Nov. 2014]
- ITU.int (2015a). "ICT STATISTICS NEWSLOG", Hentet fra: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Rwandan+Mobile+Subscriber+Base+Reaches+57+Million.aspx> [Lest 20 Mar. 2015]
- ITU.int (2015b). "ICT STATISTICS NEWSLOG", Hentet fra: <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Rwanda+To+Commercially+Launch+4G+LTE+In+August+2014.aspx> [Lest 20 Mar. 2015]
- Un.org (2015a). 2014 WESP Country Classification, Hentet fra: http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf [Lest 20 Mar. 2015]
- Wikipedia.org, (2014a). "Multiple phone web-based application framework", Hentet fra: http://en.wikipedia.org/wiki/Multiple_phone_webbased_application_framework [Lest 6 Okt. 2014]
- Wikipedia.org, (2015a). "Economic Vulnerability Index", Hentet fra: https://en.wikipedia.org/wiki/Economic_Vulnerability_Index [Lest 20 Mar.2015]
- XMPP.org, (2014). "About XMPP", Hentet fra: <http://xmpp.org/about-xmpp/history/> [Lest 10 Nov. 2014]

Appendiks A

Skjema om eiendeler, bruk av meldinger og DHIS2

Skjema som ble brukt av forsøkspersonene. Det ble også sendt til over 800 datamanagere i Rwanda.

Introduction: <ul style="list-style-type: none"> • Age: • Gender: • Occupation/Role in HMIS: • Organisational unit: (CS, Sub District or MoH) 			
• How often do you have access to Internet at home?	All the time	Sometimes	Never
• Do you own a	Smartphone	Normal phone	Computer
• If smartphone: Which operating system is installed?	Android	iOS (iPhone)	Other
• How often do you have access to Internet at work?	All the time	Sometimes	Never
• Which of the following do you have access to at work?	Smartphone	Normal phone	Computer
• If smartphone: Which operating system is installed?	Android	iOS (iPhone)	Other
Social: <ul style="list-style-type: none"> • How often do you use messaging services for social purposes? 			
• Yes: Which is the two main services you use? (Example: SMS, Gmail, Facebook, WhatsUp, DHIS2)			
• Yes: What kind of platform do you use?	Browser (Computer)	Mobile Application	SMS
• Yes: Do you get notifications from the messaging service?	All the time	Sometimes	Never

<ul style="list-style-type: none"> • Yes: How often do you use messaging services? 	All the time	Sometimes	Never
Work: <ul style="list-style-type: none"> • How often do you use any messaging services for work purposes? 	All the time	Sometimes	Never
<ul style="list-style-type: none"> ○ Yes: Which is the main service you use? (Example: Gmail, Facebook, SMS, WhatsUp, DHIS2) 			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Yes: What kind of platform do you use? (browser, mobile application or SMS) 	Browser (Computer)	Mobile Application	SMS
DHIS: <ul style="list-style-type: none"> • How often do you login to DHIS2? 	Multiple times every day		Once every day
	2-3 times every week		Less
<ul style="list-style-type: none"> • How often do you read your DHIS2 messages? 	Multiple times every day		Once every day
	2-3 times every week		Less
<ul style="list-style-type: none"> • How often do you read interpretations? 	Multiple times every day		Once every day
	2-3 times every week		Less
<ul style="list-style-type: none"> • How often do you comment interpretations? 	Multiple times every day		Once every day
	2-3 times every week		Less

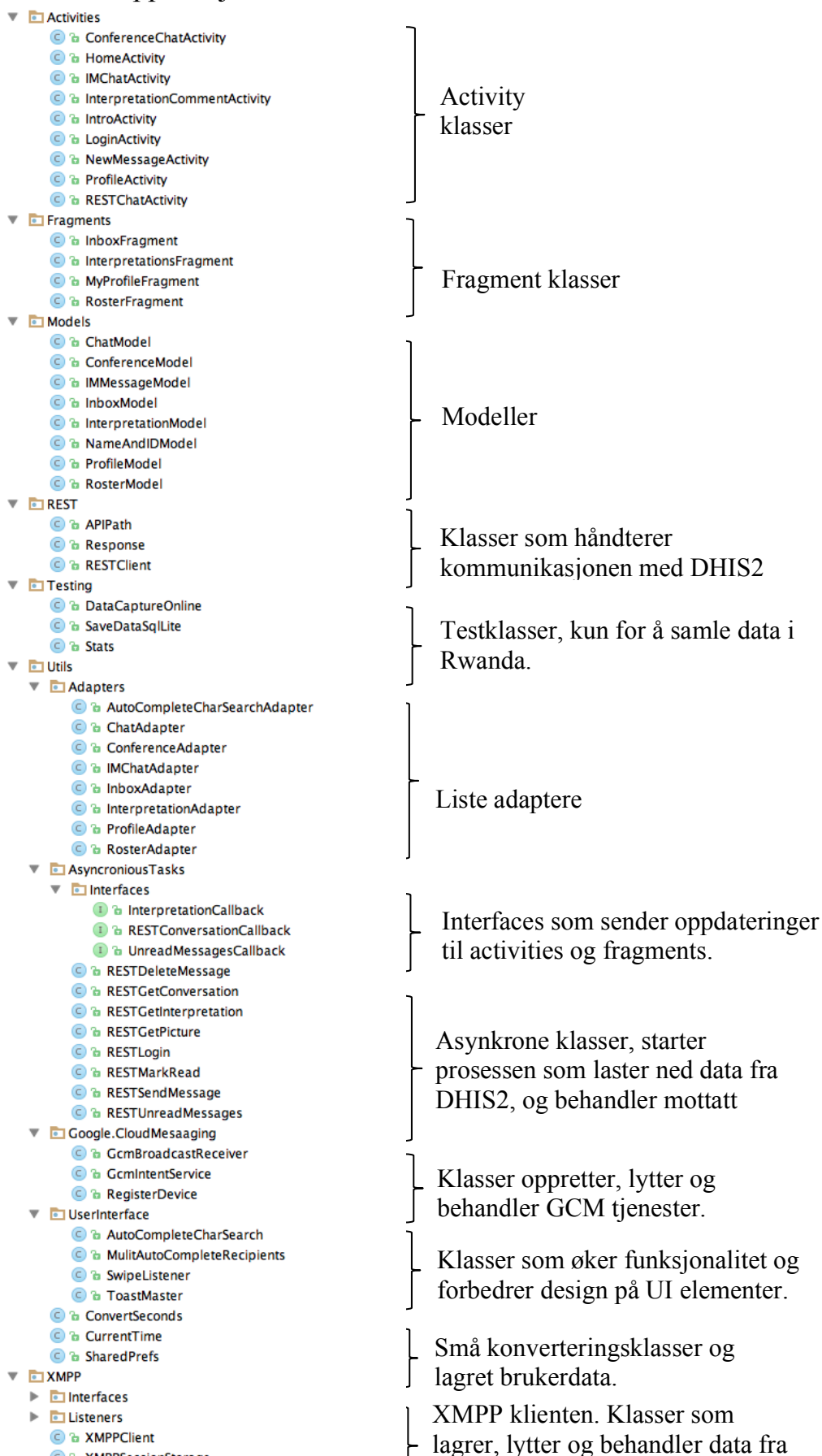
- For what purpose do you use DHIS2 messaging?

- If you need to communicate with someone at work, what messaging service do you use?

- **Not using DHIS messaging:** Why not?

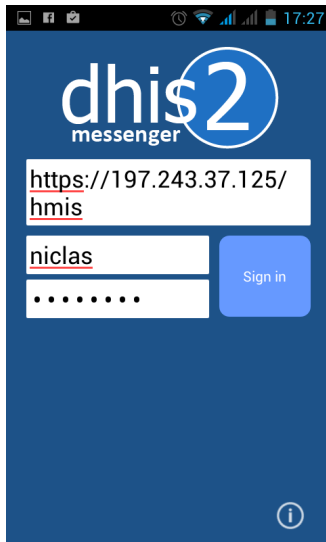
Appendiks B

Klasse-treet til applikasjonen

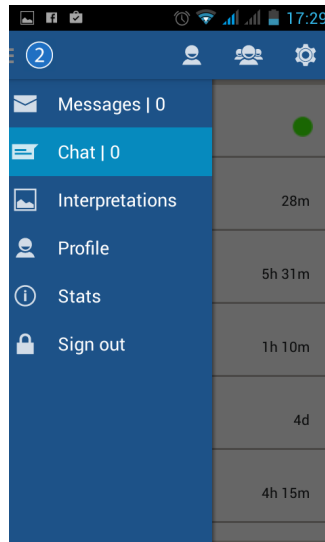


Appendiks C

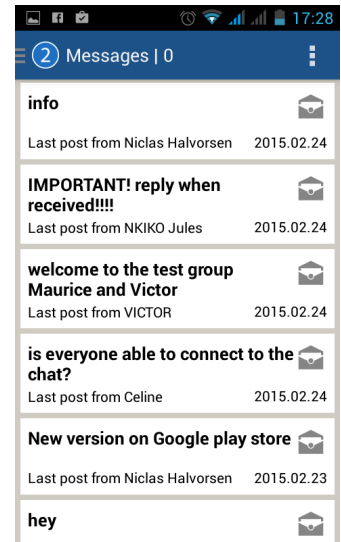
Brukergrensesnittene i applikasjonen



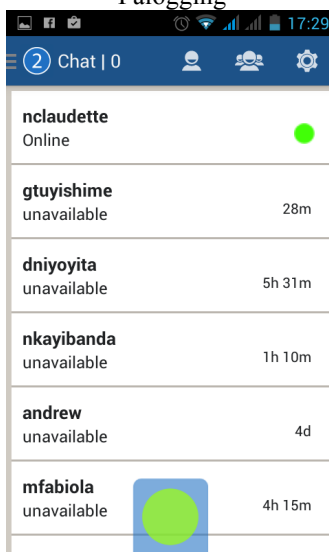
Pålogging



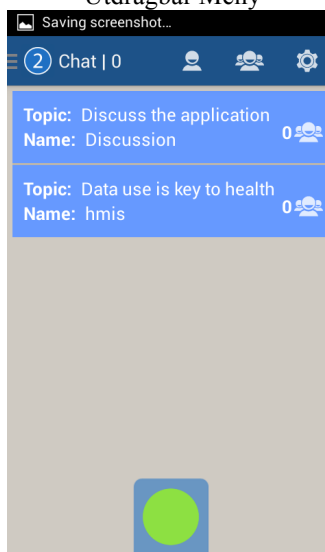
Utdragbar Meny



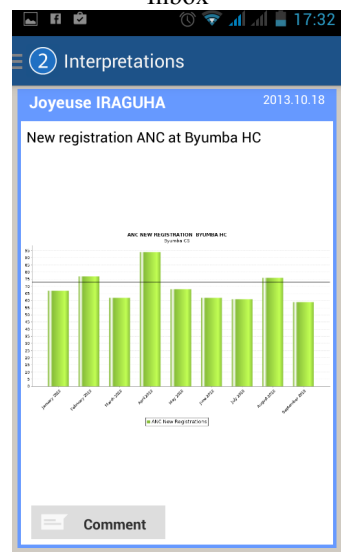
Inbox



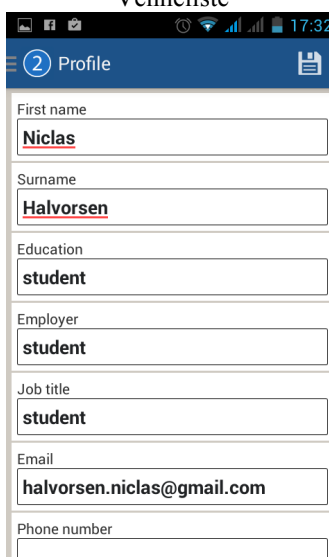
Venneliste



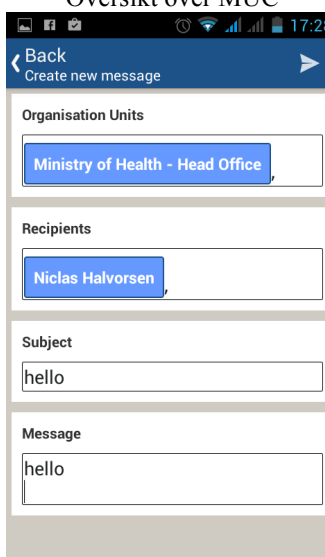
Oversikt over MUC



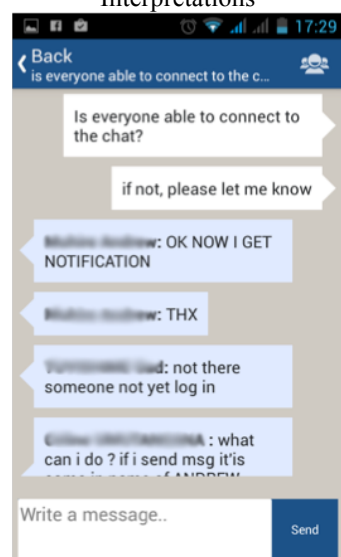
Interpretations



Profil



Opprette ny melding



Samtalelogg (Lik for chatt. MUC)

Appendiks D

Meldingslogg 1 ("Årlig rapport")

Title: Annual report status

HMIS Supervisor 2015-02-25

Hi all, what is the status and completeness of annual report in your health facility?

"MARTIN" 2015-02-25

About 50%

HMIS Supervisor 2015-02-25

can you try to communicate

HMIS Supervisor 2015-02-25

to all users that the reporting form

HMIS Supervisor 2015-02-25

is on dashboard called data managers documents ... and download Annual report infrastructure.

"Thomas" 2015-02-25

esekuri donors no kuripartnerstwuzizahoibiki I mean what is the different between two indicatorw

Translate: what to complete on donors and partners sections. what is the different between those section?

HMIS Supervisor 2015-02-25

Donors ni abaterankunga : which provide supports on specified field (salaries, equipments ..

Translate: Donors provide supports on specified field such as(salaries, equipments ..

"Thea" 2015-02-25

thx

"Thea" 2015-02-25

iyiraporomurimokuyikora?

Translate: are you working on this report?

HMIS Supervisor 2015-02-25

naho partners niabafatanyabikorwamuriziriya services organizational assisting facility with the specified services

Translate: Partners are stakeholders who are assisting facility with the specified services in reporting form

"Thomas" 2015-02-25

oky

HMIS Supervisor 2015-02-25

@ Celine cyanerwoseigezekureturifuzakoyabayarangiyeigakoteshwamuri

annual booklet

Translate: @ Celine: very good we wish to complete the annual report, it will be used in Annual statistical booklet 2014

"Thomas" 2015-02-25
thx

"Anders" 2015-02-25
Emmanuel, thx

"Thea" 2015-02-25
dedlineniryari

HMIS Supervisor 2015-02-25
twamazegukererwa

Translate: we are almost rate

HMIS Supervisor 2015-02-25
bisjobotse hard copy ikabayuzuyeneza, data entry yasuboraho then tugahitatuyikora

Translate: you will need to complete the hard copy first

"Rebekka" 2015-02-25
Nibyiza
,arikonibabishobokamugemudufashaCanevayarapportageMansuelndetseniy
iyaannuelmuzishyire mu
indimizombikugirangoburiweseakoresheiyoyumvaneza
,cyanecyaneiyimwatwohererejeyaMansuelirimuri English gusa .Merci!

Translate: It is good,
but if possible you can give us the reporting form in both languages as usual in order to select one to be used. Because one may be good in English another one in French. The monthly report sent was only in English
Thank you!

HMIS Supervisor 2015-02-25
tirikuyikotahotirayoherezamugihegito

Translate: we are translating, we are going to send it shortly

"Rebekka" 2015-02-25
Thx.
"Thea" 2015-02-25
thxbyababyizamuri word kukobidufasha

Translate: it may be good to have the format in Microsoft word because it helps

HMIS Supervisor 2015-02-25

We are going to send is shortly

HMIS Supervisor 2015-02-25
I mean monthly reporting (CANEVA) form in French.
Tirayibahamugihegito

TRANSLATE: we are going to send it shortly

"Thea" 2015-02-25
thxx

"LARS" 2015-02-26
mugeragezemuyitwoherereze

Translate: try and send this format

"Anders" 2015-02-26
Bjr? mudushyiriyemo a

Translate: Morning give us a....

"Anders" 2015-02-26
mudushyiriremo apps yadataentrytubaheya rapport annuel

Translate: Give us an Apps of data entry so we can sent annual report

"MARTIN" 2015-02-26
kuri part ya major donors dushyiramofrws?

Translate: On part of major donors can we provide whow much money?

"Thea" 2015-02-26
bjr

HMIS Supervisor 2015-02-26
how is it today. did you try to complete annual report on hard copy?

"Ida" 2015-02-26
yes

"Anders" 2015-02-26
annual report is finished

"Thea" 2015-02-26
we have finish but we have a problem to access in data entry what can we do?

HMIS Supervisor 2015-02-26
data entry irasubirahomuminsi mike. hard copy ibayeiharibizoroha..

Translate: data entry will be available in few days. If you complete hard copy will be very easy at the time data will be available

"Anders" 2015-02-26
ok

"Rebekka" 2015-02-26
Yes , we have finished but we haven' t access in data entry.

HMIS Supervisor 2015-02-26
GOOD DATA ENTRY IRASUBIRAHO MU KANYA

Translate: good data entry will be available shortly

"LARS" 2015-02-27
TURAKORA SAISIE NTAKIBAZO

Translate: wi will do data entry no problem

"MARTIN" 2015-02-27
muribukagukorera rappaort kuri new format?

Translate: are you aware that we are going to use the new reporting format?

"Morten" 2015-02-27
Iyiraporo se irimo am a repetition menshise,mwayabonye?

Translate: have you observe any thing new inthis reporting form?

"Thea" 2015-02-27
morning

HMIS Supervisor 2015-02-27
how is testing?

"Thea" 2015-02-27
isokey

"Ole" 2015-02-27
It is interested

"Thea" 2015-02-27
yes

"Anders" 2015-02-27
TEST IRACAMO NEZA

Translate: test is very ok

Leder for HMIS 2015-02-28
good

"MARTIN" 2015-03-02
Aka ka application nikezacyane

Translate: this application is very nice

"Anders" 2015-03-02
MWABONYE UKUNTU ARIKEZA? NI RAPIDE

Translate: we observed how much is very good. It is quickly

"Thea" 2015-03-02
Ntakibazo

Translate: No problem

"LARS" 2015-03-02
ahubwobigombagushyirwamugihugucyose

Translate: this must be rolled out in country wide

"MARTIN" 2015-03-02
EWANA KABISA BZAHITE BABYIHUTISHA
Arikorerohariabakirimuri analogue bizasabaizindimbaraga

Translate: that is good. We need it as soon as possible but some still using the telephone which are not Smartphone. This will need additional support

"Thea" 2015-03-02
System yari yavuyeho

Translate: system was not available

"LARS" 2015-03-02
NTA DATA ENTRY

Translate: No data entry

HMIS Supervisor 2015-03-03
data entry yasubiyeho

Translate: data entry is now available

"MARTIN" 2015-03-03
Yesyasubiyehotwayibonye

Translate: Yes it is now available we saw it

"LARS" 2015-03-04
Nisawa

Translate: it is okey

"Thomas" 2015-03-05
mwaramutse, mwabonyeko version shyaya DHIS2 ubuirikubonekamuri
notice arikontabwoitanga choice yoguhitamo abo
wakohrerezamessagerinka version iheruka

Translate: morning, did you see the new version of DHIS2?
it is now available in notice but it not providing the choice to
select who to send the message like the old vision

"Thea" 2015-03-05
thx

"MARTIN" 2015-03-05
ok

"MARTIN" 2015-03-05
buriyabazatubwiraukoikora

Translate: they will tell us how it works

Appendiks E

Meldingslogg 2 ("Nye data elementer")

Title: How the new data elements

HMIS Supervisor 2015-02-26

hi all how is the new data elements? are you familia with them? we are waiting for your comment

"Thomas" 2015-02-26

which one

"Thomas" 2015-02-26

?

HMIS Supervisor 2015-02-26

from new reporting form CANEVA 2015

HMIS Supervisor 2015-02-26

DH AND HC

"Thomas" 2015-02-26

Eeh iriya gusanka hc ari indicateur zisaba ibizami bidakorerwa muri hc

Translate: on new reporting form for Health Center there are some indicators which require to be transferred at higher level

"Thomas" 2015-02-26

(meanharimoindicateur)

HMIS Supervisor 2015-02-26

URUGERO?

Translate: for example?

"Thomas" 2015-02-26

Ejo nzaguha izotwahoze tureba cyane cyane muri maladie clonique

Translate: tomorrow I will give you a list, but most of the time some Chronic diseases

"Thomas" 2015-02-26

Ese nta word yayo wambonera cyangwa waconveting ngo unyohereze?

Translate: Do you have a Microsoft word of Reporting form? Or you can convert PDF to Word?

HMIS Supervisor 2015-02-26

NTAKIBAZO NDAYIFITE NZAYIGUHA

Translate: no problem I am going to send it

"Thomas" 2015-02-26

thx

"Thomas" 2015-02-26
Yajya ijobemejekotuzazaminisante?

Translate: are we going to come to Ministry of Health tomorrow?

HMIS Supervisor 2015-02-26
YES

"Thomas" 2015-02-26
okysangahe? muzatumenyesha?

Translate: Yes when? Are you going to communicate?

"Anders" 2015-02-26
EJO SE?SANGAHE NTABYO NARINZI

Translate: tomorrow at which time? I didn't know

HMIS Supervisor 2015-02-26
NI EJO SAA TANU. Mufite findings mwabonye.or any other
recommendations. how to improve DHIS2
message

Translate: the meeting is scheduled tomorrow at 11:00 with
observed findings. or any other recommendations. how to improve
DHIS2 massager

HMIS Supervisor 2015-02-26
the meeting will be short

HMIS Supervisor 2015-02-26
dear all are you aware for tomorrow's meeting

"Morten" 2015-02-26
Ok we will be there

"Morten" 2015-02-26
And we will discuss more on new hmis reporting form

"Morten" 2015-02-26
Hari bimwejyenabashijekubonakuriiyi new report form hmis,harimoama
repetition cyanemuriPCIME,mastoiditis,....

Translate: for I have some observations on new HMIS reporting form
there are some repetitions for example in Integrated Management of
Childhood Illnesses for children under 5 like "Mastoiditis"

"Thea" 2015-02-27
MORNING

"Thomas" 2015-02-27
MORNING

"Thea" 2015-02-27
MUGEZEHE?

Translate: Where are you?

"Ida" 2015-02-27
MORNING

"Ida" 2015-02-27
just on way

"Ole" 2015-02-27
MORNING

"Ole" 2015-02-27
ISAHA YAGEZE

Translate: it is time

"Ole" 2015-02-27
NEW REPORTING CANEVA

"Morten" 2015-02-27
Mugezehe?twetwahagezedaja

Translate: Where are you? I am there