

**SINTEF Helse**

 Postadresse:  
 7465 Trondheim/  
 Pb 124, Blindern, 0314 Oslo

 Telefon:  
 40 00 25 90 (Oslo og Trondheim)  
 Telefaks:  
 22 06 79 09 (Oslo)  
 930 70 500 (Trondheim)

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

# SINTEF RAPPORTUTDRAG

TITTEL

**SAMMENDRAG OG KONKLUSJON FRA RAPPORTEN:  
 Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og  
 sensorteknologi i helse- og omsorgssektoren**

FORFATTER(E)

 Kristine Holbø, Ingrid Schjølberg, Ingrid Svagård, Tone Øderud,  
 Tore Christian Storholmen, Mariann Sandsund.

OPPDRAGSGIVER(E)

KS

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
	Åpen	Jorunn Teien Leegaard	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Åpen		78B105.30	7
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
Rkh090209_KS Rapport Robot og Sensor.doc		Kristine Holbø	Ingunn Holmen Geving
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
E	2009-01-16	Randi Eidsmo Reinertsen, forskningssjef	

**SAMMENDRAG**

Det fremtidige behovet for arbeidskraft i helse- og omsorgssektoren og den demografiske utviklingen er utgangspunktet for at KS ønsker å vurdere mulighetene til å ta i bruk ny teknologi for å utvikle og sikre høy kvalitet på tjenestene i sektoren og videre bidra til å gi brukerne økt livskvalitet.

Målet med prosjektet er å kartlegge behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i helse- og omsorgssektoren. Det er gjennomført en kartlegging av brukerbehov gjennom kvalitative intervjuer av ansatte i pleie- og omsorgssektoren i tre utvalgte kommuner og representanter for brukerne. Videre er det foretatte en gjennomgang og analyse av teknologisk status og hvilke muligheter innføring av robot- og sensorteknologi kan gi i fremtiden. Rapporten dokumenterer resultatene fra behovskartleggingen og basert på dette er det gjennomført en teknologianalyse av tilgjengelig teknologi og fremtidige teknologiske muligheter.

Kartleggingen er gjennomført av SINTEF på oppdrag for KS og skal kunne gi grunnlag for eventuelle nye langsiktige prosjekter.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Helse, Arbeidsliv, IKT	Health, Work Life, ICT
GRUPPE 2	Robot, Sensor, Omsorg	Robot, Sensor, Care
EGENVALGTE	Behovskartlegging	Need assesment
	Pleie- og omsorgssektoren	Care sector

## **Sammendrag**

Prosjektet 'Kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i pleie- og omsorgssektoren' er gjennomført høsten 2008 av SINTEF på oppdrag fra KS.

Målet med prosjektet har vært å gi en kartlegging av behov og muligheter for bruk av robot- og sensorteknologi i pleie- og omsorgssektoren. Ønskelige effekter av teknologi er bedre bruk av ressurser, bedre arbeidsdag for ansatte, bedre livskvalitet for mottakere av tjenester.

Prosjektet har bestått i en behovskartlegging, aktivitetsanalyse, idégenerering og en teknologianalyse.

I behovskartleggingen ble det gjennomført semi-strukturerte intervjuer av ulike yrkesgrupper og ansatte i pleie- og omsorgssektoren i tre utvalgte kommuner: Porsanger, Kongsberg og Trondheim. I intervjuene har det vært fokusert på hva medarbeiderne opplever som tidkrevende og belastende både mentalt og fysisk. For å få et overordnet bilde av hvordan brukerne vurderte de behovene som kom fram fra pleie- og omsorgsarbeiderne, er gjennomført møter og intervjuer med Nasjonalforeningen for folkehelsen og Funksjonshemmedes Fellesorganisasjon (FFO).

Utsagn fra intervjuene ble sortert etter aktiviteter for å få frem et helhetsbilde av behovene til ulike pleie- og omsorgsarbeidere, og mottakerne av tjenester. Denne aktivitetsanalysen var utgangspunkt for en workshop, som fokuserte på idéer som kunne gjøre hverdagen enklere for både tjenesteytere og mottakere av tjenester. Basert på idéene og de kartlagte behovene er det gjort en teknologianalyse. Det er sett på hvilken teknologi som er tilgjengelig i dag, og hva som vil kunne være aktuelt i fremtiden. Det er også pekt på områder hvor det er et gap mellom behov og tilgjengelig teknologi.

### **Resultater fra behovskartleggingen**

Alle informantene var klar over utfordringene som vil komme knyttet til bemanning. De var både skeptiske og nysgjerrige på hva roboter og sensorer kunne gjøre. Vi opplevde en stor åpenhet til å ta i bruk teknologi, under forutsetning av at etiske og menneskelige forhold ble ivarettatt og at teknologien virket.

Mange syntes det i utgangspunktet var "science fiction" å introdusere roboter i norske hjem eller sykehjem. I løpet av den tiden intervjuet varte, var det likevel mange som etter hvert begynte å snakke om situasjoner der de kunne tenkt seg en robot. Det som imidlertid kom tydelig fram gjennom intervjuene, var at oppgaver som i dag innebar personlig kontakt ønsket de fremdeles å utføre selv. Rutinearbeid knyttet til gjenstander, som for eksempel håndtering av skittentøy, så de gjerne for seg at en robot kunne ta hånd om.

Når det gjaldt sensorer, var mange mer opptatt av overvåkning av sikkerhet enn av helse for eldre brukere. En informant i hjemmesykepleien uttalte at hvis en hjemmeboende trenger sensorovervåkning av helse, så har han ikke noe hjemme å gjøre. Andre pekte på behovet for bedre oppfølging av diabetespasienter, og mente sensorer kunne være nyttig i den forbindelsen. Informantene så også at yngre brukere med kroniske sykdommer kunne ha utbytte av medisinsk overvåkning i hjemmet.

Sikkerhetsaspektet ble særlig fremhevet knyttet til personer med demens. Mange trakk fram etiske dilemmaer rundt overvåkning, men det ble lagt større vekt på at sensorer kan gi hjemmeboende personer med demens en større frihet og trygghet til å bevege seg rundt, og pårørende og medarbeidere vil spare mye tid og bekymring på å slippe å lete etter personer på vandring.

Informantene trakk frem behovet for sosial stimulering og kontakt. Mange blir sittende alene og både pårørende og brukere kan til tider føle seg ensomme. Flere av informantene ønsket at de hadde mer tid til å bli godt kjent med brukerne og mer tid til samtaler med brukerne. Det er viktig å ha tid til å ta vare på den enkelte bruker. Det er et klart ønske at teknologien skal kunne føre til oftere og bedre kontakt med bruker og pårørende.

Listen under viser aktiviteter og tilhørende behov, som informantene trakk fram som viktige.

### **Morgenstell**

- Behov for assistanse ved stell i seng
- Behov for assistanse ved stell på bad
- Behov for assistanse under dusjing
- Behov for assistanse ved sårstell
- Behov for assistanse ved påkledning

### **Forflytning**

- Behov for assistanse ved forflytning for sterkt bevegelseshemmede
- Behov for assistanse ved forflytning for personer som er lett bevegelseshemmede
- Behov for assistanse ved forflytning for personer som er ustøydige

### **Tilsyn, sikkerhet, overvåkning av helse og varsling**

- Behov for assistanse ved tilsyn av personer med demens
- Behov for varsling ved fall og andre nødsituasjoner
- Behov for medisinsk oppfølging og diagnostisering

### **Aktiviteter og sosial kontakt**

- Behov for løsninger som bygger opp under fysisk aktivitet
- Behov for løsninger for sosial kontakt og kommunikasjon.

### **Forefallende arbeid**

- Behov for assistanse med klesvask og søppelhåndtering.
- Behov for assistanse med rengjøring i hjemmet og andre praktiske oppgaver
- Behov for hjelpemidler for varebestilling, lagerstyring og tilgjengelighet av utstyr
- Behov for hjelpemidler for gjenfinning av gjenstander og utstyr både i hjemmet og på institusjon

### **Rapportering, samhandling og tilgang på informasjon**

- Enkel tilgang til viktig informasjon og samhandling mellom ulike aktører i pleie- og omsorgstjenesten, bruker og pårørende.
- Sikker og effektiv rapportering og overføring av viktig informasjon

### **Måltider**

- Behov for assistanse ved tilberedning av måltider og matservering
- Behov for hjelp til å spise selv
- Behov for sikre at brukere har spist/drukket nok

### **Medisinering**

- Behov for assistanse ved dosering av medisin og medisintil levering
- Behov for å sjekke at brukere tar medisin riktig

Av behovene som kom fram i behovskartleggingen, var det noen som informantene la større vekt på enn andre. Oppfølging av personer med demens, oppfølging av personer med diabetes, oppgaver som ikke innebærer pleie, slik som klesvask og søppelhåndtering, og forflytning av personer som ikke kan bevege seg uten assistanse ble trukket fram som viktige utfordringer.

### **Teknologiske muligheter**

Basert på behovene er det utarbeidet en oversikt over aktuell teknologi for pleie- og omsorgssektoren. Denne teknologien er representert ved tiltaksområdene listet under:

#### **Roboter:**

##### *Husroboter*

Husroboter kan bidra til å redusere behovet for praktisk assistanse i hjemmet. Det finnes rengjøringsroboter som er kommersielt tilgjengelige i dag, og hente- og rydderobotar under utvikling.

##### *Robotassistenter*

Hensikten med en robot-assistent vil være at denne kan utføre primære oppgaver som fristiller helsepersonell til å kunne gjøre andre oppgaver. Eksempler på funksjoner kan være dag overvåking av brukere, fysisk støtte der gåstol ikke kan brukes ved forflytning, stell osv. Robot-assistenter er den typen roboter som har det største potensialet til å dekke behovene som ble identifisert i behovskartleggingen, da de vil kunne ha flere og ulike funksjoner.

##### *Roboter for sosial stimulering*

Internasjonale studier viser at robot for sosial interaksjon for eldre vil kunne bidra til økt trivsel. Robot-kosedyr kan være utstyrt med sensorer og vil kunne respondere på tilsnakk eller kos.

##### *Rehabiliteringsroboter*

Flere japanske bedrifter arbeider med utvikling av hudskjelett for muskelstyrking (eksoskjelett). Skjelettene leser hjernebølger og hjelper kroppen å bevege seg. Bevegelsene kroppen ønsker å utføre kan forsterkes og bidra til økt muskelkapasitet. Dette vil kunne benyttes både for å assistere personer med fysiske funksjonsnedsettelse eller svak muskulatur og for å bidra til økt muskelstyrke hos helsepersonell som må foreta tunge operasjoner (for eksempel løft).

#### **Smarthusteknologi:**

Smarthusteknologi er en samlebetegnelse for IKT-baserte komponenter installert i boliger med den hensikt å bidra med en eller flere nyttefunksjoner som enklere betjening og økt selvstendighet for beboeren, lavere energiforbruk, bedre komfort og/eller høyere sikkerhetsnivå.

En lang rekke sensor-løsninger kan knyttes til et smarthusnettverk, det kan være måling av posisjon, bevegelse, fall, døralarm, lys, varme, røyk, fukt og medisinske eller fysiologiske data. Disse sensorene kan benyttes til automatisering sikkerhetsfunksjoner og tilsynsfunksjoner. Mange av sensorene finnes allerede, men det trengs et system for å ta dem i bruk i kombinasjon med kommunikasjonsløsninger.

#### **Kommunikasjon, informasjonsutveksling og digitale assistenter**

Gode plattformer for videokommunikasjon og nettbaserte løsninger kan bidra til å løse utfordringer knyttet til tilsyn, sosial kontakt, oppfølging av egen helse, samhandling og informasjonsoverføring

##### *Videokommunikasjon*

Videokommunikasjon i sann-tid gir bedre grunnlag for en vurdering av brukerens allmenntilstand enn en samtale over telefon. Flere og flere aktører tilbyr slike løsninger. Kommunikasjonen kan knyttes sammen med sensorer for helserelatert tilsyn og oppfølging.

##### *Nettbaserte veiledningstjenester*

Internett er en egnet kanal for opplæring og veiledningstjenester.

### *Digitale brukerassistenter*

En ”digital bruker-assistent” er et samlebegrep på en skjerm-basert tjeneste som gir kognitiv støtte og hjelp til å huske å ta medisiner, påminne om planlagte aktiviteter og hendelser og gi informasjon om helserelaterte spørsmål. Både brukere og omsorgspersonell kan ha nytte av slike hjelpemidler.

### **Posisjoneringsteknologi**

#### *Utendørs posisjonering med GPS*

Informantene uttrykte bekymring over personer med demens som vandret på egen hånd og dermed kunne forville seg bort, og ønsket løsninger for bedre sporing og kontroll med brukerne. En løsning for sporing kan implementeres med en GPS enhet og trådløs kommunikasjon (GPRS).

#### *Innendørs posisjonering med RFID og Ultralyd.*

RFID og Ultralyd sensorer kan redusere den tiden som i dag brukes på logistikk og til å lete etter gjenstander, fordi det kan brukes til å holde oversikt over utstyr som brukes i pleie- og omsorgssektoren.

### **Medisinsk og helserelatert oppfølging**

#### *Sensorer i bleier, klær og seng*

Det arbeides med utvikling av sensorer for måling av fukt i klær eller bleie, men det er uklart når slike løsninger kan være på markedet. Trykksensorer i seng kan anvendes til å avverge liggesår. Produkter som har tatt i bruk denne teknologien finnes i markedet.

#### *Kroppsbårne sensorsystemer*

Måling direkte på en persons kropp så kan gi mye informasjon om vedkommendes helse og generelle velbefinnende. Eksempler er temperatur, hjerterate/puls, respirasjon, perspirasjon, akselerasjon/bevegelse. Flere og flere leverandører kommer på markedet med løsninger for ”hjemmebasert monitorering” for eksempel for overvåking av hjerteaktivitet.

#### *Urin- og blodprøver*

Både urin og blodprøver er anvendelige for utredning av en lang rekke sykdommer og tilstander. Det finnes ingen enkle sensorer som kan gjøre disse målingene i dag, men forskningsaktiviteten på området er høy. Blodsuktermålinger ligger trolig

#### *Elektroniske medisinskap og -pilleesker*

Elektroniske medisinskap kan gi bedre og sikrere medikamenthåndtering, og blir tatt i bruk ved flere og flere sykehus i Norge.

Elektroniske medisinesker er løsninger som skal hjelpe brukere til å ta den foreskrevne medisinen. Tidspunktet for uttaket blir registrert og systemet kan programmeres til å minne bruker på å ta medisinen.

## Konklusjon

*”Dette prosjektet er drivendes viktig for oss. Vi vet vi vil få et problem – vi har det allerede, men om en 15 års periode vil det ikke være helsepersonell nok” ADMINISTRATIVT ANSATT I KOMMUNE*

### Behov:

Den gjennomførte behovsanalysen har vært knyttet opp mot utfordringer ved ulike aktiviteter som ansatte i pleie- og omsorgssektoren utfører i løpet av en dag. Ved utvikling av robot- og sensor teknologi som kan løse disse utfordringene, vil det være viktig å se på et bredt utvalg behov, for å lage systemer av produkter som kan tilpasses en persons varierende helsetilstand. I lys av dette, er alle behovene som har fremgått av behovskartleggingen viktige. Vi ønsker likevel å trekke fram noen behov som ble spesielt vektlagt av informantene.

### 1. Assistanse ved fysisk krevende oppgaver:

- pleie- og omsorgsoppgaver som stell i seng og forflytning av brukere
- oppgaver som ikke handler om pleie og omsorg, som søppelhåndtering og klesvask

### 2. Enklere tilsyn og overvåkning av helse:

- Tilsyn av personer med f.eks diabetes uten å måtte være fysisk tilstede hver gang
- Tilsyn av personer med demens, personer med fallfare og andre som behøver jevnlig oppfølging på en tryggere måte enn i dag, uten å måtte være fysisk tilstede hver gang
- Enkle metoder for urinprøver

### 3. Aktivisering og sosial kontakt:

Mange blir sittende alene, de blir inaktive og både pårørende og brukere kan til tider føle seg ensomme

- Motivere for og sørge for fysisk aktivitet og bevegelse i trygge omgivelser
- Sosial stimulering og kontakt mellom pleie- og omsorgspersonell og brukere og pårørende

### 4. Selvstendighet:

Løsninger som setter brukere i stand til å gjennomføre oppgaver som å gå på toalettet, huske å drikke, påkledning og avkledning på egenhånd.

En rekke ulike teknologier og løsninger har i prosjektet blitt vurdert opp imot behovene: robotteknologi, smarthusteknologi, teknologi for generell kommunikasjon og digital assistanse, posisjoneringsteknologi og teknologi for medisinsk- og helserelatert monitorering og oppfølging.

### Sensorteknologi:

Sensorer inngår som en sentral del i svært mange av disse løsningene. Flere av de nødvendige sensorene er allerede tilfredsstillende utviklet. De er likevel ikke tatt i bruk i stor grad, mye fordi det mangler et system rundt som kan nyttiggjøre seg av dem. Derfor mener vi at den største kostnytte effekten for pleie- og omsorgssektoren ikke i første rekke ligger i en spesiell sensorteknologi, men i *kommunikasjonsinfrastrukturen* som må etableres i tilknytning til sensorsystemene. Sensorer og kommunikasjonsinfrastruktur bør utvikles i parallell.

En bredbånds kommunikasjonskanal til brukernes hjem har for eksempel stort potensial på to områder: for det første som en tilsynskanal for de ansatte og for det andre som et middel for sosialisering og kontakt med andre for brukeren selv. Tilsyn ”over nett”, for eksempel med videokommunikasjon, vil redusere ressursbruk i form av reduserte antall reiser og det vil øke

kvaliteten på tilsynet på den måten at det kan utøves oftere, i forhold til om tilsynet bare skal baseres på fysiske besøk. Det gir også muligheter for nettbasert opplæring og helserelatert veiledning. Samtidig kan nettbasert kommunikasjon med en brukerterminal som er tilpasset brukerens behov ha potensial for å øke mulighetene for at brukeren aktiviseres og holder seg sosialt aktiv. Vi vil anbefale at man vurderer et pilotprosjekt som har en todelt målsetning: å utvikle en løsning som både kan avhjelpe pleie- og omsorgsarbeidernes behov for bedre tilsynsløsninger samt motivere brukerne for økt sosialisering, aktivisering og oppfølging av egen helse. I et slikt prosjekt vil det være viktig med en helhetlig tilnærming i spesifikasjonsfasen, slik at både brukerbehov og alle organisatoriske og systemmessige rammebetingelser og konsekvenser blir vurdert.

### **Robotteknologi:**

Behovskartleggingen har også vist at det eksisterer oppgaver innen pleie- og omsorgssektoren der det vil kunne være naturlig å ta i bruk robotteknologi. Dette gjelder innenfor renhold, forflytning, stell, løft og for sosial interaksjon.

Det arbeides hos leverandører av husholdningsmaskiner med utvikling av rengjøringsroboter. Det anbefales at denne utviklingen overvåkes for å vurdere når disse robotene er robuste nok til å kunne taes i bruk i offentlige bygg og i større grad hjemme hos eldre. Robotene er allerede i dag i bruk i flere norske hjem.

En robot-assistent i pleie og omsorgssektoren kan ha flere funksjoner som for eksempel monitorering, stell og støtte ved forflytning. Dette er svært aktuelt for pleie- og omsorgssektoren, og det anbefales at det studeres i mer detalj nøyaktig hvilke funksjoner det er mest optimalt at en slik robot-assistent innehar, både med hensyn på funksjon og design. En slik studie vil også kunne kvantifisere kostnadsbesparelser ved å ta i bruk robot-assistenter i Norge. Det finnes i dag gode teknologimiljøer i Norge som har lang erfaring i utvikling av roboter, robotsystemer og gripere. Miljøene innehar kunnskap og kompetanse for å utvikle robot-assistenter for det norske markedet. Alternativet vil være å vente på utviklingen i Asia og USA og kommersialisering av denne. Ved å utvikle teknologien og systemene selv vil man kunne ta i bruk robot-assistenter på et tidligere tidspunkt og ligge i forkant av utviklingen med hensyn på effektivisering av sektoren og med hensyn til å bidra til at eldre kan bo lengre hjemme.

En studie rundt bruk av eksoskjellet blant helsepersonell i Norge vil kunne avdekke fortjenester i forbindelse med bruk av denne type teknologi.

### **Innføring av teknologi:**

Bruk av robot og sensorteknologi kan løse mange av de avdekkede behovene, og kan trolig gjøre det mulig for eldre å bo lengre hjemme. Hovedutfordringen i Norge med hensyn på bruk av teknologi vil nok ikke være det teknologiske, da vi er i stand til å utvikle denne, og mye eksisterer allerede. En suksess vil imidlertid være avhengig av sosial aksept for å ta i bruk roboter og gode løsninger på organisatoriske utfordringer rundt sensorer i pleie- og omsorgssektoren. Fremtidens eldre vil være mer vant med IKT og man kan derfor se for seg at disse vil kunne ha en lavere terskel for slik teknologi. Det er uansett viktig at utvikling og implementering av ny teknologi skjer på en slik måte at det sosiale tilbudet bevares, eller aller helst bedres.