

# Prosjektrapport

## **Alternative brukergrensesnitt for helse relaterte tjenester på mobile terminaler**

Vurdering av mulighetene alternative og fleksible grensesnitt for mobile tjenester, med fokus på hvordan slike løsninger kan bidra til at personer med kroniske lidelser og særskilte behov (som synshemmede med diabetes) lettere er i stand til å mestre sykdom og livssituasjon

**Eirik Årsand, Ole Anders Walseth, Niklas Andersson (NST)  
Wiggo Finnset, Jan Grav, Eivind Rinde, Svein Bergvik,  
André Henriksen (Telenor)**



**Tittel:** **Alternative brukergrensesnitt for helserelaterte tjenester på mobile terminaler**

NST-rapport: 13-2004

Prosjektleder: Eirik Årsand

Forfattere: Eirik Årsand, Ole Anders Walseth, Niklas Andersson (NST)  
Wiggo Finnset, Jan Grav, Eivind Rinde, Svein Bergvik, André Henriksen (Telenor)

ISBN: 82-92092-57-9

Dato: 18.06.2004

Antall sider: 34

Emneord: Mobiltelefoni, mobil teknologi, eHelse, telemedisin, svaksynte, diabetes, brukergrensesnitt, IKT, helse.

Oppsummering: Rapporten gjengir metodene og resultatene fra et forprosjekt der man skulle vurdere mulighetene for alternative og fleksible grensesnitt for mobile tjenester. Fokus var hvordan slike løsninger kan bidra til at personer med kroniske lidelser og særskilte behov (som synshemmede med diabetes) lettere er i stand til å mestre sykdom og livssituasjon.

Utgiver: Nasjonalt senter for telemedisin  
Universitetssykehuset Nord-Norge  
Postboks 35  
9038 Tromsø  
Telefon: 77 75 40 00  
E-post: [info@telemed.no](mailto:info@telemed.no)  
Internett: [www.telemed.no](http://www.telemed.no)

Det kan fritt kopieres fra denne rapporten hvis kilden oppgis. Brukeren oppfordres til å oppgi rapportens navn, nummer, samt at den er utgitt av Nasjonalt senter for telemedisin og at rapporten i sin helhet er tilgjengelig på [www.telemed.no](http://www.telemed.no).

## English summary

Title: Alternative user-interfaces for health based services on mobile devices – Case: Vision impaired with the chronic disease diabetes

Abstract: For persons with a chronic disease, being able to manage their own disease and having access to relevant health information are important factors for maintaining a good quality of life. The information society makes large amounts data available in databases and as hypertext on the web. This information can be hard to access for a large portion of the population which is not power-users of such technology.

This project prepared by Telenor R&D and The Norwegian Centre for Telemedicine is based on the participants' earlier projects on digital solutions aimed at persons with chronic diseases or with special user interface needs. The project has evaluated the possibility for use of individual profiling of user interfaces, and a main focus has been on new user interfaces for mobile devices.

"Vision impaired with the chronic disease diabetes" was used as a case in the project.

The project has resulted in a project report (available in Norwegian only), and a project application to the Norwegian Foundation for Health and Rehabilitation.

## Forord

Forprosjektet *Alternative brukergrensesnitt for helserelaterte tjenester på mobile terminaler* er gjennomført av Telenor R&D Tromsø (Telenor) og Nasjonalt senter for telemedisin (NST) og bygger videre på institusjonenes prosjekter inn mot temaet "universelt design" for digitale løsninger rettet mot kronikere og personer med spesielle behov i forhold til brukergrensesnitt. Forprosjektet har vurdert mulighetene for økt grad av individuell tilpasning og hovedvekten har vært på å undersøke mulighetene for nye brukergrensesnitt for helserelaterte tjenester på mobile terminaler. Utvalgt kasus har vært synshemmede med sykdommen diabetes.

Prosjektarbeidet innbefatter studie og utprøving av teknologier innen mobiltelefoni, tekst-til-taleteknologi, helsesensorer og grensesnitt. Det har vært viktig for oss å sette fokus på brukerne og nytteperspektivet for brukerne. Under denne prosessen er det lagt vekt på interaksjon og kommunikasjon med brukere og brukerrepresentanter.

Forprosjektet har resultert i et forslag om videreføring av arbeidet i form av en søknad til stiftelsen Helse og Rehabilitering, som omfatter å spesifisere og utvikle tiltak som kan bidra til økt livskvalitet, økt omsorg og økt trivsel for synshemmede, mennesker med diabetes samt hjerte og lungesyke igjennom å utnytte muligheter i forhold til dynamisk tilpasning av brukergrensesnitt og informasjon på mobile terminaler.

Telenor R&D og Nasjonalt senter for telemedisin ønsker å takke representanter for Norges Blindforbund og fra Norges Diabetesforbund. En spesiell takk også til Halgeir Holthe for nyttige innspill.

Tromsø, juni 2004.

Eirik Årsand, Ole Anders Walseth, Niklas Andersson (NST)  
Wiggo Finnset, Jan Grav, Eivind Rinde, Svein Bergvik, André Henriksen (Telenor)



# Innhold

<b>1.</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>Metode</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Kartlegging av brukerbehov</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Kartlegging av teknologi og produkter</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Prosjektets mål</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>Resultater</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Relevante funn vedrørende brukerbehov</b>	<b>13</b>
3.1.1	Blinde og svaksynte	13
3.1.2	Diabetes	14
3.1.3	Hjerte og karsykdommer	14
<b>3.2</b>	<b>Relevante funn vedrørende teknologi og produkter</b>	<b>15</b>
3.2.1	Eksisterende teknologier og produkter	15
3.2.2	Fremtidige teknologier og produkter	16
<b>3.3</b>	<b>Prosjektets hovedmål og delmål</b>	<b>17</b>
3.3.1	Delmål 1: Helsesensorverdier til tale	17
3.3.2	Delmål 2: Helsesensorverdier på alternative presentasjonsformer	24
3.3.3	Delmål 3: Helseinformasjonen til tale	29
3.3.4	Delmål 4: Hovedprosjektbeskrivelse og rapport	31
<b>4.</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>32</b>
<b>5.</b>	<b>Referanser</b>	<b>33</b>





# 1. Bakgrunn

For mennesker med et helseproblem er mestring av egen situasjon og tilgang på relevant informasjon viktige parametere for økt livskvalitet og trivsel. Informasjonssamfunnet inviterer til å oppsøke store mengder informasjon i databaser og hypertekstformat på web. Denne informasjonen er sjelden tilpasset den enkelte bruker verken i brukerdiallog, innhold eller ut fra brukerens situasjon og preferanser. For funksjonshemmede og kronisk syke gir dette ekstra utfordringer ved at informasjon som kunne vært av stor nytte ofte forblir utilgjengelig. Årsaken er ikke bare at informasjonen er ustrukturert og eksponentielt voksende, men også ved at den er ute av fase med brukernes foretrukne grensesnitt og heller ikke tilgjengelig ved ønsket tidspunkt eller sted. Utbredelsen av mobile teknologier har potensial til å endre denne situasjonen ved at informasjon kan leveres til brukerne uavhengig av tid og sted, tilpasset den enkeltes preferanser, og gjennom flere alternative grensesnitt.

Grafiske brukergrensesnitt er dominerende innen IKT<sup>1</sup> løsninger i dag og virker funksjonshemmende for mange fordi de ensidig baseres på synssansen. I følge Statistisk Sentralbyrå har tre prosent av den voksne befolkningen problemer med synet og mange av disse har sykdommen diabetes i tillegg.

Kroniske sykdommer og funksjonshemming beslaglegger store ressurser innenfor helsevesenet og samfunnet forøvrig. Menneskelige lidelser og store ressurser kan spares ved å tilrettelegge løsninger slik at målgruppen blir bedre i stand til å forvalte egen helse. Bare for sykdommen diabetes er utgiftene knyttet til behandling av ulike komplikasjoner forårsaket av sykdommen 3.5 - 4 milliarder kroner årlig i Norge (Norges Diabetesforbund 2000). Komplikasjoner knyttet til diabetes er i stor grad relatert til sviktende monitorering og kontroll av blodsukkernivå. Ett av prosjektmålene har vært å finne løsninger som kan styrke brukernes muligheter for slik monitorering og kontroll av sensorverdier, eksemplifisert i form av blodsukkerdata. Løsningene vil bidra til at andre og generelle tjenester og funksjoner over mobile terminaler gjøres mer tilgjengelig for det store mangfold av brukere med ulike preferanser og krav til brukergrensesnitt. Dette er særlig aktuelt i en situasjon der en stadig økende mengde tjenester tilbys over mobile terminaler.

Siden digitaliseringen av mobile telenett på 90-tallet har bruken av mobiltelefoni økt betydelig, og i første halvår av 2003 passerte det totale antall mobilabonnement (kontantkort og etterbetalte abonnement) i Norge 4 millioner, noe som tilsvarer en utbredelse på 87,7 prosent (Post og teletilsynet 2003). Samtidig har vi hatt en hurtig teknologisk utvikling mot stadig mer avanserte mobiltelefoner og en stor fremvekst av tjenester og løsninger som kan leveres over mobile kommunikasjonsløsninger. Også innen telemedisin og helserelaterte tjenester formidlet over telenettet foregår det en økende bruk av trådløs infrastruktur og mobile terminaler fra enkle mobiltelefoner til håndholdte og bærbare maskiner. Her kan blant annet nevnes et prosjekt gjennomført av Telenor og NST i samarbeid med andre aktører innen hjemmebaserte omsorgstjenester (Obstfelder 2001; Ørnes et al., 2002).

Forskning innen mobile IKT-løsninger har også en økende fokusering på mulighetene for individuell tilpasning, der både innhold og utforming tilrettelegges slik at de muliggjør en mer eller mindre automatisk skreddersøm mot brukerens interesser, preferanser og behov, men også relatert til oppgaver, situasjon, omgivelser og lokalisering. Stikkord her er kontekstsensitivitet og personalisering (se blant andre Chena og Kotz, 2000; Barkhuus og Dey, 2003; Akselsen et al., 2002). Forskningen innen dette feltet har betydelig potensial for realisering av prinsippene om universelt design<sup>2</sup>. På den ene siden representerer den økende grad av tjenester som tilbys over mobile løsninger betydelige

---

<sup>1</sup> Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

<sup>2</sup> Beskrevet av bl.a. Center for Universal design ved North Carolina State University [http://www.design.ncsu.edu/cud/univ\\_design/princ\\_overview.htm](http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/princ_overview.htm) samt anbefalinger fra Deltasenteret [www.shdir.no/deltasenteret](http://www.shdir.no/deltasenteret).

utfordringer i forhold til å sikre god tilgjengelighet for brukere med behov for alternative utforminger av grensesnitt og/eller innhold. På den andre siden åpner de stadig mer avanserte terminalene og økte mulighetene i telenettet for sammenkoblingen av ulike teknologier og løsninger for nye muligheter for tilpasning og skreddersøm av løsninger i forhold til brukernes ønsker og behov.

## 2. Metode

Forprosjektets hovedmål er å utforske mulighetene ved alternative og fleksible grensesnitt for mobile tjenester, med fokus på hvordan slike løsninger kan bidra til at personer med kroniske lidelser og særskilte behov lettere er i stand til å mestre sykdom og livssituasjon. Telenor og NST hadde ukentlige møter med brainstorming, prosjektarbeid og statusrapportering hvor det ble diskutert mulige applikasjoner for bruk av de forskjellige teknologiene. Under noen av disse møtene deltok også en bruker fra Norges Blindforbund. Telenor og NST har fokusert på å kartlegge brukernes behov samt sett på muligheter som tilbys igjennom teknologi for å vurdere hvordan løsninger for disse behovene kan realiseres. Forprosjektets hovedmål er konkretisert igjennom fire delmål. Delmålene er omhandlet i kapittel 3.3.1 – kapittel 3.3.4.

### 2.1 Kartlegging av brukerbehov

Når nye teknologier introduseres er de ofte ikke inkluderende ovenfor alle grupper, dette gjelder kanskje spesielt for grupper med funksjonshemninger. Nasjonalt Senter for Telemedisin og Telenor R&D Tromsø har under dette forprosjektet prøvd å rette fokus mot brukerne og nytteperspektivet for brukerne. Dette innebærer evaluering og klarlegging av brukernes behov samt deres tilnærming mot teknologi. Siden kasus for prosjektet har vært blinde/svaksynte med diabetes har vi i hovedsak prøvd å kartlegge informasjon relatert til disse gruppene. Under prosjektperioden fant vi det flere likhetstrekk med brukerbehovene til personer med hjerte- og karsykdommer, og utvidet forprosjektet til å omhandle også denne gruppen.

Flere metoder er brukt for å få fatt i denne informasjonen. Det har vært utstrakt kontakt og samarbeid med brukerorganisasjonene og disse har bidratt med mye informasjon både via direkte kommunikasjon og indirekte igjennom det materialet de har liggende ute på sine hjemmesider. Internet er flittig benyttet, både til søk ved hjelp av søkemotorer, søk i helsedatabaser, søk i nettavisenes arkiver under it og helse, samt andre nyttige ressurser for å finne relevant informasjon.

Med hensyn til informasjon om og utprøving på blinde og svaksynte har vi fått hjelp og innspill fra en brukerrepresentant (svaksynt). Norges Blindforbund har vært behjelpelige, og vi har hatt tilgang på nyttig informasjon via deres nettsted. Tilknyttet statistikk har også vært til stor nytte blant annet igjennom Statistisk Sentralbyrå sine Web-sider. På Internet finnes det en interessegruppe for Synshemmede EDB-brukere ([www.ise.no](http://www.ise.no)), som har nyttig info om tilrettelegging av Internet for blinde, samt teknologiske nyvinninger

NST har de siste årene hatt fire prosjekt med fokus på diabetes og telemedisin, hvorav tre har gått delvis i parallell med dette forprosjektet. Disse prosjektene har hatt fokus på pasientperspektivet, og mye av erfaringen og kompetansen oppbygd i disse prosjektene har vært til nytte her. To av medarbeiderne i prosjektet har selv type-1 diabetes og inngående kjennskap og kontakflate til diabetesmiljøet. Gjennom de andre diabetesprosjektene har NST blant annet utført fokusgrupper (temamøter med representanter for brukerne), hatt kontakter inn mot helsesektoren, intervjuet diabetessykepleiere samt hatt samarbeid med Norges Diabetesforbund, diabetesleger og ressurspersoner innen diabetes. Dette er viktige erfaringer vi har nyttegjort oss i dette prosjektet. Viktige kilder for statistikk har vært Folkehelseinstituttet ([www.fhi.no](http://www.fhi.no)) for generell statistikk og

Rikstrygdeverket (forbruk av diabetesutstyr). Et nyttig redskap for forståelse av mennesker med diabetes sin bruk av teknisk utstyr er trygdeetatens liste over tilgjengelig diabetesutstyr i Norge<sup>3</sup>.

## 2.2 Kartlegging av teknologi og produkter

Ut i fra målsetningen om at vi ønsker å se på hvordan mobil teknologi kan være til nytte for blinde/svaksynte og mennesker med diabetes har vi evaluert og sett på muligheten til å videreutvikle en rekke teknologier. Dette arbeidet har tatt utgangspunkt i Telenors og NSTs kompetansefelt. Telenor har god kompetanse innen IKT-løsninger for mobile terminaler som muliggjør dynamisk og fleksibel tilpasning til individuelle preferanser og ulike parametere i omgivelsene (kontekstsensitivitet). NST har flere prosjekt som fokuserer på IKT-løsninger for personer med diabetes og andre kroniske lidelser, basert både på mobile og stasjonære plattformer.

Ut fra disse forutsetningene ble det først initiert et bredt søk på hva som finnes og hva som er under utvikling med henhold til slik teknologi. Internett ble benyttet samt artikkeldatabaser, forskertidsskrift, kontakt med brukerorganisasjoner, brukere og kontakter i fagmiljø. Ut fra dette arbeidet ble et utvalg teknologileverandører kontaktet og produkt prøvd ut. I første rekke testet vi ut løsninger og produkt for talesyntese, diabeteshjelpemidler og mobilteknologi.

For å kunne evaluere enkelte produkter bedre, ble enkelte produkter demonstrert, både innad i prosjektgruppa og overfor brukerrepresentanter. Det ble også implementert en demonstrator som en del av prosjektet, og denne er forklart i delmål 2

## 2.3 Prosjektets mål

De involverte partene, NST og Telenor, betraktet det som viktig at et slikt forprosjekt kunne være med å fremme samarbeid mellom flere brukerorganisasjoner. Igjenom kartleggingen av brukerbehov samt av teknologier og produkter kunne partene utarbeide en hovedprosjektsøknad for videre samarbeid. Ved siden av den generelle kartleggingen er det i prosjektbeskrivelsen definert tre delmål hvor man ser konkret på områder man betrakter som spesielt interessante.

1. En vurdering av mulighetene for å utvikle et system for svaksynte eller blinde som omgjør helsesensorverdier til tale.
2. En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å presentere helsesensorverdier på alternative presentasjonsformer, for eksempel grafiske, auditive eller taktile.
3. En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å omgjøre helseinformasjonen til tale.

Resultatene fra den generelle kartleggingen, resultatene fra de tre delmålene samt innspill fra en representant fra Norges Blindforbund har vært grunnlaget for delmål fire, utarbeidelse av en hovedprosjektbeskrivelse.

4. En hovedprosjektbeskrivelse.

---

<sup>3</sup> [http://www.trygdeetaten.no/Trygdeetaten/Pub/hjelpemiddel\\_diabetes.pdf](http://www.trygdeetaten.no/Trygdeetaten/Pub/hjelpemiddel_diabetes.pdf)

## 3. Resultater

Arbeidet og resultatene som følger er utarbeidet i tre steg. Første steg er en generell kartlegging av de valgte brukergruppene og deres behov, samt en kartlegging av aktuelle teknologier og produkter. Neste steg er en mer dyptgående studie ut fra tre tema vi betrakter som spesielt interessante, spesifisert igjennom delmål 1-3. Siste steg er utarbeidelse av en hovedprosjektsøknad spesifisert i delmål 4.

### 3.1 Relevante funn vedrørende brukerbehov

#### 3.1.1 Blinde og svaksynte

I følge nettmagasinet Optikeren<sup>4</sup> finnes det ikke noen systematisk registrering av synshemmede i Norge, og dermed kjenner man ikke det eksakte antall. Man antar at ca 1,5 % av befolkningen er synshemmet. Andelen øker blant de eldre og ca 70 % av de synshemmede er over 70 år. World Health Organization (WHO) definerer synshemmede i fem grupper - fra visus på beste øye på minst 6/18 til totalt blind (ikke lyssans).

Det er med andre ord svært mange synshemmede i Norge i dag, og mange av disse har sykdommen diabetes i tillegg. *Diabetesretinopati* er en av komplikasjonene av sykdommen diabetes. I tillegg til å innebære synshemming, er diabetesretinopati i følge Newswire<sup>5</sup> den vanligste årsaken til blindhet hos voksne i arbeidsfør alder. Belastningene for enkeltmennesket og kostnadene for samfunnet er enorme.

Synshemmede spenner fra de som har en begynnende synshemming til de som er totalt blinde. Når det gjelder bruk av alternative brukergrensesnitt for mobile tjenester, er det også et poeng å nevne at mennesker med normalt syn noen ganger er i situasjoner hvor de kan sies å være midlertidig synshemmet. Det er for eksempel vanskelig for en med normalt syn å lese eller skrive tekst på en mobiltelefon mens han går, sykler eller kjører bil. Når det gjelder bilkjøring er det som kjent ikke tillatt heller. For normalt seende utgjør dermed tjenester som også er tilpasset synshemmede en mulighet til ytterligere bruk eller en mer personlig tilpasset bruk. Eksempelvis kunne en bilkjørende benytte en tjeneste som leverer informasjon i form av tale.

I likhet med andre brukere av digitale tjenester, har også synshemmede ulike forutsetninger og krav til digitale tjenester, både med hensyn til brukergrensesnitt og relevans i innhold og funksjonalitet. For mange synshemmede er brukergrensesnittet avgjørende for hvorvidt de kan benytte slike tjenester. I denne brukergruppen finner vi både personer hvor tilpasning av tekststørrelse eller en mobiltelefon med god skjermkvalitet (kontrast) vil være nok til å bruke en mobil tjeneste, og mennesker som ikke er i stand til å benytte noen form for visuell presentasjonen av informasjon. Brukere i sistnevnte gruppe vil i stor grad være avhengige av å få levert informasjon via et lydbasert brukergrensesnitt.

---

<sup>4</sup> [http://www.optikerne.no/optikeren/Optikeren403/css/Optikeren403\\_35.htm](http://www.optikerne.no/optikeren/Optikeren403/css/Optikeren403_35.htm)

<sup>5</sup> <http://www.blindeforbundet.no/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=266&mode=thread&order=0&thold=0>

### 3.1.2 Diabetes

Diabetes betraktes i dag som den nye folkesykdommen og bare i Norge har minst 170.000 mennesker denne diagnosen. Antall personer med type 2 diabetes øker, og mange har denne diabetessykdommen uten å vite om det. I tillegg ligger Norge på verdenstoppen i antall tilfeller av type 1 diabetes som rammer 200-300 nye norske barn og unge hvert år (Nasjonalt folkehelseinstitutt 2004).

Omfanget av personer med diabetes i Norge har økt med 17 % på fem år, og er fordelt på type 1 diabetes (ca. 25 000) og type 2 diabetes (ca. 145 000) (Norges Diabetesforbund 2004). Blant den delen av befolkningen som er over 60 er det 100.000 i Norge som har diabetes (Brandt 2002).

Diabetes, både type 1 og 2, kan defineres som en kronisk sykdom som gir forhøyet sukkerinnhold i blodet. På sikt forårsaker et høyt sukkerinnhold i blodet komplikasjoner som sviktende funksjon i ulike organer og vev, særlig øyne, nyrer, nerver, hjerte og blodkar. Mennesker med diabetes med komplikasjoner medfører mer enn tre ganger så høye kostnader sammenlignet med pasienter uten komplikasjoner. Kostnadene kan reduseres ved å øke kontrollen og dermed forhindre/utsette utvikling av komplikasjoner (Henriksson et al. 2000).

"Kunnskap", "læring" og "mestring" er sentrale begreper for mennesker med et helseproblem som varer over lengre tid. Diabetes type 1 og type 2 er eksempler på slike helseproblem. For de med en slik lidelse er det viktig at nødvendig kunnskap er til stede for å oppnå målet om å mestre hverdagen best mulig. Informasjon og opplæring er viktig i denne prosessen.

### 3.1.3 Hjerte og karsykdommer

Hjerte-karsykdommer er en av de største pasientgruppene for helsevesenet, og nesten hver sjuende innleggelse for heldøgnsopphold ved norske sykehus i 2003 var forårsaket av hjerte- og karlidelser. (Statistisk Sentralbyrå, 2004) Ifølge Helseundersøkelsen 1995 (Statistisk sentralbyrå, 1999) oppga 15% av befolkningen at de hadde en hjerte/karsykdom. Landsforeningen for hjerte- og lungesyke (LHL) oppgir at det årlig er 12 000 til 17 000 personer som rammes av hjerteinfarkt, at omtrent 200 000 personer (som lever i dag) har hatt hjerteinfarkt, og at rundt 100 000 lever med angina pectoris (LHL, 2004). Totalt anslår LHL at det kan være så mange som 450 000 personer som lever med en hjerte-/karsykdom. Menn i alderen 60+ representerer en betydelig andel av de med hjerte-/karsykdom. Det er imidlertid ikke mulig å gi eksakte tall da det ikke finnes noe nasjonalt register for disse lidelsene.

I likhet med diabetes omtales hjerte-/karsykdom ofte som såkalte livsstilssykdommer, da det er klare sammenhenger mellom sykdom og fysisk aktivitet, kosthold og røyking. Relativt moderate endringer i forhold til livsstilsrelaterte risikofaktorer vil kunne ha betydelig primær- og sekundærforebyggende effekt. For mange hjertepasienter innebærer dette at sykdommen krever endringer som berører vaner og rutiner i hverdagen. Systematisk informasjons-, opplærings- og oppfølgingstiltak har vist seg å ha god effekt i rehabilitering av hjerte-/karsykdom. Slike tiltak har videre betydning for pasienttilfredshet, livskvalitet, mestring av sykdommen, samt regulering av kolesterol, kosthold, fysisk trening, røyking og rusmiddelbruk (Cooper H, 2001; Higgins HC, 2001; Sørli, 2000). Effektene er likevel relativt kortvarige, noe som kan være en naturlig følge av at informasjonstiltak oftest er knyttet til behandlingsopphold, f.eks på sykehus. Tiltak som har en viss kontinuitet og som tilbys pasientene hjemme og i hverdagslivet, vil kunne forventes å ha mer langvarige effekter. IKT og mobile tjenester kan være et hensiktsmessig og effektivt redskap for formidling av informasjon og for å kommunisere med pasientene i et slikt oppfølgingsopplegg.

LHL driver en god del kursvirksomhet som bl.a omfatter veiledningskurs, familiekurs, kosthold, trim, røykeavvenning og lignende. Denne opplæringen handler i stor grad om å mestre sin sykdom og kan dermed sies å ha både en rehabiliterende effekt og samtidig bidra til å forebygge videreutvikling og tilbakefall av sykdom. I tillegg driver lokallagene og LHLs dagsentra aktiviseringskurs, som omfatter hobby-, husflids- og håndverkstemaer, noe som er viktige elementer i aktiviseringen av medlemmer og andre syke.

Hjerte- og lungesyke har i likhet med andre IKT-brukere krav og preferanser med hensyn til brukergrensesnitt. Men i motsetning til synshemmede er visuelle brukergrensesnitt aktuelle for mobile informasjonstjenester. En tjenestes evne til å tilpasse brukergrensesnittet til brukerens situasjon vil kunne gjøre at den får en større utbredelse og en hyppigere bruk. På samme måte vil informasjonens treffsikkerhet med hensyn til relevans for den individuelle brukeren være noe som kan bidra til at en informasjonstjeneste får en god utbredelse i målgruppen.

## **3.2 Relevante funn vedrørende teknologi og produkter**

### *3.2.1 Eksisterende teknologier og produkter*

Informasjons- og kommunikasjonsteknologiske løsninger får en stadig viktigere rolle som en sentral del av samfunnets infrastruktur. Endringen i teknologiens rolle viser seg nå særlig i forhold til mobilteknologi og IKT-systemer som alltid er tilgjengelige for sluttbrukeren (uavhengig av tid og sted). Utbredelsen av kraftigere mobile brukerterminaler og mobile nett med større kapasitet og mer funksjonalitet, gir store muligheter for nye innovative tjenester.

Innen telemedisin og helserelaterte tjenester formidlet over telenettet foregår det en økende bruk av trådløs infrastruktur og mobile terminaler, fra enkle mobiltelefoner til håndholdte og bærbare maskiner. Her kan blant annet nevnes et prosjekt innen hjemmebaserte omsorgstjenester i Alta gjennomført av Telenor og NST i samarbeid med andre aktører (Obstfelder 2001; Ørnes et al, 2002).

En viktig nyvinning innen mobil teknologi er Multimedia Messaging Service - MMS. I folkelig språkdrakt beskrives MMS som en mer avansert utgave av tradisjonelle tekstmeldinger (såkalt SMS). Mens tekstmeldinger kun kan inneholde tekst på inntil 160 tegn, kan man via MMS-meldinger formidle multimedia innhold som kan bestå av lyd, tekst med stor skriftstørrelse, grafikk, samt taktile utkanaler som vibrasjon. MMS-meldinger kan både sendes til mobilnumre og e-postadresser.

Mange av dagens mobiltelefoner har mulighet til å sende og motta MMS-meldinger. Blant disse finner man også mange modeller med integrert digitalkamera, som gjør det mulig for brukerne å ta bilder og i noen tilfeller også ta opp korte videoopptak, som i sin tur kan sendes via MMS-meldinger.

I 2003 ble det solgt ca 930 000 MMS-telefoner uten kamera, mens det ble solgt ca 200 000 mobiltelefoner med kamera. I samme periode ble det sendt 19 millioner MMS-meldinger (Post og teletilsynet, 2004), et tall som for 2004 forventes å bli langt høyere.

Samtidig med utviklingen av digitale tjenester vet vi at mange nyvinninger innen IKT ikke nødvendigvis medfører at alle mennesker i samfunnet kan ta del i slike teknologiske framskritt. Det finnes flere eksempler på at det motsatte skjer – at teknologi bidrar til økt isolasjon ved at grupper i befolkningen ikke kan ta del i de muligheter og den nytte slike framskritt gir. En viktig årsak til slike isolasjonstendenser er at brukergrupper ikke er i stand til å benytte digitale tjenester via de visuelle eller fysiske brukergrensesnitt som tilbys, slik som for eksempel SMS som sosialt verktøy har manglende brukergrensesnitt for blinde. Grafiske brukergrensesnitt forutsetter kognitive evner og innlærte kunnskaper om navigering i grafiske brukergrensesnitt, noe som er nytt og skremmende for

mange. Andre forutsetninger som ligger til grunn for mange digitale tjenester er at de krever at brukeren har et normalt syn eller førlighet nok til å betjene brukergrensesnittene.

MMS er en bærer av informasjon på et format som kan åpne for at også synshemmede kan få tilgang til helserelatert informasjon. Presentasjonsformater som lyd (for eksempel talesyntese) og muligheten for forbedret kontrast og bruk av farger, gjør at man innen denne brukergruppen kan ha nytte av digitale tjenester.

### 3.2.2 Fremtidige teknologier og produkter

Forskning innen mobile IKT-løsninger har en økende fokusering på mulighetene for individuell tilpasning, der både innhold og utforming tilrettelegges slik at de muliggjør en mer eller mindre automatisk skreddersøm mot brukerens interesser, preferanser og behov, men også relatert til oppgaver, situasjon, omgivelser og lokalisering. Stikkord her er kontekstsensitivitet og personalisering (se blant andre Chena og Kotz, 2000; Barkhuus og Dey, 2003; Akselsen et al., 2002). Forskningen innen dette feltet har betydelig potensial for realisering av prinsippene om universelt design. På den ene siden representerer den økende grad av tjenester som tilbys over mobile løsninger betydelige utfordringer i forhold til å sikre god tilgjengelighet for brukere med behov for alternative utforminger av grensesnitt og/eller innhold. På den andre siden åpner de stadig mer avanserte terminalene og mer funksjonalitet i telenettet for sammenkobling av ulike teknologier og muligheter for tilpasning og skreddersøm av løsninger i forhold til brukernes ønsker og behov.

Videre er det slik at bruk av interaktive teknologier, og i denne sammenheng spesielt mobile teknologier, åpner et mulighetsrom for det som kalles *captology*, som er bruk av datateknologi knyttet til tiltak for endring av menneskers holdninger og atferd (Fogg, 2003). Slike tiltak vil naturligvis alltid kobles med menneskelig intervensjon, men egenskaper ved datateknologiske løsninger viser noe av potensialet ved *captology*: datateknologien er allestedsnærværende (som via mobile terminaler), muliggjør anonymitet, takler enorme mengder data og har mange modaliteter. Bedre helse handler ofte om å motivere og informere mennesker i forhold til å endre vaner, holdninger og atferd. Mobile interaktive løsninger åpner for fleksible og kostnadseffektive tiltak.

I en sammenheng der brukeren er mobil vil en informasjonstjeneste konkurrere med andre signaler fra omgivelsene, som stadig endrer seg. De tradisjonelle egenskapene ved mobiltelefonen bidrar også til at håndtering av en tjeneste fort blir lite brukervennlig og tjenesten dermed blir lite brukt eller ikke brukt i det hele tatt. Inntasting av tekst på en mobiltelefon tar lengre tid enn med et tradisjonelt PC-tastatur, mens telefonskjermene har begrensninger mht til hvor mye visuell informasjon som er synlig samtidig. Dessuten vil den fysiske omgivelsen brukeren befinner seg i stille krav til hvordan brukeren varsles om ny informasjon eller hvordan informasjonen presenteres. En blind bruker vil ikke kunne lese tekst og vil derfor ha et absolutt krav om at slik informasjon må presenteres i form av lyd, mens en seende i visse sammenhenger har svært reduserte muligheter til å benytte synssansen på andre ting enn én oppgave (eks: kjører bil) og det vil være et krav om et alternativ til en visuell presentasjon dersom informasjonen skal kunne oppfattes. Mens lyd er en forutsetning for blinde, vil alternative presentasjonsformer utgjøre en valgmulighet som gjør at både seende og synshemmede kan velge den formen de selv ønsker.

Brukere befinner seg i økende grad i en situasjon der det er nødvendig å forholde seg til mange ulike terminaler (mobiltelefon, PDA, PC, digital-TV, etc.) Denne utviklingen har ledet til forståelsen av behovet for brukergrensesnitt som forholder seg til brukeren ut fra det faktum at brukerens oppmerksomhet er en begrenset ressurs. Slike brukergrensesnitt kalles *attentive user interfaces (AUI)*



(Vertegaal, 2003). En grunnleggende form for AUI vil være en MMS-melding der innhold og varslingsform kan velges ut fra brukerens aktuelle oppmerksomhetsnivå.

### 3.3 Prosjektets hovedmål og delmål

#### Hovedmål:

Prosjektets hovedmål er å utforske mulighetene ved alternative og fleksible grensesnitt for mobile tjenester, med fokus på hvordan slike løsninger kan bidra til at personer med kroniske lidelser og særskilte behov lettere er i stand til å mestre sykdom og livssituasjon. Dette hovedmålet er strukturert i fire delmål.

#### Delmål:

1. En vurdering av mulighetene for å utvikle et system for svaksynte eller blinde som omgjør helsesensorverdier til tale (case Diabetes).
2. En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å presentere helsesensorverdier på alternative presentasjonsformer, for eksempel grafiske, auditive eller taktile.
3. En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å omgjøre helseinformasjonen til tale.
4. En hovedprosjektbeskrivelse.

#### 3.3.1 Delmål 1: Helsesensorverdier til tale

Fullstendig delmålbeskrivelse: "En vurdering av mulighetene for å utvikle et system for svaksynte eller blinde som omgjør helsesensorverdier til tale. (case Diabetes)".

De fleste i mennesker med diabetes kan regulere sin sykdom ved å ta blodsuktermålinger selv. For personer som er blinde eller svaksynte kan dette derimot være et stort problem. Denne gruppen har i Norge tidligere kunne benytte seg av Gluki Plus måleren utviklet av Ascentia (tidl. Bayer) som automatisk leser opp blodsukkernivået når det foretaes en måling. Denne måleren kunne fåes hos hjelpemiddelsentralen og er fortsatt utbredt blant denne gruppen. Dessverre er måleren ikke lenger tilgjengelig. Dette skyldes blant annet at den ikke tilfredsstillt EU lovgivningen på en del punkter. To hovedmangler er at den er vanskelig å påføre blod på riktig måte hvis man er blind/svaksynt, og at den kan oppgi resultat selv om man ikke gir nok blod. Dette kan medføre feil resultat noe som kan være svært farlig. Å få en måler EU-godkjent er en prosess som tar rundt to år og Ascentia har ikke planer om å gjeninnføre denne modellen.

NST og Telenor har under delmål 1 gjort en studie på om det finnes alternativer til denne måleren. Arbeidet ble fokusert i to oppgaver.

1. Evaluering av alternative målere eller løsninger som allerede er i bruk utenfor Norge.
2. Evaluering av mulighetene for at NST og Telenor kunne bruke sin kompetanse og tidligere prototyper til å lage et enkelt og fleksibelt system for opplesing (Tekst-til-tale funksjon; TTS) av blodsukkerverdier ved blodsukkertest.

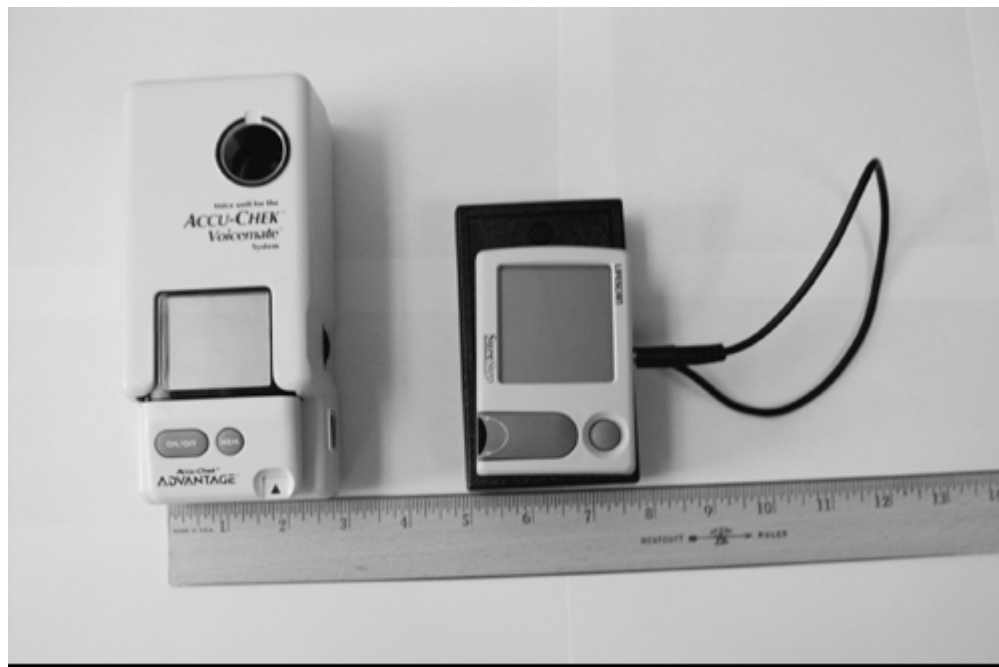
Blant de punktene som er viktig for at apparatet skal være brukervennlig for blinde og svaksynte er at det skal være lett å sette i blodsukkerstrips, lett å påføre blod, at det skal gis beskjed hvis noe blir gjort feil under prosessen samt at opplesningen er tydelig.

### 3.3.1.1 Evaluering av alternative målere eller løsninger som allerede er i bruk utenfor Norge.

Ut fra en rapport utarbeidet fra CSBPS (Community Services for the Blind & Partially Sighted) samt ut fra en artikkel i Voice of the Diabetic ble vi oppmerksomme på at det finnes blodsuktermålere som har opplesning beregnet for blinde. Et problem med disse målerne er at de bare er tilgjengelige for det amerikanske markedet (benytter amerikanske målenheter, samt at de ikke er godkjent for EU/Norge). Et alternativ til disse målerne er å benytte såkalte voice-box'er/taleenheter som kan koples til regulære blodsuktermålere. Dette er små bokser som kan koples til datautgangen til enkelte av de mer kjente modellene av blodsuktermålere, og som leser opp resultatet. Slike bokser er tilgjengelig i mange språk, men de kan kreve en relativt dyr spesialtilpassning for den enkelte bruker (hvis det må leses og legges inn lydfiler på et nytt språk).

For det amerikanske markedet er det registrert en måler som leste opp blodsukkerresultatene automatisk uten bruk av ekstern taleenhet. Denne var Accu-Check Voicemate fra Roche. Accu-Check Voicemate har automatisk opplesning av blodsuktermålinger og benytter spesielle teststrips formet i en bue for fingeren slik at det skal være lettere for blinde eller svaksynte personer og påføre blod. Denne måleren har i tillegg en funksjon for å lese opp innhold i insulinkapsler (hvilken type insulin det dreier seg om, samt hvor mye insulin som er igjen i kapselen). Måleren snakker i utgangspunktet engelsk, men kan i tillegg koples til eksterne taleenheter (som er tilgjengelige på mange språk) slik at man kan få resultatet på andre språk.

Det finnes flere taleenheter på markedet. Eksempel er Digi-Voice fra Captec, Voice Synthesizer fra Touch-n-Talk samt LHS7 Module, Voice Touch og Voice Touch Pro for LifesScan-målere.



**Figur 1: Fra venstre mot høyre: Accu-Chek Voicemate og One Touch SureStep med Mini-Digi-Voice speech modul.**

Noen av taleenhetene har bare engelsk opplesning (f. eks. LHS7) mens andre er tilgjengelig på flere språk og med alternativ om man ønsker kvinnelig eller mannelig stemme (Voice Touch og Voice Touch Pro). For noen taleenheter er det dessuten mulighet for spesialprofilering når det gjelder språk/stemme, men dette kan være dyrt. Touch-nTalk taleenheten reklamerer i tillegg med at den har blindeskrift på alle knappene. De fleste av disse målerne er kompatible med flere av de mer vanlige modellene av blodsuktermålere, men det er viktig å merke seg at enkelte av disse ikke er spesielt gunstige for blinde når det gjelder å tilføre blod på blodsukker stripsen. Ut fra listen over diabeteshjelpemiddel tilgjengelig i Norge publisert av trykdeetaten, er One Touch Profile fra Lifscan en måler som lett kan koples til taleenhet.

### 3.3.1.2 Evaluering av mulighetene for egenproduksjon av et system for opplesing (Talefunksjon, TTS) av blodsukkerverdier ved blodsukkertest.

Med basis i NST's prosjekt "Automatisert måling av blodsukker" og Telenors kompetanse på mobile tjenester, har aktørene vurdert mulighetene for å utvikle et grensesnitt som vil omfatte overføring av melding til mobiltelefon og konvertering til talebeskjed. Et viktig poeng for et slikt grensesnitt er at det i størst mulig grad baserer seg på generelle plattformer og protokoller slik at en foreslått applikasjon vil kunne benyttes av flere blodsuktermålere og mobiltelefoner.

Talsmann, en taleteknologiløsning utviklet av miljøer i Telenor R&D, ble vurdert som en mulig løsning, men denne finnes foreløpig kun som pc-basert versjon. Av andre kandidater som ble evaluert er Talks, som er en skjermleser for mobiltelefon med Symbian i 60-serien, levert av HandyTech, og Babel Technology's produkt; "PocketBabil".

#### Evaluering av mobil programvare "Talks":

Talks skjermleser ble testet ut på en Nokia mobiltelefon, modell 6600.

#### Beskrivelse:

Talks er en TTS-programvare (Text-To-Speech – omvandler tekst til tale/lyd) for Symbian Series60 (operativsystem i mobiltelefon) som leser opp hva som står i mobiltelefonens grensesnitt. Det vil si at den leser hva som til enhver tid befinner seg på mobiltelefonens skjerm (tekst, menyelementer, etc.). Den er noe "kontekst-smart", og leser ikke opp alle alternativ i en liste. For eksempel "Menu choice one of nine, send sms" blir ikke nødvendigvis etterfulgt av de resterende menyvalgene. Den har flere funksjonsvalg for lydstyrke, pitch (tonehøyde på talestemmen) og annet. Talks inkluderer snarveier ("Talks-tast") for kjapt å endre innstillinger. Talks benytter seg av ETI Eloquence eller PocketBabil (teknologier for TTS i form av programvare). Versjonen som ble uttestet i prosjektet var med engelsk tale, siden programmet på dette tidspunktet ikke var tilgjengelig på norsk.

Programvaren koster 2650 SEK på ICAP; svensk leverandør av hjelpemiddelsutstyr.

#### Konklusjon:

Talks virker ganske god til å lese opp ting på skjermen, men for å skreddersy den til en spesifikk oppgave er den ikke godt egnet. Årsaken til dette er at den har ikke noe grensesnitt for programmessige tilpassinger.

Talks kan være god nok for å teste ut automatisk opplesing av data ved for eksempel å starte et lite dialogvindu i telefonen ved behov, dette vil medføre at Talks automatisk leser opp teksten.

Talks ble presentert for en blind bruker for å se hvor godt den egnet seg til å benytte en moderne grafisk telefon (Nokia 6600) til en telefon for blinde. Det ble kommentert at den leste opp for mye informasjon, og at det ikke var lett å vite hvor man var i menysystemet eller hvordan man skulle utføre funksjoner. Dette til tross for at Talks til en viss grad tar hensyn til konteksten. Brukeren kommenterte at han med litt mer tid, samt hjelp til å sette seg inn i menyene sikkert kunne ha benyttet seg av systemet. Det ble kommentert at telefonen hadde store gode knapper som var lett og føle seg fram på.

### 3.3.1.3 Scenarier

Scenario 1 omhandler applikasjonsbaserte tjenester (spesialkompetanse NST), og scenariene 2-4 omhandler serverbaserte tjeneste (spesialkompetanse Telenor).

#### **Høytalende blodsukkerverdi fra applikasjon på mobiltelefonen**

En blind person med diabetes, Per, skal måle sitt blodsukker. Han klarer selv å sette inn målestrips i blodsuktermåleren. Han greier også å klargjøre hullstikkeren og stikke hull på fingeren. Deretter fører han fingeren bort til stripset som sitter i blodsuktermåleren. Stripset suger selv blod og piper når det har fått nok blod. Da fjerner han fingeren. (Denne operasjonen går som regel bra, men noen ganger så kommer det for lite blod på blodsuktermåleren og operasjonen må avbrytes).

#### Scenario 1:

A) Umiddelbart etterpå hører Per telefonen sin pipe fem ganger. Det betyr at han hadde mellom 5 og 6 i blodsukker, eller

B) Umiddelbart etterpå hører Per telefonen sin lese opp blodsukkerverdi og tidspunkt målingen skjedde, gjentas to ganger. Per kan trykke på vilkårlig knapp for å avbryte opplesningen. Dersom verdien er over 15 mmol/l sendes en melding til datamaskin/foreldrene/barna/helsepersonell. Per blir i så fall oppfordret til å justere for denne høye verdien og påmint om å ta ny blodsukkerprøve etter 45 minutter.

#### Løsningsforslag:

Blodsukkerverdiene kan meddeles bruker som tallverdier på skjerm som før, som vibrasjon eller lyder der antallet angir tallverdiene. Tallverdiene kan konverteres til tale ved hjelp av talesynteseapplikasjon i telefonen eller ved en talesyntese i en server i nettet.

Talesynteseapplikasjonen i terminalen kan være kommersielt tilgjengelig programvare, som Babel, men kan også realiseres ved å spille av lagrede lydfiler. Lydfilene kan være tallene 0-9, komma og en informasjonstekst, for eksempel "Blodsukkeret ditt er nå :". I denne siste løsningen vil det være tungvindt å lage avanserte svar, men for enkle tallsvar vil den kunne fungere.

Talesyntesen kan gjøres i en server i nettet ved at verdien fra målingen overføres via GPRS til serveren som bruker f.eks. Talsmann for å generere en lydfil. Lydfilen overføres så tilbake til applikasjonen på telefonen som spiller den av. Vi slipper her å utstyre terminalene med talesynteseapplikasjon, men vil få kommunikasjonskostnader og det kan være at løsningen kan gi tidsforsinkelser på dagens nett.

### Implementeringsskisse

Dette scenariet kan enkelt implementeres gjennom å modifisere NSTs prototyp for blodsukkersending. Det vil innebære at prototypen blir implementert i C++ på en Symbian/Series60-smartphone. En stor del av arbeidet er allerede gjort og verktøyene er tilgjengelige. I scenario 2 kan man se for seg samme opplegg (gjenbruk av NST-prototyp), men i tillegg integrert med programvaren Talks, og det vil da bli en merkostnad for brukeren på ca 2600 kr for dette.

### Kommentarer

1) Det kan være et poeng å få mobiltelefonen til å si fra hvis Per ikke har gitt nok blod, eller det har oppstått andre komplikasjoner (en blodsuktermåler er avhengig av en viss mengde blod, og at dette blir fordelt utover stripsen i måleren på en riktig måte).

2) Profiler (dette gjelder flere av Case'ene)

Brukeren kan selv velge profil på hvordan dataene skal bli presentert, for eksempel:

- fem pip for blodsukerverdien 5
- en stemme leser opp tallet 5 for blodsukerverdien 5
- mobiltelefonen vibrerer 5 ganger for verdien 5
- mobiltelefonen gir bare beskjed hvis blodsukkernivået er for høyt eller for lavt (blodsukker mindre enn 4 mmol/l eller blodsukker større enn 8 mmol/l)
- (for svaksynte) Skjermen blir rød for verdier under 4, grønn for verdier mellom 4 og 8, og gul for verdier over 8.

3) Utføring av en handling (se alternative handlinger under overskriften "Overskridelse av grenseverdier" nedenfor) når blodsuktermålingen gir et resultat over 15. Det kan også tenkes at den kunne reagert på andre ting (som for lavt blodsukker, for høyt blodsukker over lang tid etc.).

4) Metode for å få lest opp historiske data. På de fleste blodsuktermåleapparat er det mulighet til å bla igjennom gamle resultat. Man kan utvikle en applikasjon slik at disse leses opp.

### **Høytalende blodsukerverdi på MMS**

En blind person med diabetes, Per, skal måle sitt blodsukker. Han klarer selv å sette inn målestrips i blodsuktermåleren. Han greier også å klargjøre hullstikkeren og stikke hull på fingeren. Deretter fører han fingeren bort til stripset som sitter i blodsuktermåleren. Stripset suger selv blod og piper når det har fått nok blod. Da fjerner han fingeren. (Denne operasjonen går som regel bra, men noen ganger så kommer det for lite blod på blodsuktermåleren og operasjonen må avbrytes).

### Scenario 2:

Etter kort tid piper telefonen til Per. Det betyr mottak av MMS eller SMS. Per trykker på knappen(e) for å avspille meldingen, som er en lydbeskjed: "Ditt blodsukker var 5,1 klokken 14:32 den 15.4.2004."

### Løsningsforslag:

Sensorverdien sendes fra telefonen som SMS som i dag. Mottaker er en server med talesyntese. Serveren generer en lydfil som pakkes inn i en MMS og returneres brukeren eller andre som skal ha beskjed. Brukeren får beskjed om at det har kommet en MMS, må åpne denne og får spilt av lydfilen som fra talesyntesen. Gamle verdier vil kunne være lagret i brukerens meldingslager. Denne løsningen krever kun standard mobiltelefoner med MMS for avspilling. Bruk av MMS til lydmeldinger kan også være en aktuell løsning for oppfølgingsinformasjon til blodsuktermålingen og til annen informasjon for svaksynte.

#### Implementeringsskisse 1:

Det ser i utgangspunkt ikke ut som om det går an å skape eller sende MMS gjennom "AT kommandostyring" over seriekobling til en telefon. Det finnes forskjellige verktøy (Java, andre API, wizards) som snakker med MMS-sentraler i nettet, men dette er teknisk komplisert og trenger adgang til både materielle (GSM-servere) og immaterielle (domenekunnskaper om GSM) ressurser som i utgangspunkt ikke er tilgjengelige.

#### Implementeringsskisse 2:

SMS sendes en server i nettet som genererer talefil ved hjelp av for eksempel Talsmann og bruker MMS der talefila sendes (via Telenors Mobils testserver for MMS) til mottaker.

### **Høyttalende blodsukker verdi fra taleoppringing**

En blind person med diabetes, Per, skal måle sitt blodsukker. Han klarer selv å sette inn målestrips i blodsuktermåleren. Han greier også å klargjøre hullstikkeren og stikke hull på fingeren. Deretter fører han fingeren bort til stripset som sitter i blodsuktermåleren. Stripset suger selv blod og piper når det har fått nok blod. Da fjerner han fingeren. (Denne operasjonen går som regel bra, men noen ganger så kommer det for lite blod på blodsuktermåleren og operasjonen må avbrytes).

#### Scenario 3:

Innen ett minutt ringer Pers telefon. Han tar telefonen og en stemme sier: "Ditt blodsukker var 5,1 klokken 14:32 den 15.4.2004."

#### Løsningsforslag:

Sensorverdien sendes fra telefonen som SMS som i dag. Mottaker er en server med talesyntese og telefonigrensesnitt. Serveren generer en lydfil, brukeren ringes opp og lydfilen avspilles over telefonigrensesnittet.

#### Implementeringsskisse:

Sensorverdien sendes fra telefonen som SMS som i dag. Mottaker er en server med talesyntese og telefonigrensesnitt. Serveren generer en lydfil, brukeren ringes opp og lydfilen avspilles over telefonigrensesnittet. Dersom meldingen kun skal returneres til samme telefon, trenger i utgangspunktet ikke serveren noen database over mobilnummer. Eventuell debitering for bruk av tjenesten kan gjøres på mobiltelefonabonnten.

Dersom det er ønskelig med mer avansert funksjonalitet som lagring av tidligere verdier og statistikk, må serveren settes opp med en database over brukere og vil i så fall inneholde følsomme data og aksess til serveren må behandles deretter. Serveren må også settes opp med et innkommende telefonigrensesnitt med menyvalg. De historiske måleverdiene kan være lagret som tall, og statistikk kan beregnes ved behov.

### **Høytalende blodsukkerverdi gjennom oppringing til mobilsvaer**

En blind person med diabetes, Per, skal måle sitt blodsukker. Han klarer selv å sette inn målestrips i blodsuktermåleren. Han greier også å klargjøre hullstikkeren og stikke hull på fingeren. Deretter fører han fingeren bort til stripset som sitter i blodsuktermåleren. Stripset suger selv blod og piper når det har fått nok blod. Da fjerner han fingeren. (Denne operasjonen går som regel bra, men noen ganger så kommer det for lite blod på blodsuktermåleren og operasjonen må avbrytes).

#### Scenario 4:

Per ringer sin mobilsvaer, og hører på beskjeden som ligger der. Her forteller en stemme han: "Ditt blodsukker var 5,1 klokken 14:32 den 15.4.2004." Per må velge å slette eller beholde talebeskjeden gjennom tastetrykk og legge på når han er ferdig.

#### Løsningsforslag:

Denne løsningen realiseres som den forrige, men isteden for å ringe opp brukeren ringes mobilsvaer nummeret som er et vanlig telefonnummer. Mobilsvaer leser vanligvis opp en tekst avsluttet av et pip. Denne opplesningen må eventuelt slettes dersom ikke pipet kan detekteres av telefoniprogramvaren. Denne løsningen forutsetter at serveren kan finne brukerens mobilsvaer nummer ut fra registrering i egen database eller at det sendes over sammen med sensorverdien fra brukerens mobiltelefon.

#### Implementeringskisse:

Dette kan baseres på en eksisterende tjeneste fra Telenor,

[http://www.telenor.no/prosjekt/funksjonshemmede/artikler/artikkel\\_020502\\_2.shtml](http://www.telenor.no/prosjekt/funksjonshemmede/artikler/artikkel_020502_2.shtml).

Testresultatet sendes med SMS som før, men mottaker er e-postadressen til mobilen, (eks. 12345678@mobilpost.no eller navn@mobilpost.no) og SMS-meldingen må sendes til 1999, meldingens syntaks må være "Til e-postadresse meldingstekst". Brukeren kan be om å få opprettet en mobil e-post med tale e-post. Meldingen kommer til telefonen som melding fra Mobilsvaer. Brukeren må da ringe Mobilsvaer og følge anvisningene for å få lest opp resultatet. Denne løsningen kan også utvides til å gi råd ut fra sensorverdier eller annen kontekstinformasjon. Informasjonen kan genereres i telefonen, eller verdien kan sendes en server som genererer tekstmelding med råd og sender disse tilbake som e-post som leses opp i mobilpost.

### **Overskridelse av grenseverdier**

Som nevnt i det første scenariet kan prototypen settes opp til å reagere ved abnormaliteter, som for eksempel når blodsukkeret overskrider en grenseverdi (er over 15, eller under 2). Ved overskridelse av bestemte faste grenseverdier kan det sendes ut lydmelding med råd på samme kanal som prøvesvaret returneres på. Overskridelse av grenser kan også varsles videre til helsevesenet eller omsorgsperson og/eller minne bruker om hyppigere målinger. Dersom serveren har tilgang til lagrede data om hver enkelt bruker kan grenseverdiene tilpasses individuelt og svarene likeså.

### **Potensielle problem for foreslåtte løsningsforslag**

En person kan komme opp i situasjoner hvor han/hun ikke kan høre lyd på grunn av mye støy i nærheten. For svaksynte er ikke skjermen like tydelig i alle slags vær. Dette kan løses ved å tilpasse grensesnittet spesielt i slike situasjoner (vibrasjon eller farge under støy, og lyd ved problematiske lysforhold).

### 3.3.2 Delmål 2: Helsesensorverdier på alternative presentasjonsformer

Fullstendig delmålbeskrivelse: "En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å presentere helsesensorverdier på alternative presentasjonsformer, for eksempel grafiske, auditive eller taktile".

Det er i tilknytning til forprosjektet laget kravspesifikasjon, design og prototyp av et system for presentasjon av helsesensorverdier på mobile terminaler, her kalt *Telemedsystemet*. Bakgrunn og hovedpunkter beskrives nedenfor.

#### 3.3.2.1 Brukere

En bruker er en fellesbetegnelse for helsebruker, foresatt, helsepersonell og administrator.

##### **Helsebruker**

En helsebruker er her en synshemmet person med diabetes. Helsebrukere bruker *Telemedsystemet* for lettere å få tilbakemelding om blodsukkermålinger.

##### **Foresatte**

En foresatt er her en bruker som ønsker å få beskjed hver gang en blodsukkermåling utføres for en helsebruker, samt resultatet av målingen. Foresatte er typisk foreldre til unge mennesker med diabetes.

##### **Helsepersonell**

Dette er brukere med medisinsk bakgrunn. Helsepersonell er tilknyttet helsebrukere og har som oppgave å hjelpe disse hvis det skulle være nødvendig. Helsepersonell kan for eksempel varsles i tilfeller hvor blodsukker verdien utgjør en helserisiko. Helsepersonell kan for eksempel være en fastlege eller en spesialist.

##### **Administrator**

Administrator kan legge til og slette helsepersonell fra systemet. I tillegg kan han/hun endre tilhørighet mellom helsebruker og helsepersonell.

#### 3.3.2.2 Andre aktører

##### **Informasjonsleverandør**

Dette er brukere som leverer informasjon til systemet via databaser og andre sensorer. Dette kan for eksempel være diettinformasjon.

##### **Tjenesteleverandør**

Tjenesteleverandør har ansvar for tjenesten. Tjenesteleverandøren eier forretningsmodellen.



### 3.3.2.3 Scenarier

Scenariene under er eksempler på måter *Telemedsystemet* kan brukes. De er ikke ment å dekke alle brukstilfellene.

#### **Scenario 1: Talebasert tilbakemelding av blodsukkerverdi.**

En svaksynt eller blind person med diabetes gjør en blodsukkermåling. Blodsukkerverdien overføres til applikasjonen på telefonen. Denne verdien gjøres om til tale ved hjelp av talesyntese lokalt på mobiltelefonen, og verdien leses opp for brukeren.

#### **Scenario 2: Helsepersonell varsles ved kritisk måling.**

En helsebruker utfører en blodsukkermåling. Denne målingen viser seg å være farlig høy eller farlig lav. I tillegg til at helsebrukeren får melding om denne kritiske målingen, sendes den også til helsepersonellet som er tilknyttet denne helsebrukeren. Meldingen inneholder verdien og klokkeslett for målingen, samt helsebrukerens navn, adresse og telefonnummer.

#### **Scenario 3: Foresatte varsles ved måling av blodsukker.**

Et barn med diabetes måler sitt eget blodsukker og verdien overføres til telefonen. Barnets foresatte ønsker å kontrollere at målingene blir utført til riktig tid og tilstrekkelig mange ganger om dagen. Den foresatte mottar derfor en melding med klokkeslettet og blodsukkerverdi hver gang en måling utføres. Hvis blodsukkeverdien er farlig høy eller lav vil dette også komme fram i meldingen.

#### **Scenario 4: Historisk tilbakemelding av blodsukkerverdi, grafisk.**

En helsebruker ønsker å se på sine målinger de siste 5 dager. For at det skal være lett å se verdiene i forhold til hverandre, velger han/hun å få verdiene grafisk på telefonen.

Brukeren velger *vis blodsukkerhistorie grafisk* fra menyen og skriver inn hvor mange målinger som ønskes. Verdiene returneres til brukeren og vises på skjermen grafisk. Ved hjelp av fargekodede søylediagram er det enkelt å se variasjonen fra måling til måling.

#### **Scenario 5: Automatisk endring av brukerinnstillinger**

Den foresatte ønsker vanligvis å motta meldinger hver gang en blodsukkermåling utføres. I påsken drar hele familien på hyttetur og i denne perioden ønsker den foresatte ikke å motta slik informasjon. Dette er fordi han/hun kommer til å være sammen med helsebrukeren hele tiden. Den foresatte endrer innstillingene slik at meldinger ikke sendes ut så lenge de er lokalisert på hytten. Hvis helsebrukeren eller den foresatte forlater "hytteområdet", begynner meldingene å sendes igjen.

### 3.3.2.4 Teknologiske premisser

For at en helsebruker skal kunne ta i bruk systemet må han/hun ha tilgang på følgende utstyr:

- Sony Ericsson P900 eller annen telefon som støtter MIDP 2.0 og har støtte for Bluetooth.
- Instrument for måling av blodsukkernivå.
- Bluetoothadapter for overføring av målt blodsukker verdi.

J2ME-applikasjonen *DiaMed* – som er en Java-klient for P900 mot Telemesystemet, og som illustrerer ulike modaliteter i grensesnittet (tekst, lyd, grafikk, etc.)

For at administrator og helsepersonell skal kunne ta i bruk systemet må følgende utstyr være tilgjengelig:

- Sony Ericsson P900 eller annen telefon som støtter MIDP 2.0)
- J2ME-applikasjonen *DiaMed*

For at foresatte skal kunne ta i bruk systemet må følgende utstyr være tilgjengelig:

- Mobiltelefon som kan ta i mot og sende SMS

J2ME-applikasjonen *DiaMed* kan også brukes av foresatte, men dette er ikke et krav.

### 3.3.2.5 SMS-grensesnitt

Det er i hovedsak kun foresatte som benytter SMS som kommunikasjonskanal. Foresatte kan også bruke MMS og *DiaMed*-applikasjonen som kommunikasjonskanal hvis de har en terminal som støtter bruken av dette.

Når SMS brukes som kommunikasjonskanal kan kun tekst overføres, og kun 160 tegn pr beskjed.

### 3.3.2.6 Interaktivt grensesnitt (J2ME)

Når informasjon mottas gjennom *J2ME-applikasjonen DiaMed*, kan brukeren varsles med lydsignal, vibrasjon, tekst og grafikk. Ulike typer beskjeder kan ha ulike typer varslinger.

Det skal være intuitivt for brukeren hvordan *DiaMed*-applikasjonen skal brukes.

### 3.3.2.6.1 Prototyp DiaMed

#### Mål

1. Utvikle og dokumentere en sluttbrugerapplikasjon for presentasjon, forvaltning og formidling av helsesensorinformasjon (blodsukkerverdier brukes som ett konkret eksempel) gjennom ulike typer modaliteter og brukergrensesnitt.
2. Utrede og dokumentere relevante tekniske erfaringer

#### Forutsetninger

- Skal kjøre på en terminal med J2ME/MIDP 2.0, for eksempel SE P900.
- Skal benytte modaliteter som er egnet i ulike situasjoner og for ulike typer brukere – minimum tekst, lyd, grafikk og taktilt grensesnitt (i tillegg kan vurderes bilde, video, musikk, etc.)
- Skal kommunisere over egnede nett og protokoller mot nødvendige serverkomponenter og sensorkomponenter.
- Serverkomponenter skal benyttes for funksjonalitet som ikke naturlig bør ligge i applikasjonen (lokalt), og skal spesielt ha tre oppgaver:
  - o Valg av riktig modalitet (Java, SMS, MMS, mobilpost/e-post, talepostkasse, taletjeneste, etc.) og presentasjonsform ut fra relevante situasjonsvariable
  - o Ivareta global sensorikk (helsesensorinfo og kontekstinformasjon)
  - o Initiere kommunikasjon over valgte modaliteter
- Sensorer kan være lokale (knyttet direkte mot brukerens terminal) eller globale via komponenter i nettet.
- SMS og MMS-kommunikasjon spesifiseres

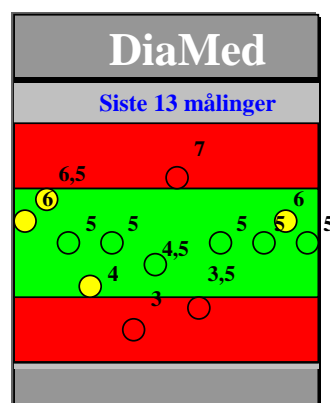
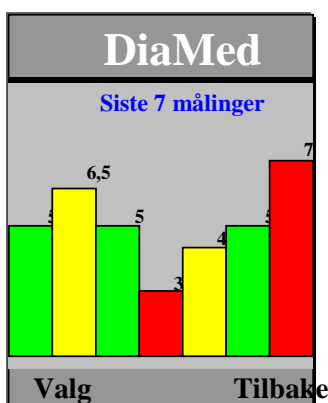
#### Metode

Prototypen er utviklet gjennom iterativ utvikling, med vekt på avklaring av teknisk funksjonalitet, og under prosjektintern utprøving. Prototypen er dokumentert gjennom kravspesifikasjon med scenarier og brukstilfeller, samt designdokument i henhold til UML-notasjon.



**Figur 2: Tekstlig framstilling av blodsukkerdata.**

Figur 2 illustrerer hvordan skjermbildet kan se ut ved tekstlig tilbakemelding. Bildet til venstre viser en kritisk måling og bruker hvit tekst på rød bakgrunn. Bildet til høyre viser en bra måling og bruker svart tekst på grønn bakgrunn. Her må farger som gjør at teksten vises godt, brukes.



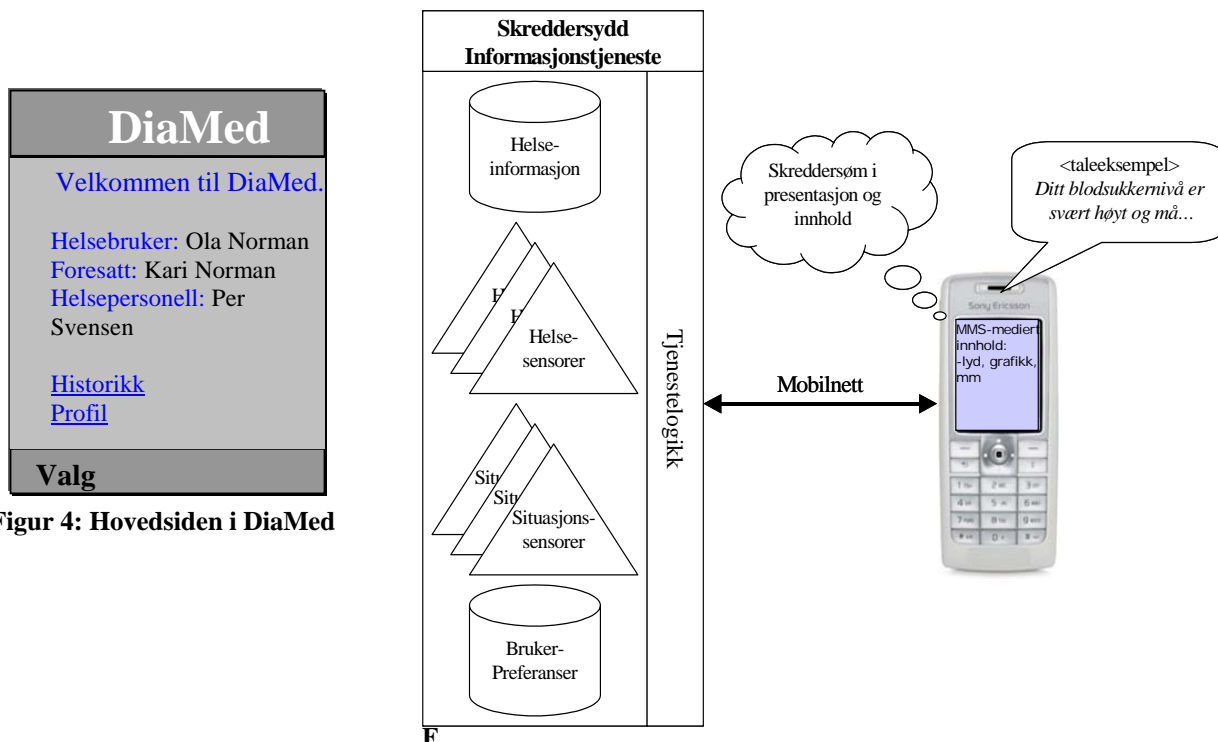
**Figur 3: Grafisk framstilling av blodsukkerdata.**

Figur 3 illustrerer hvordan skjermbildet kan se ut ved grafisk fremstilling av de siste målingene. Bildet til venstre viser bruk av fargede søylediagram med tallverdier over søylene. Bildet til høyre viser en alternativ måte å vise målingene grafisk. Her brukes fargekodet bakgrunn for å indikere nivået på målingen. Fargebruken må være slik at all tekst er enkel å lese.

Skjermbildene i *DiaMed-applikasjonen* kan være delt i tre. I den øverste delen i applikasjonen kan det stå *DiaMed*. Nederst kan det være to valg. Valget til høyre skal være "tilbake" som tar brukeren tilbake til hovedsiden.

Figur 4 viser hvordan hovedsiden kan se ut for en helsebruker som er logget inn. Hovedsiden for en helsebruker skal inneholde navnet på brukeren som er logget inn, navnet på foresatt og navnet på helsepersonellet som er tilknyttet denne helsebrukeren. Linker for historikk og profil skal også vises.

Valget til venstre skal være "valg" som gir brukeren en liste over tilgjengelig menyvalg. Hvilke valg som kommer her gjenspeiles i brukerkravene. Delen i midten skal gjenspeile valget fra "valg"-menyen. I tillegg skal informasjon fra *Telemedsystemet* (Figur 5) vises her. Fargekoding skal benyttes for å øke lesbarheten.



Figur 4: Hovedsiden i DiaMed

Figur 5: Skisse av mobil e-helsetjeneste for blodsuktermåling

### 3.3.2.7 MMS-grensesnitt

MMS skal kunne brukes ved utsending av informasjon fra *Telemedsystemet*. MMS kan bruke samme grensesnitt som J2ME, men har begrenset mulighet for interaktivitet. Ved blodsuktermåling kan tekstlig, talebasert og grafisk tilbakemelding gis samtidig gjennom MMS. Fargebruken må være slik at all tekst er enkel å lese.

### 3.3.3 Delmål 3: Helseinformasjonen til tale

Fullstendig delmålbeskrivelse: "En vurdering av mulighetene for å utvikle en applikasjon for å omgjøre helseinformasjonen til tale".

I det følgende illustreres eksemplertjenester for målgruppene synshemmede og hjerte-/lungetyke. Eksemplene er ment å gi et innblikk i tjenesteaspekter som kan være aktuelle å utvikle.

#### 3.3.3.1 Levering av helseinformasjon fra en informasjonstjeneste

Helserelatert informasjon på digital form (for eksempel informasjon om sykdom, råd om kosthold og fysisk aktivitet) kan sendes ut på et format tilpasset brukeren både i innhold og form (f. eks tale eller egnet grafikk), ved at det komponeres MMS-meldinger på ønsket form. Tjenesten kan være abonnementsorientert eller for eksempel ved at brukerens faste lege aktiverer tjenesten.

### 3.3.3.2 Kommunikasjon mellom helsebruker og helsepersonell

1. Helsebrukeren sender en talemelding (MMS) eller tekstmelding (SMS) til sin fastlege. Fastlegen kan på et senere tidspunkt lage et svar fra sin PC, som så konverteres til en MMS-melding (f.eks tale eller tekst med stor skriftstørrelse) og returneres til helsebrukeren.
2. Helsebrukeren tar bilde av et objekt med sin mobiltelefon med kamera og sender dette til analyse. Resultatet blir sendt tilbake som en lydfil via MMS.
3. Helsebrukeren har utstyr som kan ta opp pulsslag i en lydfil og sende denne til en ekspert for undersøkelse.
4. En lege sender informasjon om en timeavtale på format skreddersydd den aktuelle helsebrukeren (eks: tale). Et testresultat kan også følge i MMS-meldingen.

### 3.3.3.3 Innhold i mobile e-helsetjenester

Dagens mobiltelefoner får større og større lagringskapasitet. Sony Ericssons P800 kan spille av lydfiler på formatene: mp3, wav, au, amr samt g-midi level 1. Med bruk av et Sony Memory Stick Duo kort kan man på en slik telefon lagre opptil 256mb data. Dette kan gi opptil 10 timer tale/lyd dersom man ikke har for høye krav til lyd kvalitet. Lydfiler med god lyd kvalitet tar mer plass. For store lyd databaser kan det være et alternativ å ha lydfilene på en PC-server, og laste ned disse ved behov. Hva som er mest hensiktsmessig vil være avhengig av type applikasjon, men det er viktig å være oppmerksom på at teknologien i dette feltet forbedres i hurtig tempo. Dette gjelder både for hvor mye du kan lagre på selve mobiltelefonen og for hvor fort du kan laste ned informasjon fra en ekstern server.

Nasjonalt senter for telemedisin har utviklet informasjon relatert til diabetes som kan være egnet til bruk i en informasjonstjeneste:

- Diabetesleksikon med omlag 550 oppslagsord, med dynamiske publiseringsmekanismer
- Diabetesinformasjon ut fra omlag 10 hovedtema med underliggende informasjonssider
- Diabetes quiz: 6 quizer a 10 spørsmål
- SMS-infomeldinger med informasjon om diabetes: omlag 70 meldinger med generell informasjon om diabetes

Disse informasjonstjenestene vil kunne fungere som eksempler for utprøving på MMS og vurderes videreført mot andre brukergrupper i tillegg. Metoder og lagringsstrukturer for denne konkrete informasjonen vil kunne gjenbrukes for andre grupper, slik som hjerte- og lungesyke. Både Norges Blindforbund og LHL har informasjonsmateriale som kan inngå i en mobil informasjonstjeneste for prosjektets primære brukergrupper.

### 3.3.4 Delmål 4: Hovedprosjektbeskrivelse og rapport

Fullstendig delmålbeskrivelse: "En hovedprosjektbeskrivelse som omfatter en eller flere av de vurderte applikasjoner eller dokumentasjon av funnene i form av en rapport".

Ved å bygge på erfaringene som er framkommet i delmål 1-3 samt gjennom blant annet aktørens prosjekter: "SmartTravel", "SmartFunk", "Personalisering og Kontekst" og "Øyetelefon for blinde", er det under forprosjektet utarbeidet en søknad til Helse og Rehabilitering. Dette er et samarbeid mellom Norges Blindeforbund, Diabetesforbundet, Landsforeningen for hjerte- og lungesyke, Nasjonalt senter for Telemedisin og Telenor. Prosjektet har planlagt oppstart i januar 2005, og skal spesifisere og utvikle tiltak som kan bidra til økt livskvalitet, økt omsorg og økt trivsel for personer med redusert syn og personer med hjerte- og lungelidelser, gjennom å utnytte muligheter som finnes i forhold til dynamisk tilpasning av brukergrensesnitt og informasjon. Konkret skal det utvikles to MMS-løsninger for disse gruppene. Målet er at disse løsningene skal være gjenbrukbare i andre sammenhenger, for andre brukergrupper.

Prosjektet foreslår tre målgrupper:

Personer som har behov for helseinformasjon via fleksible grensesnitt uavhengig av tid og sted:

1. Synshemmede og blinde
2. Hjerte og lungesyke, samt mennesker med diabetes (kronikere)
3. Aktører med behov for å formidle helseinformasjon: Profesjonelle helseaktører, informasjonsleverandører og frivillige organisasjoner med behov for et fleksibelt verktøy for kommunikasjon mot brukere av helsetjenester.

Prosjektet skal bidra til å fremme helseforebyggende tiltak blant målgruppen gjennom å utvikle kunnskap, metoder, innhold og konsepter for mobile helseløsninger som utnytter mulighetene i moderne mobile teknologier. Prosjektet skal videre etablere MMS-løsninger hvor det utvikles en tjeneste for hvert av områdene diabetes, blinde-svaksynte og hjerte-lungesyke.

Prosjektet har følgende delmål:

1. Utvikle konseptskisse for MMS-tjenester for multimodal helseinformasjon – som grunnlag for innhenting av krav
2. Innhente brukerkrav og dokumentere disse gjennom en kravspesifikasjon for to valgte tjenester
3. Etablere kvalitetssikret og multimodalt innhold for de to tjenestene ut fra kravspesifikasjonen
4. Utvikle et verktøy for enkel og tilpasset generering av MMS-baserte mobile e-helsetjenester (ved å utvikle oppsett/maler tilpasset ulike brukergrupper)
5. Innhente tidlige brukerreaksjoner gjennom prototyping av løsningene
6. Videreutvikle prototyp og evaluere tjenester
7. Plan for – og begynnende tiltak for motivering av brukere, helseaktører og offentlige myndigheter i forhold til mobile helseløsninger, samt avdekking av barrierer for omfattende adopsjon av slike løsninger
8. Skissere et bredt konsept som inneholder aktøranalyse, forretningsmodeller og en plan for adopsjon av inkluderende mobile e-helsetjenester basert på fleksible grensesnitt og dynamisk innhold.

## 4. Konklusjon

Realisering av mobile e-helsetjenester med tilpassede brukergrensesnitt vil bidra til økt kunnskap, og kunne bedre målgruppens nyttiggjøring av ny mobil kommunikasjonsteknologi. Dette medfører bidrag til at målgruppene kan ta del i informasjonssamfunnet, og redusere forskjellene mellom de ressurssterke og ressursvake ("the digitale divide") når det gjelder tilgang til teknologi og informasjon. Eldre mennesker er sterkt representert når det gjelder hjerte- og lungesykdom, diabetes og svaksynthet, og er en gruppe som stiller spesielle krav til brukergrensesnitt. Bedre informasjon og mestringsevne for målgruppene vil kunne gi betydelig helsemessig gevinst for den enkelte.

En videreføring av prosjektet vil kunne gi resultater som får overføringsverdi til andre kroniske sykdommer. Løsningene i et slikt prosjekt vil kunne gjøre det enklere også for frivillige organisasjoner å legge ut informasjon for sine brukere på alternative måter og for mobile terminaler. Det kan gi direkte nytteverdi for mennesker som har en kronisk sykdom og samtidig er svaksynt, og som derfor er forhindret fra å benytte konvensjonelle brukergrensesnitt. Det kan imidlertid også gi nytteverdi for funksjonsfriske mennesker i situasjoner der det er ønskelig eller påkrevd å benytte et alternativt brukergrensesnitt. En annen aktuell videreutvikling kan være verktøy som lar brukerorganisasjoner benytte MMS som medium for å spre helseinformasjon til nytte for brukerne. Slike løsninger som utvikles vil kunne benyttes i tiltak for rehabilitering, så vel som forebygging.

Bedre informasjon og mestringsevne for målgruppene vil kunne redusere hyppigheten av senskader og utgifter for samfunnet. Bare for sykdommen diabetes, utgjør utgifter til behandling av senskader 3.5 – 4 milliarder kroner årlig i Norge (Norges Diabetesforbund 2000). Bedre tilgang på informasjon ved bruk av moderne mobilkommunikasjonsteknologi og utnyttelse av kontekstsensitivitet, vil kunne få stor positiv verdi både for økt mestringsevne for målgruppene og ved reduserte helserelaterte utgifter i samfunnet.



## 5. Referanser

- Akselsen S, Finnset W, Grav J, Kassah B, Kileng F. 2002. *MOBIKON - Mobile tjenester og kontekst*. Telenor FoU Notat 17/02. [http://www.telenor.no/fou/publisering/notater/N\\_17\\_2002.pdf](http://www.telenor.no/fou/publisering/notater/N_17_2002.pdf)
- Barkhuus, L., Dey, A.K. 2003. Is context-aware computing taking control away from the user? Three levels of interactivity examined. *UBICOMP 2003, 5th International Symposium on Ubiquitous Computing*. October 12-15, 2003. <http://www.cs.berkeley.edu/~dey/>
- Brandt, Bjørn. 2002. *Dårlig syn avslørte diabetes*. Norges Blindforbund. Tilgjengelig fra URL <http://www.blindforbundet.no/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=72> [Nedlastet 11. juni 2004]
- Chena, G, Kotz, D. 2000. *A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research*. Technical Report TR2000-381, Dept. of Computer Science, Dartmouth College, November, 2000. Tilgjengelig fra URL <http://www1.cs.dartmouth.edu/~dfk/papers/chen:survey-tr>
- Cooper H, B. K., Fear S, Gill G. (2001). Chronic disease patient education: lessons from meta-analyses. *Patient education and counselling*, 44, 107-117.
- Dey, A, Abowd, G. 1999. *Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness*. GVU Technical Report GIT-GVU-99-22. June 1999.
- Finnset, W, Bergvik, S, Grav, J, Grøttum, K J, Jamtli, A. 2002. *Sm@rt.FUNK - mobile nettbaserte tjenester for alle. Sluttrapport*. Telenor Forskning og Utvikling. FoU Notat 25/2002.
- Fogg, B, J. 2003. *Persuasive Technologies. Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.
- Grav J, Bergvik S. 2002. *Tilgjengelighetsguider - Fra papir til digital og personlig skreddersøm*. Fornebu, Telenor FoU Notat N24/2002. Tilgjengelig fra URL [http://www.telenor.no/fou/publisering/notater/N\\_24\\_2002.pdf](http://www.telenor.no/fou/publisering/notater/N_24_2002.pdf)
- Henriksson, F., Agardh, C.-D., Berne, C., Bolinder, J., Lönnqvist, F., Stenström, P., Östenson, C.-G., Jönsson, B. 2000. Direct medical costs for patients with type 2 diabetes in Sweden, *Journal of Internal Medicine*; 248: 387-396.
- Higgins HC, H. R., McKenna KT,. (2001). Rehabilitation outcomes following percutaneous coronary interventions (PCI). *Patient education and counselling*, 43, 219-230.
- LHL, 2004. Landsforeningen for Hjerter- og Lungesyke. Tall om hjertesykdom (se under Hjertesyk) Tilgjengelig fra URL: <http://www.lhl.no/>
- Nasjonalt folkehelseinstitutt 2004. *Diabetes – den moderne epidemien*. [Online] Tilgjengelig fra URL <http://www.fhi.no> [Nedlastet 11. juni 2004]
- Norges Diabetesforbund. 2000. *Noen fakta om diabetes. Program og handlingsplan 2001-2003*, 2000: 5. Oslo: Norges Diabetesforbund.

Norges Diabetesforbund, 2004. *Diabetesbølgen*. Tilgjengelig fra URL <http://www.diabetes.no/index.asp?id=25951> [nedlastet 21. januar 2004]

Obstfelder 2001; Obstfelder A. *Mobile, elektroniske journalløsninger*. Tidsskriftet Sykepleien; 2  
Tilgjengelig fra URL <http://www.sykepleien.no/artikler/2001/02/a04/artikel.htm>

Post- og teletilsynet. 2003. *Det norske telemarkedet – første halvår 2003*. Tilgjengelig fra URL: [http://www.npt.no/pt\\_internet/venstremeny/publikasjoner/telestatistikk/statistikk2003/telehalvaar2003.pdf](http://www.npt.no/pt_internet/venstremeny/publikasjoner/telestatistikk/statistikk2003/telehalvaar2003.pdf)

Post- og teletilsynet. 2004. *Det norske telemarkedet 2003*. Tilgjengelig fra URL: [http://www.npt.no/pt\\_internet/venstremeny/publikasjoner/telestatistikk/statistikk2003/telestatistikk2003.pdf](http://www.npt.no/pt_internet/venstremeny/publikasjoner/telestatistikk/statistikk2003/telestatistikk2003.pdf)

Statistisk sentralbyrå, 1999. *Helseundersøkelsen 1995*. Tilgjengelig fra URL: [http://www.ssb.no/emner/03/00/nos\\_c516/nos\\_c516.pdf](http://www.ssb.no/emner/03/00/nos_c516/nos_c516.pdf)

Statistisk sentralbyrå, 2004. Pasientstatistikk, endelige tall, 2003, friggitt 28.april 2004; Tilgjengelig fra URL: <http://www.ssb.no/emner/03/02/pasient/>

Sørli, T. (2000). The measurement of coping and physical functioning. Psychosocial predictors of the process of coping and treatment satisfaction in surgical patients. Regionsykehuset i Tromsø, Psykiatrisk Avdeling, Skriftserie nr.1. Tromsø.

Vertegaal, R. 2003. *Attentive User Interfaces*. I: Communications of the ACM, Vol 46, nr 3, s 31-33.

Ørnes H, Stenvold LA, Munch-Ellingsen A, Thorstensen B, Bergvik S. 2002. *Tilgjengelighet og kvalitet - Sluttrapport fra prosjektet "IKT i den hjemmebaserte omsorgstjenesten"* Fornebu, Telenor FoU R38/2002. Tilgjengelig fra URL: [http://www.telenor.no/fou/program/proforg/telemedisin/\\_content/dok/2002%20R%2038%20omsorg%20sluttrapport%20alta.pdf](http://www.telenor.no/fou/program/proforg/telemedisin/_content/dok/2002%20R%2038%20omsorg%20sluttrapport%20alta.pdf)