

RAPPORT

2020

SYSTEMATISK OVERSIKT

# Sensorteknologi for å støtte eldre som bor hjemme

**Utgitt av** Folkehelseinstituttet  
Område for helsetjenester

**Tittel** Sensorteknologi for å støtte eldre som bor hjemme

**English title** Ambient sensors to support elderly persons living at home

**Ansvarlig** Camilla Stoltenberg, direktør

**Forfattere** Eva Denison, *seniorforsker, Folkehelseinstituttet*  
Asbjørn Steiro, *forsker, Folkehelseinstituttet*  
Elisabet Hafstad, *forskningsbibliotekar, Folkehelseinstituttet*

**ISBN** 978-82-8406-057-6

**Publikasjonstype** Systematisk oversikt

**Antall sider** 19 (38 inklusive vedlegg)

**Oppdragsgiver** Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest

**Emneord(MeSH)** Aged; Frail Elderly; Independent Living; Home Care Services; Remote Sensing Technology; Systematic Review as Topic

**Sitering** Denison E, Steiro A, Hafstad E. Sensorteknologi for å støtte eldre som bor hjemme. [Ambient sensors to support elderly persons living at home.] Rapport–2020. Oslo: Folkehelseinstituttet, 2020.

---

# Innhold

<b>INNHold</b>	<b>2</b>
<b>HOVEDBUDESKAP</b>	<b>3</b>
<b>SAMMENDRAG</b>	<b>4</b>
<b>KEY POINTS</b>	<b>5</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>6</b>
<b>FORORD</b>	<b>7</b>
<b>INNLEDNING</b>	<b>8</b>
<b>METODE</b>	<b>10</b>
Inklusjonskriterier	10
Litteratursøking	10
Artikkelutvelging	11
Vurdering av systematiske oversikter	11
Etikk	11
<b>RESULTATER</b>	<b>12</b>
Formidling av systematisk oversikt	13
<b>DISKUSJON</b>	<b>16</b>
Hovedfunn	16
Kunnskapshull	16
<b>KONKLUSJON</b>	<b>17</b>
<b>REFERANSER</b>	<b>18</b>
<b>VEDLEGG</b>	<b>20</b>
Søkestrategi	20
Ekskluderte oversikter	31
Prosjektplan	35

# Hovedbudskap

Sensorteknologi er en type velferdsteknologi som kan bidra til økt trygghet og sikkerhet hos eldre som bor hjemme. Eksempler på sensorer er magnetisk bryter, fotosensor, trykksensor, og bevegelsessensor. Vi utførte en oversikt over systematiske oversikter for å vurdere effekter av sensorteknologi på ressursbruk i helse- og omsorgstjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser.

- Det systematiske litteratursøket gav 528 unike referanser. Vi ekskluderte 467 av disse på bakgrunn av relevans, basert på tittel og sammendrag. Vi vurderte 61 systematiske oversikter i fulltekst basert på inklusjonskriterier.
- Vi fant ingen systematiske oversikter som oppfylte inklusjonskriteriene. Vi mangler derfor kunnskapsgrunnlag for å trekke konklusjoner om effekter av sensorteknologi på ressursbruk i kommunale helse- og omsorgstjenester.
- Vi valgte å formidle hovedresultatene fra den systematiske oversikten som kom nærmest spørsmålet vi ville svare på. Vi vurderte at oversikten hadde høy metodisk kvalitet.
- Resultatene i den systematiske oversikten viser at det er få og små studier med et studiedesign som er egnet til å evaluere effekt av tiltak. Kun én av syv inkluderte randomiserte kontrollerte studier evaluerte sensorteknologi for overvåking av daglige aktiviteter.
- Resultatene i sin helhet viste også at kun to prosent av alle inkluderte studier i oversikten undersøkte kostnad-nytte av teknologiene.

**Tittel:**

Sensorteknologi for å støtte eldre som bor hjemme.

-----

**Publikasjonstype:****Oversikt over systematiske oversikter**

En systematisk oversikt er resultatet av å

- innhente
- kritisk vurdere og
- sammenfatte

relevante forskningsresultater ved hjelp av forhåndsdefinerte og eksplisitte metoder.

-----

**Hvem står bak denne publikasjonen?**

Folkehelseinstituttet har gjennomført oppdraget etter forespørsel fra Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest

-----

**Når ble litteratursøket utført?**

Søk etter systematiske oversikter ble avsluttet i august 2019.

---

**Fagfelleevaluering:**

Kåre Birger Hagen,  
Fagdirektør, Klynge for vurdering av tiltak, Folkehelseinstituttet.

---

# Sammendrag

Gruppen eldre over 60 år øker og beregnes å utgjøre en fjerdedel av befolkningen fram til år 2030. Det er et politisk mål at eldre skal ha mulighet å bo hjemme i størst mulig grad, selv med nedsatt funksjonsevne. Velferdsteknologi er teknologisk assistanse som kan bidra til økt trygghet og sikkerhet og til å styrke den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen. En type trygghets- og sikkerhetsteknologi er sensorer for omgivelseskontroll («ambient sensors»), som ikke bæres på kroppen, men som er installert i hjemmet. Eksempler på slike sensorer, er magnetisk bryter, temperatursensor, fotosensor, trykksensor og bevegelsessensor. Nasjonalt velferdsteknologiprogram omfatter et samarbeid mellom Kommunenes Sentralforbund, Direktoratet for e-helse, og Helsedirektoratet. Det er hittil ikke foretatt kontrollerte evalueringer av effekter av teknologiene, ikke heller kostnads-nytteanalyser, i prosjektene i programmet.

Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest fremmet et forslag til Folkehelseinstituttet om å oppsummere effekter av sensorteknologi på ressursbruk i kommunale helse- og omsorgstjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser. Vi planla å utføre en oversikt over systematiske oversikter for å svare på spørsmålet. Et systematisk litteratursøk identifiserte 528 publikasjoner. Vi vurderte alle publikasjoner med tanke på relevans for spørsmålet, og vurderte 61 publikasjoner i fulltekst, opp mot inklusjonskriterier. Ingen av publikasjonene oppfylte våre inklusjonskriterier med vekt på ressursbruk på kommunale helse- og omsorgstjenester.

Vi valgte å formidle hovedresultatene fra den systematiske oversikten som kom nærmest spørsmålet vi ville svare på. Vi vurderte at oversikten hadde høy metodisk kvalitet. Formålet for oversikten var å undersøke evidens for smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet hos eldre personer med sammensatte behov, samt kartlegge hvor utviklede disse teknologiene er (teknologimodenhet). Resultatene i den systematiske oversikten viser at det er få og små studier med et studiedesign som er egnet til å evaluere effekt av tiltak, og at et mindretall av studiene evaluerte teknologier hvor et helt system opererer i hele sitt forventende omfang. Av syv inkluderte randomiserte kontrollerte studier var det kun én som evaluerte sensorteknologi for overvåking av daglige aktiviteter; denne hadde utfall på fysisk og kognitiv status. De seks andre studiene evaluerte teknologier for overvåking av fysiske og fysiologiske funksjoner, som for eksempel telemonitorering. Resultatene i sin helhet viste også at kun 2 % av alle inkluderte studier undersøkte kostnad-nytte av teknologiene. Dokumentasjonen indikerer at få studier har evaluert sensorteknologi som beskrevet i inklusjonskriteriene til den systematiske oversikten vi planla å utføre.

# Key Points

Ambient sensors may contribute to safety and independency for elderly persons living at home. Examples of sensors are magnetic switches, photo sensors, pressure pad sensors, and motion sensors. We conducted a review of systematic reviews to evaluate effects of ambient sensor technology on resource use in municipal health and care services, with a special focus on health economic evaluations.

- The systematic literature search identified 528 unique references. We excluded 467 of these due to relevance, based on title and abstract. We evaluated 61 systematic reviews in full text based on inclusion criteria.
- We did not find systematic reviews that fulfilled the inclusion criteria. We lack documentation to conclude about effects of ambient sensor technology on resource use in municipal health and care services.
- We chose to convey the main results from the systematic review that was closest to our research question. We assessed the review to be of high methodological quality.
- The results in the systematic review show that there are few and small studies with a suitable design to evaluate effect. Further, only one of seven included randomised controlled trials evaluated ambient sensors for daily activities.
- The entire results also showed that only two per cent of all included studies evaluated cost-utility aspects of the technologies.

**Title:**  
Ambient sensors to support elderly persons living at home  
-----

**Publication type:**  
**Overview of systematic reviews**  
**Systematic review**  
A review of a clearly formulated question that uses systematic and explicit methods to identify, select, and critically appraise relevant research, and to collect and analyse data from the studies that are included in the review. Statistical methods (meta-analysis) may or may not be used to analyse and summarise the results of the included studies.  
-----

**Publisher**  
The Norwegian Institute of Public Health.  
-----

**Updated**  
Last search for systematic reviews: August 2019.  
-----

**Peer review**  
Kåre Birger Hagen,  
Director reviews and health technology assessment, The Norwegian Institute of Public Health.

---

# Summary

The group of people over the age of 60 is increasing and is estimated to make up a quarter of the Norwegian population by the year 2030. It is a political goal in Norway that elderly persons should have the opportunity to live at home as long as possible, even with disabilities. Welfare technology is technological assistance that can contribute to increased security and safety and to strengthen individuals' ability to manage themselves in everyday life. One type of safety and security technology is ambient sensors, which are installed in the home. Examples of such sensors are magnetic switches, photo sensors, pressure pad sensors and motion sensors. The Norwegian national program for welfare technology is a co-operation between the central union of municipalities (Kommunenenes sentralforbund), the Directorate for e-health, and the Directorate of Health. So far, neither controlled evaluations of the effects of technologies nor cost-utility analyses have been carried out within the programme.

Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest, a co-operation between 11 municipalities in western Norway, made a proposal to the Norwegian Institute of Public Health to summarize research about effects of ambient sensors on resource use in municipal health and care services, with a special focus on health economic analyses. We planned to conduct a review of systematic reviews to answer the research question. A systematic literature search identified 528 publications. We assessed all publications for relevance, and assessed 61 publications in full text against inclusion criteria. None of the publications fulfilled our inclusion criteria.

We chose to convey the main results from the systematic review that was closest to our research question. We assessed the review to be of high methodological quality. The review aimed to evaluate evidence for smart home technologies and home health monitoring technologies for elderly persons with complex needs, and to map the level of technology readiness in such technologies. The results in the systematic review show that there are few and small studies with a suitable design to evaluate effect, and that a minority of the studies evaluated technologies where a whole system operates in its expected scope. Only one of seven included randomised controlled trials evaluated ambient sensors for daily activities; the outcomes in this study concerned physical and cognitive status. The other six studies evaluated technologies for monitoring of physical and physiological functions, as for example tele monitoring. The entire results also showed that only two per cent of all included studies evaluated cost-utility aspects of the technologies. The documentation indicates that few studies have evaluated sensor technology as described in the inclusion criteria for the review of systematic reviews that we planned.

---

# Forord

Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest og Folkehelseinstituttet, Område for helse-tjenester samarbeider i et pilotprosjekt hvor kommunene foreslår prioriterte kunnskapsoppsummeringer på relevante tema eller tiltak innenfor kommunenes helse- og omsorgstjenester, og Folkehelseinstituttet utfører og leverer kunnskapsoppsummeringene.

Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest fremmet i denne sammenhengen et forslag om å oppsummere effekter av sensorteknologi på ressursbruk i kommunale helse- og omsorgstjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser.

Rapporten er relevant for beslutningstakere og helsepersonell i kommunenes helse- og omsorgstjenester.

Prosjektteamet besto av:

Eva Denison, seniorforsker, Folkehelseinstituttet

Asbjørn Steiro, forsker, Folkehelseinstituttet

Elisabet Hafstad, forskningsbibliotekar, Folkehelseinstituttet

Lillebeth Larun, seniorforsker, prosjektleder, Folkehelseinstituttet

Kåre Birger Hagen  
*Fagdirektør*

Lillebeth Larun  
*Prosjektleder*

Eva Denison  
*Seniorforsker*



---

# Innledning

Gruppen eldre over 60 år øker og beregnes å utgjøre en fjerdedel av befolkningen fram til år 2030. Det er et politisk mål at eldre skal ha mulighet å bo hjemme i størst mulig grad, selv med nedsatt funksjonsevne (1, 2).

Velferdsteknologi er teknologisk assistanse som kan bidra til økt trygghet og sikkerhet og til å styrke den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen. Velferdsteknologi kan deles inn i flere kategorier. Helsedirektoratet anbefaler følgende inndeling (3)

- Trygghetsskapende teknologier som skal muliggjøre at mennesker kan føle trygghet og gis mulighet til å bo lengre hjemme. I dette inngår løsninger som gir mulighet for sosial deltakelse og skal motvirke ensomhet.
- Mestringsteknologier som skal muliggjøre at mennesker bedre kan mestre egen helse. I dette inngår teknologiske løsninger til personer med kronisk sykdom/lidelser og personer med behov for rehabilitering/opptrening og vedlikehold av mobilitet.
- Utrednings- og behandlingsteknologier som muliggjør avansert medisinsk utredning og behandling i hjemmet.
- Velværeteknologier som bidrar til at mennesker blir mer bevisst på egen helse og avhjelper hverdagslige gjøremål uten at nedsatt helsetilstand er årsaken til bruken av teknologi. Teknologien kan bidra til folkehelsefremmende arbeid.

Flere av de trygghetsskapende teknologiene brukes i det som kalles «smart homes»: “The term ‘smart home’ refers to a residence equipped with technology that facilitates monitoring of residents and/or promotes independence and increases residents' quality of life. The technology is integrated into the infrastructure of the residence and does not in principle require training of or operation by the resident.” (4, side 33). Demiris og medarbeidere (4) beskriver følgende kategorier: overvåking av fysiologiske prosesser, måling av funksjon, sikring av trygghet og sikkerhet, tilrettelegging for sosial interaksjon, og kognitiv og sensorisk assistanse.

I Norge brukes «smarthus» eller «smarte hjem» for å betegne boliger utstyrt med velferdsteknologier. SINTEF har foreslått en inndeling i hovedkategorier som følger: trygghets- og sikkerhetsteknologi, kompensasjons- og velværeteknologi, teknologi for sosial kontakt, og teknologi for behandling og pleie. Eksempler på trygghets- og sikkerhetsteknologi er adgangskontroll, boligalarmer, bevegelsesdetektorer, komfyrvakt, trygghetsalarmer, aktivitetsdetektorer, og falldetektorer (5).

Uddin og medarbeidere (6) har kartlagt egenskaper hos sensorer som brukes for å tilrettelegge for eldre å bo hjemme. Kartleggingen gjelder først og fremst sensorer for omgivelseskontroll («ambient sensors»), altså sensorer som ikke bæres på kroppen. Eksempler på sensorer, basert på Al Shaqi (7), er magnetisk bryter, temperatursensor, fotosensor, trykksensor, bevegelsessensor, kraftmåler, og biosensor. Resultatet av kartleggingen viste at forskningen om denne typen sensorteknologi er omfattende, men fortsatt i sin barndom og med fokus på tekniske aspekter av systemene (6). Denne teknologien faller hovedsakelig inn under trygghets- og sikkerhetsteknologi (3, 5).

Nasjonalt velferdsteknologiprogram omfatter et samarbeid mellom Kommunenes Sentralforbund, Direktoratet for e-helse, og Helsedirektoratet (8). Programmet omfatter ca. 340 kommuner som deltar i prosjekter om å ta i bruk velferdsteknologiske løsninger. Erfaringer og resultater fra utprøvinger av trygghets- og mestringsteknologi (3, 9) og avstandsoppfølging<sup>1</sup> (10) er publisert.

Det er hittil ikke foretatt kontrollerte evalueringer av effekter av teknologiene, og heller ikke kostnads-nytteanalyser, i prosjektene i programmet.

Kunnskapskommunen Helse Omsorg Vest og Folkehelseinstituttet, Område for helse-tjenester samarbeider i et pilotprosjekt hvor kommunene foreslår prioriterte kunnskapsoppsummeringer på relevante tiltak innenfor kommunenes helse- og omsorgstjenester, og Folkehelseinstituttet utfører og leverer kunnskapsoppsummeringene. Kunnskapskommunen fremmet i denne sammenhengen et forslag om å oppsummere effekter av sensorteknologi for eldre som bor hjemme og ressursbruk i helse- og omsorgstjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser.

Vi planla å utføre en oversikt over systematiske oversikter for å svare på spørsmålet: «Hva er effekten av velferdsteknologier, herunder sensorteknologi, på ressursbruk i helse- og omsorgstjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser?»

---

<sup>1</sup> Med avstandsoppfølging forstås aktiviteter/handlinger som muliggjør at pasient, utenfor de tradisjonelle stedene hvor pasient møter helsepersonell, kan tilegne seg, registrere og dele klinisk relevant informasjon om sin helsetilstand elektronisk, med formål om å gi informasjon eller veiledning til pasientens egenmestring, og/eller gi beslutningsstøtte til diagnostisering, behandling eller oppfølging for helsepersonell (10).

---

# Metode

Vi planla å utføre en oversikt over systematiske oversikter i henhold til håndboken «Slik oppsummerer vi forskning» (11), se prosjektbeskrivelse i vedlegg Prosjektplan.

---

## Inklusjonskriterier

---

Studiedesign: Systematiske oversikter av høy kvalitet.

<b>Populasjon:</b>	Eldre personer Personer med demenssjukdom Personer med psykisk utviklingshemming Personer med psykiske lidelser
<b>Tiltak:</b>	Setting: i hjemmet Bruk av sensorteknologi, herunder dørsensor, sengesensor/trykksensor, bevegelsessensor, kamera
<b>Sammenlikning:</b>	Ingen sensorteknologi
<b>Utfall:</b>	Primære: ressursbruk i kommunale helse- og omsorgstjenester Sekundære: andre effekter av teknologien
<b>Språk:</b>	Ingen begrensning i søket

---

## Litteratursøking

---

Forskningsbibliotekar Elisabet Hafstad utarbeidet søkestrategier sammen med prosjektgruppen. Strategiene besto av relevante tekstord og kontrollerte termer for velferdsteknologi kombinert med eldre eller hjemmeboende, avgrenset til systematiske oversikter/oppsummert forskning. Søkestrategiene ble tilpasset grensesnittet i den enkelte database. Søkestrategien ble diskutert med oppdragsgiver med hensikt på å klargjøre relevansen av termer knyttet til velferdsteknologi.

Søket ble gjennomført 04.08.2019 i følgende databaser:

PROSPERO

EUnetHTA POP database

CINAHL

Cochrane Database of Systematic Reviews

Epistemonikos

Embase

MEDLINE  
PsycINFO  
Social Services Abstracts  
Web of Science

Endringer sammenlignet med Prosjektplanen: PROSPERO, EUnetHTA POP-database, og CINAHL er lagt til, Sociological Abstracts er tatt ut. Søkestrategien er presentert i Vedlegg Søkestrategi.

---

## **Artikkelutvelging**

---

Titler og sammendrag fra søket ble lagt inn i verktøyet COVIDENCE. To forfattere (ED og AS) valgte uavhengig av hverandre relevante publikasjoner fra titler og sammendrag, og ble deretter enige om hvilke artikler som skulle hentes inn i fulltekst. To forfattere (ED og AS) vurderte fulltekstartikler uavhengig av hverandre opp mot inklusjons- og eksklusjonskriterier og tok avgjørelse om inkludering eller ekskludering i konsensus. Uenighet ble løst ved å rådføre seg med prosjektleder (LL).

---

## **Vurdering av systematiske oversikter**

---

To forfattere (ED og AS) vurderte uavhengig av hverandre kvaliteten på en systematisk oversikt ved bruk av sjekklister for systematiske oversikter basert på EPOC Checklist for Refereeing Protocols for Reviews (12) og ble enige om vurdering «Høy», «Moderat», eller «Lav» kvalitet. Uenighet ble løst ved å rådføre seg med prosjektleder (LL).

---

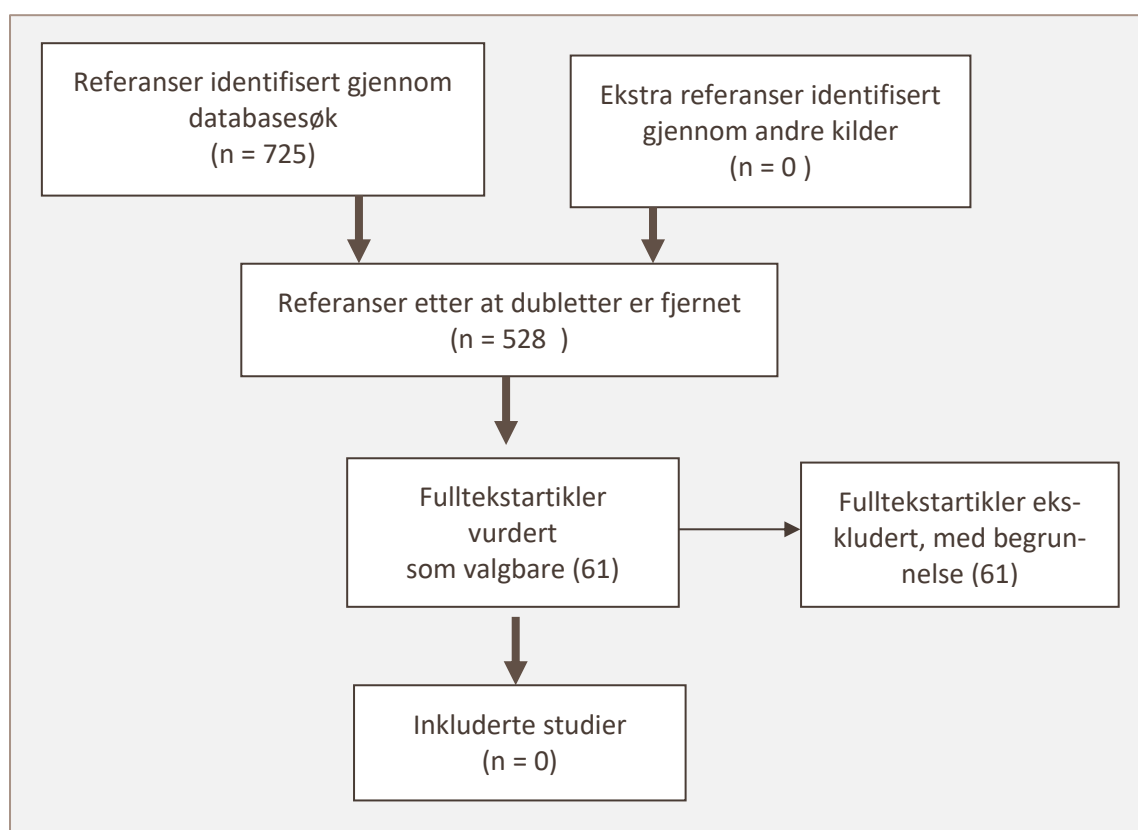
## **Etikk**

---

Betraktninger om etiske problemstillinger er ikke en del av dette prosjektet.

# Resultater

Det systematiske litteratursøket gav 528 unike referanser. Vi ekskluderte 467 referanser på bakgrunn av relevans, basert på tittel og sammendrag. Vi vurderte 61 systematiske oversikter i fulltekst basert på inklusjonskriterier. Vi fant ingen systematiske oversikter som oppfylte våre inklusjonskriterier (Figur 1).



**Figur 1.** Flyttdiagram over referanser som ble vurdert.

## Ekskluderte oversikter

Førti av de 61 oversiktene vi vurderte i fulltekst undersøkte ikke spørsmål om effekt, og hadde ikke riktig utfall. Ingen av oversiktene som hadde spørsmål om effekt hadde utfall om ressursbruk i helse- og omsorgstjenester. Tabell med beskrivelse av grunner for ekskludering er plassert i vedlegg Ekskluderte oversikter.

---

## Formidling av systematisk oversikt

---

Vi ønsker å formidle hovedresultatene fra den systematiske oversikten som kom nærmest spørsmålet vi ville svare på: «Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review.» av Liu og medarbeidere (13). Oversikten er relevant for sensorteknologi fordi den gir et bilde av utviklingstrekkene i dette feltet. Vi vurderte denne systematiske oversikten til å ha høy metodisk kvalitet.

Formålet for den systematiske oversikten var å undersøke:

1. Evidens for smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet hos eldre personer med sammensatte behov.
2. Nivået av teknologimodenhet for smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet ment for eldre personer med sammensatte behov.

Forfatterne vurderte evidensstyrke på følgende skala: 1a: resultater fra flere randomiserte kontrollerte studier, 1b: resultater fra én randomisert kontrollert studie, 2: ikke-randomiserte studier eller kohortstudier med i det minste to lignende grupper hvorav én eksponert for tiltak, 3-5: studier uten kontrollgruppe, tverrsnittstudier.

Teknologimodenhet (technology readiness level, TRL) (14) ble vurdert på en skala med 9 nivåer. Skalaen sier noe om hvor langt man har kommet i utviklingsprosessen og hvilken dokumentasjon som finnes for teknologiens ytelse. TRL 1: Grunnleggende prinsipper observert, TRL 2: Teknologikonsept formulert, TRL 3: Eksperimentelt «proof of concept», TRL 4: Teknologi validert i laboratorieforsøk, TRL 5: Teknologi validert i relevant miljø, TRL 6: Teknologi demonstrert i relevant miljø, TRL 7: Prototype-system demonstrert i operasjonelt miljø, TRL 8: System ferdig og kvalifisert, og TRL 9: System prøvd i operasjonelt miljø.

## Resultater

### *Generelt om de inkluderte studiene*

Forfatterne inkluderte 48 studier (3378 identifisert i systematisk litteratursøk, 356 artikler ble lest i fulltekst og vurdert opp mot inklusjons- og eksklusjonskriterier). Gjennomsnittlig alder hos deltakerne var 75 år (variasjonsbredde 60-96 år). Førti prosent av studiene var rettet mot hvordan teknologien ble mottatt, 33 % undersøkte kliniske utfall, 17 % var rettet mot selve teknologien, 8 % hadde flere typer av interesseområder, og 2 % av studiene undersøkte økonomiske utfall. Syttifem prosent av studiene var rettet mot individet og resterende 25 % mot kombinasjoner av individet og pårørende og/eller helsepersonell.

Teknologien i de inkluderte studiene ble kategorisert etter beskrivelse av Demiris og medarbeidere (4): overvåking av fysiologiske prosesser, måling av funksjon, sikring av trygghet og sikkerhet, tilrettelegging for sosial interaksjon, og kognitiv og sensorisk assistanse. Den største andelen studier, 34 %, ble av forfatterne plassert i kategorien måling av funksjon, 23 % ble plassert i kategorien overvåking av fysiologiske prosesser, og 11 % ble plassert i en kombinasjon av disse to kategoriene. Videre ble 14 % av studiene

plassert i kategorien sikring av trygghet og sikkerhet. Resterende studier ble plassert i andre kombinasjoner med 1-2 studier i hver.

### ***Evidens for smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet hos eldre personer med sammensatte behov.***

Den høyeste evidensstyrken som ble rapportert i oversikten var 1b: resultater fra én randomisert kontrollert studie. Resultatene med evidensstyrke 1b er beskrevet i Tabell 1. Kun én av studiene i Tabell 1 ser ut til å evaluere sensorteknologi som beskrevet i inklusjonskriteriene til den systematiske oversikten vi planla å utføre. Det er en studie med 118 deltakere hvor smart hjemsystem brukes for overvåking av funksjon i daglige aktiviteter.

**Tabell 1. Beskrivelse av medisinsk tilstand/funksjonshemming, type teknologi, utfall og rapporterte resultater med evidensstyrke 1b.**

Medisinsk tilstand/funksjonshemming	Type teknologi	Antall studier (antall deltakere)	Utfall	Rapporterte resultater
Overvåking av daglige aktiviteter	Smart hjem-system for overvåking av funksjon	1 (118)	Fysisk og kognitiv status	Tiltaksgruppen opprettholdt fysisk og kognitiv status, kontrollgruppen hadde statistisk signifikant nedgang i begge utfallene
Kronisk obstruktiv lungesykdom	Telemonitoring, overvåking av fysiologiske funksjoner	2 (99)	Innleggelse i sykehus	Motstridende resultater: Én studie viste færre innleggelse i tiltaksgruppen, én studie viste ikke statistisk signifikant forskjell mellom gruppene
Kognitiv svikt og psykisk helse	Overvåking av fysiologiske og fysiske funksjoner	1 (ikke rapportert) <sup>1</sup>	1) Besøk på legevakt 2) Kliniske utfall, bruk av helsetjenester	1) Færre besøk på legevakt hos eldre voksne 2) Forbedrede kliniske utfall og mindre bruk av helsetjeneste for deprimerte eldre voksne som mottok hjemmesykepleie
Oppfølging av medisinsk tilstand/funksjonshemming	Måling og oppfølging av biometriske data	1 (ikke rapportert) <sup>2</sup>	Skrøpeligheit (frailty)	Bruk av teknologi endret ikke status på skrøpeligheit
Overvåking av hjertesykdommer	Helseovervåkingssystem for fysiologiske og fysiske funksjoner	2 (ikke rapportert) <sup>3</sup>	1) Innleggelse i sykehus, besøk på legevakt 2) Blodtrykk	1) Ikke signifikant forskjell mellom tiltaks- og kontrollgruppen 2) Statistisk signifikant reduksjon av blodtrykket i begge gruppene

<sup>1</sup> Totalt antall deltakere i tre studier = 173; <sup>2</sup> Totalt antall deltakere i fem studier = 9 344; <sup>3</sup> Totalt antall deltakere i tre studier = 749. Totalt antall deltakere ble rapportert samlet for de ulike medisinske tilstandene, på tvers av studier i hver kategori, og evidensnivå. Derfor var det ikke mulig å finne antall deltakere i én studie.

### ***Nivå av teknologimodenhet for smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet for eldre personer med sammensatte behov***

Femtiseks prosent av de inkluderte studiene var enten i utviklings- og testfase og validert i relevante settinger (TRL5), eller var i en fase hvor systemprototyper ble demonstrert og validert i relevante settinger (TRL6). De resterende 44 % av studiene vurderte modne teknologier hvor et helt system opererer i hele sitt forventende omfang (TRL7-9).

Nivå av teknologimodenhet fordelt på medisinsk tilstand/funksjonshemming ble også rapportert i oversikten. Kognitiv svikt og psykisk helse hadde det høyeste nivået (TRL9), fulgt av kronisk obstruktiv lungesykdom (TRL8), overvåking av hjertesykdommer (TRL7), og oppfølging av medisinsk tilstand/funksjonshemming og overvåking av daglige aktiviteter (begge TRL6).

#### Personvern og datasikkerhet

Syttitre prosent av de inkluderte studiene rapporterte ikke på personvern og datasikkerhet, 18,5 % rapporterte hvordan data ble lagret, og 8,5 % rapporterte hvordan data ble overført fra brukere til helsepersonell.



---

# Diskusjon

---

## Hovedfunn

---

### Hovedfunnene fra den systematiske oppsummeringen

Vi fant ikke systematiske oversikter som svarte på spørsmålet om effekter av sensortechnologi, herunder dørsensor, sengesensor/trykksensor, bevegelsessensor, og kamera, på ressursbruk på kommunale helse- og omsorgstjenester.

---

## Kunnskapshull

---

Vi formidlet hovedresultatene fra en systematisk oversikt av høy kvalitet om effekter av smarte hjem-teknologier og teknologier for overvåking av helsetilstand i hjemmet for eldre personer med sammensatte behov (13). Vi valgte den oversikten som kom nærmest spørsmålet vi skulle besvare. Oversikten er relevant for sensorteknologi fordi den gir et bilde av utviklingstrekkene i dette feltet. Resultatene viser at det er få og små kontrollerte studier, at et mindretall av studiene evaluerte modne teknologier hvor et helt system opererer i hele sitt forventende omfang, og at kun 2 % av studiene undersøkte kostnad-nytte av teknologiene. Det ser ut til at kun én av studiene med evidensstyrke 1b evaluerte sensorteknologi som beskrevet i inklusjonskriteriene til den systematiske oversikten vi planla å utføre.

Vi ønsker å gjøre oppmerksom på at studier publisert etter 2014 ikke er inkludert i oversikten (13). Det er derfor mulig at det finnes nyere forskning som kan bidra til kunnskapsgrunnlaget for effekt av sensorteknologi på ressursbruk i kommunale helse- og omsorgstjenester.

En utfordring i dette forskningsfeltet er at den teknologiske utviklingen går raskt, men store og gode studier tar tid å gjennomføre, slik at teknologien risikerer å være utdatert når effekt er evaluert i vitenskapelige studier.

---

# Konklusjon

Vi mangler kunnskapsgrunnlag for å trekke konklusjoner om effekter av sensorteknologi på ressursbruk på kommunale helse- og omsorgstjenester. Dokumentasjon vi har funnet indikerer at få studier har evaluert sensorteknologi som beskrevet i inklusjonskriteriene til den systematiske oversikten vi planla å utføre.

---

# Referanser

1. Helse- og omsorgsdepartementet. Morgendagens omsorg. Meld. St. 29 (2012-2013). Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-29-20122013/id723252/>.
2. Innovasjon i omsorg. Oslo: Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning; 2011. NOU 2011:11. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2011-11/id646812/>
3. Bratberg Melting J, Frantzen L. Gevinstrealiseringsrapport Nr. 1. Oslo: Helsedirektoratet, 2015.
4. Demiris G, Hensel GK. Technologies for an Aging Society: A Systematic Review of "Smart Home" Applications. In: Geissbuhler A, Kulikowski C, editors. IMIA Yearbook of Medical Informatics 2008. Methods Inf Med 2008; 47 Suppl 1: 33-40.
5. Aspnes EH, Ausen D, Høyland K, Mikalsen M, Anne Steen-Hansen A, Storesund K, et al. Velferdsteknologi i boliger. Muligheter og utfordringer. Kapittel 4: Eksisterende velferdsteknologi – Kategorier og innledning. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn, 2012.
6. Uddin Z, Khaksar W, Torresen J. Ambient sensors for elderly care and independent living: A survey. Sensors 2018;18:2027; doi:10.3390/s18072027.
7. Al-Shaqi R, Mourshed M, Rezgui Y. Progress in ambient assisted systems for independent living by the elderly. SpringerPlus 2016;5:624.
8. Om Nasjonalt velferdsteknologiprogram [nettdokument]. Oslo: Helsedirektoratet. [oppdatert 27. april 2019, lest 04. desember 2019]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsedirektoratet.no/tema/velferdsteknologi/velferdsteknologi>
9. Melting J. Gevinstrealiseringsrapport Nr. 2. Oslo: Helsedirektoratet, 2017.
10. Effekter av avstandsoppfølging. Følgforskning av medisinsk avstandsoppfølging i delprosjektene VIS, Mestry, GodhelseHjemme og HelsaMi+. Oslo: Intro International A.S på oppdrag for Helsedirektoratet, 2018.
11. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. 4. reviderte utg. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2015. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/slik-oppsummerer-vi-forskning/>.
12. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. 4. reviderte utg. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2015. Vedlegg 2: sjekklister. Lest 26.11.2019. Tilgjengelig fra: [https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktøy/k-handbok\\_11\\_vedlegg2\\_sjekklister.pdf](https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktøy/k-handbok_11_vedlegg2_sjekklister.pdf).

13. Liu L, Strouliab E, Nikolaidisc I, Miguel-Cruza A, Rios Rincona A. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. *Int J Med Inform* 2016;91:44–59.
14. U.S. Department of Energy. Technology Readiness Assessment Guide. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy; 2011 (Admin Chg 2015). DOE G 413.3-4A.  
Tilgjengelig fra: <https://www.directives.doe.gov/directives-documents/400-series/0413.3-EGuide-04-admchg1>

---

# Vedlegg

---

## Søkestrategi

---

Søkedato: 2019-08-04 (Web of Science og Social Services Abstracts: 2018-08-12)

Søkeansvarlig: Elisabet Hafstad

Fagfellevurdering av søk: Gyri Hval

Database	Antall treff
PROSPERO	13
EUnetHTA POP database	3
CINAHL	52
Cochrane Database of Systematic Reviews	13
Epistemonikos	60
Embase	208
MEDLINE	221
PsycINFO	126
Social Services Abstracts	2
Web of Science	37
Totalt til EndNote	725
Totalt til screening (uten dubletter)	528

### ***PROSPERO***

	((("age in place" OR "aging in place" OR "ageing in place" OR home care OR home-based OR community dwelling OR assisted living OR halfway house* OR independent living OR "living at home") AND (monitoring technolog* OR sensor* monitor* OR sens* technolog*)) OR gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR smart home*)	13
--	--	----

### ***EUnetHTA POP Database***

	gerontechnolog* gerotechnolog* gerontotechnolog* "smart home" "smart homes"	3
--	---	---

	[Search for keywords: any (OR)]	
--	---------------------------------	--

**CINAHL**

S1	(MH "Aged+") OR (MH "Aging+") OR (MH "Dementia+") OR (MH "Geriatrics")	780724
S2	((old OR older OR retired) N1 (adult* OR age OR female* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population)) OR old W0 age OR aging OR ageing OR elder* OR senescen* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile)	358653
S3	(MH "Intellectual Disability+") OR (MH "Child Development Disorders, Pervasive+") OR (MH "Developmental Disabilities") OR (MH "Mentally Disabled Persons") OR (MH "Cerebral Palsy")	67246
S4	((cognition OR cognitive OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) N2 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handicap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*)) OR autism OR autistic OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR Prader-Willi) N0 syndrome) OR mongolism OR "trisomy 21" OR "cerebral palsy")	195604
S5	(MH "Mental Disorders+") OR (MH "Psychiatric Patients")	500569
S6	((anxiety OR behavior* OR behaviour* OR bipolar OR depressi* OR dissociative OR mental OR mood OR neurotic OR paranoi* OR personality OR posttraumatic OR psychiatric OR psychotic OR traumatic stress) N1 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) N1 (ill* OR patient*)) OR neuroses OR neurosis OR psychoses OR psychosis OR schizophren* OR ((alcohol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR marihuana OR marijuana OR morphine OR narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR "prescription drug*" OR substance*) N2 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR alcoholism OR (glue N0 sniffing))	282230
S7	(MH "Housing for the Elderly") OR (MH "Home Health Care+") OR (MH "Home Nursing") OR (MH "Assisted Living") OR (MH "Community Living+") OR (MH "Halfway Houses")	63113
S8	((age OR aging OR ageing) N1 "in place") OR ((community OR independent*) N2 (live OR living)) OR "assisted living" OR "community dwelling" OR retire* N0 communit* OR "free living" OR homecare OR "living at home" OR (halfway N0 house*) OR ((home OR domiciliary OR community OR domestic) N2 (care OR healthcare OR setting))	99657
S9	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8	1395118
S10	(MH "Wearable Sensors+")	4228

S11	TI(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR (monitoring AND technolog*) OR ((sensor OR sensing) AND (monitor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*)))	975
S12	((activity OR bathroom* OR bed OR bedroom OR behavior* OR behaviour* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR movement) nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) N3 (detect* OR monitor* OR sensing OR sensor*)	733
S13	(guid* W0 light*)	60
S14	((fall OR falls) N2 alert*)	29
S15	S10 OR S11 OR S12 OR S13 OR S14	5956
S16	(MH "Systematic Review") OR (MH "Meta Analysis")	92124
S17	((systematic* OR evidence) N1 (review* OR overview* OR synthesis*) OR "umbrella review" OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-review* OR meta-regression* OR technology N1 assessment* OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR "synthesis review" OR pubmed OR medline OR embase OR cinahl OR cinhal OR cochrane OR handsearch* OR ((grey OR gray) N0 literature) OR ((comprehensiv* OR systematic* OR manual OR hand OR database) N1 search*))	185682
S18	(MH "Cost and Cost Analysis") OR (MH "Cost Benefit Analysis") OR (MH "Health Care Costs")	70386
S19	S16 OR S17 OR S18	251775
S20	S9 AND S15 AND S19 [Published Date: 20140101-; Exclude MEDLINE records]	52

***Cochrane Database of Systematic Reviews: Issue 8 of 12, August 2019***

#1	[mh Aged] OR [mh ^Aging] OR [mh ^"Cognitive Aging"] OR [mh Dementia] OR [mh ^Geriatrics]	6633
#2	((old OR older OR retired) NEAR/2 (adult* OR age OR female* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population OR woman OR women)) OR aging OR ageing OR senescen* OR elder* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile):ab,ti	88685
#3	[mh ^"Cognitive Dysfunction"] OR [mh "Intellectual Disability"] OR [mh ^"Developmental Disabilities"] OR [mh ^"Mentally Disabled Persons"] OR [mh "Child Development Disorders, Pervasive"] OR [mh ^"Cerebral Palsy"]	5203
#4	((cognition OR cognitive OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) NEAR/3 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handi-	31725

	cap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*) OR au- tism OR autistic OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR Prader- Willi) NEXT syndrome) OR mongolism OR "trisomy 21" OR cerebral NEXT palsy):ab,ti	
#5	[mh "Mental Disorders"] OR [mh ^"Mentally Ill Persons"]	65369
#6	(((anxiety OR behavior* OR behaviour* OR bipolar OR depressi* OR dissociative OR mental OR mood OR neurotic OR paranoi* OR per- sonality OR posttraumatic OR psychiatric OR psychotic OR trau- matic stress) NEAR/2 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) NEAR/2 (ill* OR patient*)) OR neuroses OR neurosis OR psychoses OR psychosis OR schizophren* OR ((alco- hol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR ma- rihuana OR marijuana OR morphine OR narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR prescription drug* OR substance*) NEAR/2 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR alcoholism OR glue NEXT sniffing):ab,ti	65322
#7	[mh ^"Independent Living"] OR [mh ^"Home Care Services"] OR [mh ^"Home Nursing"] OR [mh ^"Housing for the Elderly"] OR [mh ^"Homes for the Aged"] OR [mh ^"Halfway Houses"]	2913
#8	(((age OR aging OR ageing) NEAR/2 "in place") OR ((community OR independent*) NEAR/3 (live OR living)) OR assisted NEXT living OR community NEXT dwelling OR retire* NEXT communit* OR free NEXT living OR homecare OR home NEXT care OR "living at home" OR halfway NEXT house* OR ((domiciliary OR community OR do- mestic) NEAR/3 (care OR healthcare OR setting))):ab,ti	12056
#9	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8	201695
#10	[mh "Remote Sensing Technology"] OR [mh ^"Monitoring, Ambula- tory"] OR [mh ^"Wearable Electronic Devices"]	2498
#11	(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR (monitoring AND technolog*) OR ((sensor OR sensing) AND (moni- tor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*)):ti	163
#12	(((activity OR bathroom* OR bed OR bedroom OR behavior* OR be- haviour* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR es- cap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR movement OR nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) NEAR/4 (detect* OR monitor* OR sensing OR sensor*)):ab,ti	5475
#13	(guid* NEXT light*):ab,ti	10
#14	(((fall OR falls) NEAR/3 alert*):ab,ti	16
#15	#10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14	7992
#16	#9 AND #15 [with Cochrane Library publication date from Jan 2014 to present, in Cochrane Reviews]	13



**Embase (Ovid), 1974 to 2019 August 02**

1	(exp Aged/ OR Aging/ OR exp Dementia/ OR Geriatrics/) use oomezd	3219185
2	((old OR older OR retired) ADJ2 (adult* OR age OR female* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population OR woman OR women)) OR aging OR ageing OR senescen* OR elder* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile).tw,kw	3333458
3	(Cognitive Defect/ OR Mild Cognitive Impairment/ OR Intellectual Impairment/ OR exp Mental Deficiency/ OR Developmental Disorder/ OR Mentally Disabled Person/ OR Cerebral Palsy/) use oomezd	372678
4	((cognition OR cognitive OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) ADJ3 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handicap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*)) OR autism OR autistic OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR Prader-Willi) ADJ syndrome) OR mongolism OR "trisomy 21" OR cerebral palsy).tw,kw	1185727
5	(exp Mental Disease/ OR Mental Patient/) use oomezd	2064775
6	((anxiety OR behavior* OR behaviour* OR bipolar OR depressi* OR dissociative OR mental OR mood OR neurotic OR paranoi* OR personality OR post-traumatic OR psychiatric OR psychotic OR traumatic stress) ADJ2 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) ADJ2 (ill* OR patient*)) OR neuroses OR neurosis OR psychoses OR psychosis OR schizophren* OR ((alcohol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR marihuana OR marijuana OR morphine OR narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR prescription drug* OR substance*) ADJ3 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR alcoholism OR glue sniffing).tw,kw	1708542
7	(Independent Living/ OR Home Care/ OR "Home for the Aged"/ OR Halfway House/) use oomezd	72966
8	((age OR aging OR ageing) ADJ2 "in place") OR ((community OR independent*) ADJ3 (live OR living)) OR assisted living OR community dwelling OR (retirement ADJ (communit*OR living)) OR free living OR homecare OR home care OR "living at home" OR halfway house* OR ((domiciliary OR community OR domestic) ADJ3 (care OR healthcare OR setting))).tw,kw	259210
9	OR/1-8	8854287
10	(Remote Sensing/ OR Ambulatory Monitoring/) use oomezd	18773
11	(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR monitoring technolog* OR ((sensing OR sensor) AND (monitor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*))).ti,kw	9013
12	((activity OR bathroom* OR bed OR bedroom OR behavior* OR behaviour* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR movement OR nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) ADJ4 (detect* OR monitor* OR sensing OR sensor*).tw,kw	279007

13	(guid* ADJ light*).tw,kw	677
14	((fall OR falls) ADJ3 alert*).tw,kw	143
15	OR/10-14	303978
16	(Systematic Review/ OR Meta Analysis/ OR Biomedical Technology Assessment/) use oemzd	315695
17	((systematic* OR evidence) ADJ2 (review* OR overview* OR synthes*)) OR umbrella review* OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-review* OR meta-regression* OR (technology ADJ2 assessment*) OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR synthesis review* OR pubmed OR medline OR embase OR cinahl OR cinhal OR cochrane OR handsearch* OR ((grey OR gray) ADJ literature) OR ((comprehensiv* OR systematic* OR manual OR hand OR database) ADJ2 search*).tw,kw	944706
18	((cost ADJ effectiveness).ti. OR ((cost ADJ effectiveness).ab. AND (costs OR cost).ab.) OR ((cost AND costs).ab. AND Cost Effectiveness Analysis/) OR ((costs.ab. AND Controlled Study/ AND cost.hw.) AND (effectiveness.hw. OR Randomized Controlled Trial/))) use oemzd	89581
19	OR/16-18	1084674
20	9 AND 15 AND 19 use oemzd	671
21	limit 20 to yr="2014 - Current"	372
22	limit 21 to embase	208

### ***Epistemonikos***

#1	[Title/abstract] (("old adult" OR "old adults" OR "old people" OR "older adult" OR "older adults" OR "older people" OR "old age" OR aging OR ageing OR senescen* OR elder* OR senior* OR retired OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile OR geriatric* OR gerontolog*) OR (anxiety OR Asperger* OR autism OR autistic OR behavior* OR behavior* OR bipolar OR "cerebral palsy" OR cognitive OR cognition OR depression OR depressive OR developmental OR dissociative OR "Down syndrome" OR "Down's syndrome" OR Downs syndrome" OR intellectual* OR mental* OR mood OR neurocognitive OR neurodevelopmental OR paranoi* OR personality OR post-traumatic OR psychiatric OR psychosis OR psychotic OR "Rett syndrome" OR "Retts syndrome" OR "Rett's syndrome" OR schizophren* OR "traumatic stress") OR ((alcohol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR marihuana OR marijuana OR morphine OR	Broad Synthesis: 1 Structured Summary: 5 Systematic review: 54
----	---	--

	<p>narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR "prescription drug" OR "prescription drugs" OR substance*) AND (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR ("age in place" OR "community living" OR "independent living" OR "assisted living" OR "community dwelling" OR "living at home" OR homecare OR "home care" OR "community care" OR "community setting" OR "retirement community" OR "retirement living" OR domestic OR domiciliary OR "halfway house" OR "halfway houses"))</p> <p>AND</p> <p>[Title]</p> <p>(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR "smart home" OR "smart homes" OR sensor OR sensors OR sensing OR monitor* OR detect*)</p> <p>[Publication year: 2014-2019]</p>	
--	---	--

***Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Daily and Versions(R) 1946 to August 02, 2019***

23	(exp Aged/ OR Aging/ OR Cognitive Aging/ OR exp Dementia/ OR Geriatrics/) use ppezv	3206034
24	((old OR older OR retired) ADJ2 (adult* OR age OR female* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population OR woman OR women)) OR aging OR ageing OR senescen* OR elder* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile).tw,kf	3312179
25	(Cognitive Dysfunction/ OR exp Intellectual Disability/ OR Developmental Disabilities/ OR Mentally Disabled Persons/ OR exp Child Development Disorders, Pervasive/ OR Cerebral Palsy/) use ppezv	169629
26	((cognition OR cognitive OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) ADJ3 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handicap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*)) OR autism OR autistic OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR Prader-Willi) ADJ syndrome) OR mongolism OR "trisomy 21" OR cerebral palsy).tw,kf	1188955
27	(exp Mental Disorders/ OR Mentally Ill Persons/) use ppezv	1187632
28	((anxiety OR behavior* OR behaviour* OR bipolar OR depressi* OR dissociative OR mental OR mood OR neurotic OR paranoi* OR personality OR posttraumatic OR psychiatric OR psychotic OR traumatic stress) ADJ2 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) ADJ2 (ill* OR patient*)) OR neuroses OR neurosis OR psychoses OR psychosis OR	1703053

	schizophren* OR ((alcohol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR marijuana OR marijuana OR morphine OR narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR prescription drug* OR substance*) ADJ3 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR alcoholism OR glue sniffing).tw,kf	
29	(Independent Living/ OR Home Care Services/ OR Home Nursing/ OR "Housing for the Elderly"/ OR "Homes for the Aged"/ OR Halfway Houses/) use ppezv	59062
30	((age OR aging OR ageing) ADJ2 "in place") OR ((community OR independent*) ADJ3 (live OR living)) OR assisted living OR community dwelling OR free living OR (retirement ADJ (communit*OR living)) OR homecare OR home care OR "living at home" OR halfway house* OR ((domiciliary OR community OR domestic) ADJ3 (care OR healthcare OR setting))).tw,kf	257880
31	OR/23-30	8737298
32	(Remote Sensing Technology/ OR Monitoring, Ambulatory/ OR Wearable Electronic Devices/) use ppezv	11312
33	(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR monitoring technolog* OR ((sensing OR sensor) AND (monitor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*))).ti,kf	8193
34	((activity OR bathroom* OR bed OR bedroom OR behavior* OR behavior* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR movement OR nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) ADJ4 (detect* OR monitor* OR sensing OR sensor*)).tw,kf	270939
35	(guid* ADJ light*).tw,kf	672
36	((fall OR falls) ADJ3 alert*).tw,kf	143
37	OR/32-36	287960
38	(Meta-Analysis.pt. OR Systematic Review.pt OR (Review.pt. AND (pubmed OR MEDLINE OR Embase).ab) OR "Review Literature as Topic"/ OR "Meta-Analysis as Topic"/ OR "Systematic Reviews as Topic"/ OR "Technology Assessment, Biomedical"/) use ppezv	259640
39	((systematic* OR evidence) ADJ2 (review* OR overview* OR synthes*)) OR umbrella review* OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-review* OR meta-regression* OR (technology ADJ2 assessment*) OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR synthesis review* OR pubmed OR medline OR embase OR cinahl OR cinhal OR cochrane OR handsearch* OR ((grey OR gray) ADJ literature) OR ((comprehensiv* OR systematic* OR manual OR hand OR database) ADJ2 search*).tw,kf	941989
40	(economics.fs. AND (Cost-Benefit Analysis/ OR Randomized Controlled Trial.pt.)) use ppezv	67363
41	OR/38-40	1028898
42	31 AND 37 AND 41 use ppezv	427
43	limit 42 to yr="2014 - Current"	221

**PsycINFO (Ovid) 1806 to July Week 5 2019**

44	(Aging/OR exp Dementia/ OR exp Geriatrics/ OR Gerontology/ OR (380 OR 390).ag) use psych	368498
45	((old OR older OR retired) ADJ2 (adult* OR age OR female* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population OR woman OR women)) OR aging OR ageing OR senescen* OR elder* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile).tw,id	3286357
46	(Cognitive Impairment/ OR exp Developmental Disabilities/ OR exp Intellectual Development Disorder/ OR Cerebral Palsy/) use psych	93832
47	((cognition OR cognitive OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) ADJ3 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handicap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*)) OR autism OR autistic OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR Prader-Willi) ADJ syndrome) OR mongolism OR "trisomy 21" OR cerebral palsy).tw,id	1173358
48	(exp Mental Disorders/ OR Psychiatric Patients/) use psych	841349
49	((anxiety OR behavior* OR behaviour* OR bipolar OR depressi* OR dissociative OR mental OR mood OR neurotic OR paranoi* OR personality OR post-traumatic OR psychiatric OR psychotic OR traumatic stress) ADJ2 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) ADJ2 (ill* OR patient*)) OR neuroses OR neurosis OR psychoses OR psychosis OR schizophren* OR ((alcohol OR cannabis OR glue OR hashish OR heroin OR inhalant* OR marihuana OR marijuana OR morphine OR narcotic* OR opiate* OR opium OR opioid* OR prescription drug* OR substance*) ADJ3 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR alcoholism OR glue sniffing).tw,id	1679381
50	("Aging in Place"/ OR Self-Care Skills/ OR Independent Living Programs/ OR Home Care/ OR "Home for the Aged"/ OR Halfway Houses/) use psych	11212
51	((age OR aging OR ageing) ADJ2 "in place") OR ((community OR independent*) ADJ3 (live OR living)) OR assisted living OR community dwelling OR free living OR (retirement ADJ (communit*OR living)) OR homecare OR home care OR "living at home" OR halfway house* OR ((domiciliary OR community OR domestic) ADJ3 (care OR healthcare OR setting))).tw,id	256675
52	OR/44-51	6030752
53	Wearable Devices/ use psych	116
54	(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR monitoring technolog* OR ((sensing OR sensor) AND (monitor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*))).ti,id	6775
55	((activity OR bathroom* OR bed OR bedroom OR behavior* OR behaviour* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR	271454

	movement OR nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) ADJ4 (detect* OR monitor* OR sensor*).tw,id	
56	(guid* ADJ light*).tw,id	671
57	((fall OR falls) ADJ3 alert*).tw,id	143
58	OR/53-57	278142
59	(meta analysis/ OR (0800 OR 0830 OR 1200).md) use psych	162250
60	(((systematic* OR evidence) ADJ2 (review* OR overview* OR synthes*)) OR umbrella review* OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-re- view* OR meta-regression* OR (technology ADJ2 assessment*) OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR synthesis review* OR pub- med OR medline OR embase OR cinahl OR cinhal OR cochrane OR handsearch* OR ((grey OR gray) ADJ literature) OR ((comprehensiv* OR sys- tematic* OR manual OR hand OR database) ADJ2 search*).tw,id	940224
61	("Costs and Cost Analysis"/ OR Health Care Economics/ OR (econom* OR cost OR costs).hw) use psych	58234
62	OR/59-61	1106370
63	52 AND 58 AND 62 use psych	338
64	limit 63 to yr="2014 - Current"	126

### **Social Services Abstracts**

S1	(SU.EXACT("Senility") OR SU.EXACT("Elderly") OR SU.EX- ACT("Aging") OR SU.EXACT("Geriatrics") OR SU.EXACT("Geron- tology") OR SU.EXACT("Alzheimer's Disease") OR SU.EXACT.EX- PLODE("Developmental Disabilities") OR SU.EXACT ("Cerebral Palsy") OR SU.EXACT.EXPLODE("Mental Illness") OR SU.EX- ACT("Home Care") OR SU.EXACT("Home Health Care") OR SU.EXACT("Independent Living"))	34387
S2	AB,TI(((old OR older OR retired) N/1 (adult* OR age OR fe- male* OR individual* OR male* OR man OR men OR person* OR people OR population OR woman OR women)) OR aging OR ageing OR elder* OR senescen* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR senility OR senile) OR AB,TI(((age OR aging OR ageing) N/1 "in place") OR ((com- munity OR independent*) N/2 (live OR living)) OR "assisted liv- ing" OR "community dwelling" OR "retirement community" OR "retirement living" OR "free living" OR homecare OR "living at home" OR "halfway house" OR "halfway houses" OR ((home OR domiciliary OR community OR domestic) N/2 (care OR healthcare OR setting)))	56854
S3	TI(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR ((sensing OR sensor) AND (monitor* OR technolog*)) OR (smart AND (home* OR house*))) OR AB,TI((activity OR bath- room* OR bed OR bedroom OR behavior* OR behavior* OR	498

	camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR fall OR falls OR image* OR in-home OR mat OR mattress* OR mobility OR motion OR movement OR nighttime OR night-time OR photo OR video OR wander*) N/3 (detect* OR monitor* OR sensor*)	
S4	(SU.EXACT("Literature Reviews") OR AB,TI(((systematic* OR evidence) N/1 (review* OR overview* OR synthes*))) OR "umbrella review" OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-review* OR meta-regression* OR (technology N/1 assessment*) OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR "synthesis review" OR pubmed OR medline OR embase OR cinahl OR cinhal OR cochrane OR handsearch* OR "grey literature" OR "gray literature" OR ((comprehensiv* OR systematic* OR manual OR hand OR database) N/1 search*) OR "cost effectiveness"))	6247
S5	(S1 OR S2) AND S3 AND S4	2

### Web of Science

#1	TS=(((("old" OR "older" OR "retired") N1 (adult* OR "age" OR female* OR individual* OR male* OR "man" OR "men" OR person* OR "people" OR "population" OR "woman" OR "women"))) OR "aging" OR "ageing" OR senescen* OR elder* OR senior* OR geriatric* OR gerontolog* OR dement* OR Alzheimer* OR "senility" OR "senile")	903728
#2	TS=(((("cognition" OR "cognitive" OR development* OR intellectual* OR mental* OR neurocognitive OR neurodevelopment*) N2 (abnormal* OR challenge* OR declin* OR defect* OR defici* OR deviat* OR disabilit* OR disable* OR disorder* OR dysfunction* OR handicap* OR impairment* OR incapacit* OR regress* OR retard*)) OR "autism" OR "autistic" OR Asperger* OR ((Down* OR Rett* OR "Prader-Willi") N0 "syndrome") OR "mongolism" OR "trisomy 21" OR "cerebral palsy")	96650
#3	TS=(((("anxiety" OR behavior* OR behaviour* OR "bipolar" OR depressi* OR "dissociative" OR "mental" OR "mood" OR "neurotic" OR paranoi* OR "personality" OR "posttraumatic" OR "psychiatric" OR "psychotic" OR "traumatic stress") N1 (diagnos* OR disease* OR disorder*)) OR ((mental* OR psychiatr*) N1 (ill* OR patient*)) OR "neuroses" OR "neurosis" OR "psychoses" OR "psychosis" OR schizophren* OR (("alcohol" OR "cannabis" OR "glue" OR "hashish" OR "heroin" OR inhalant* OR "marihuana" OR "marijuana" OR "morphine" OR narcotic* OR opiate* OR "opium" OR opioid* OR prescription drug* OR substance*) N2 (abus* OR addict* OR dependen* OR disorder*)) OR "alcoholism" OR "glue sniffing")	220278

#4	TS=((("age" OR "aging" OR "ageing") N1 "in place") OR (("community" OR independent*) N2 ("live" OR "living"))) OR "assisted living" OR "community dwelling" OR ("retirement" N0 (communit*OR "living")) OR "free living" OR "homecare" OR "home care" OR "living at home" OR (("domiciliary" OR "community" OR "domestic") N2 ("care" OR "healthcare" OR "setting")))	60492
#5	#1 OR #2 OR #3 OR #4	1238063
#6	TI=(gerontechnolog* OR gerotechnolog* OR gerontotechnolog* OR monitoring technolog* OR (("sensing" OR "sensor") AND (monitor* OR technolog*)) OR ("smart" AND (home* OR house*)))	12326
#7	TS=((("activity" OR bathroom* OR "bed" OR "bedroom" OR behavior* OR behaviour* OR camera* OR chair* OR door* OR exit* OR elop* OR escap* OR "fall" OR "falls" OR image* OR "in-home" OR "mat" OR mattress* OR "mobility" OR "motion" OR "movement" OR "nighttime" OR "night-time" OR "photo" OR "video" OR wander*) N3 (detect* OR monitor* OR sensor*))	276
#8	TS=(guid* N0 light*)	8
#9	TS=((("fall" OR "falls") N2 alert*)	0
#10	#6 OR #7 OR #8 OR #9	12610
#11	TS=((((systematic* OR evidence) N1 (review* OR overview* OR synthes*)) OR umbrella review* OR meta-anal* OR metaanal* OR metanal* OR meta-review* OR meta-regression* OR technology assessment* OR HTA OR "overview of reviews" OR "review of reviews" OR synthesis review* OR "pubmed" OR "medline" OR "embase" OR "cinahl" OR "cinhal" OR "Cochrane" OR handsearch* OR "grey literature" OR "gray literature" OR ((comprehensiv* OR systematic* OR "manual" OR "hand" OR "database") N1 search*) OR "cost effectiveness")	655816
#12	#5 AND #10 AND #11 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, ESCI Timespan=2014-2019	37

---

## Ekskluderte oversikter

---

Publikasjon	Begrunnelse for ekskludering
Alharbi M, Straiton N, Smith S, Neubeck L, Gallagher R. Data management and wearables in older adults: A systematic review. <i>Maturitas</i> . 2019;124:100-10.	Ikke spørsmål om effekt.
Baig MM, Afifi S, GholamHosseini H, Mirza F. A Systematic Review of Wearable Sensors and IoT-Based Monitoring Applications for Older Adults - a Focus on Ageing Population and Independent Living. <i>J Med Syst</i> . 2019;43(8):233.	Ikke spørsmål om effekt.
Baig MM, GholamHosseini H, Moqeen AA, Mirza F, Linden M. A Systematic Review of Wearable Patient Monitoring Systems - Current Challenges and Opportunities for Clinical Adoption. <i>J Med Syst</i> . 2017;41(7):115.	Ikke spørsmål om effekt.
Baumgartel D, Mielke C, Haux R. A Review of Decision Support Systems for Smart Homes in the Health Care System. <i>Stud Health Technol Inform</i> . 2018;247:476-80.	Ikke spørsmål om effekt.



Block VA, Pitsch E, Tahir P, Cree BA, Allen DD, Gelfand JM. Remote Physical Activity Monitoring in Neurological Disease: A Systematic Review. PLoS ONE [Electronic Resource]. 2016;11(4):e0154335.	Ikke spørsmål om effekt.
Cerón J, López DM. Human Activity Recognition Supported on Indoor Localization: A Systematic Review...c15th International Conference on Wearable, Micro and Nano Technologies for Personalized Health, 12-14 June 2018, Gjøvik, Norway. Stud Health Technol Inform. 2018;249:93-101.	Ikke spørsmål om effekt.
Chaudhuri S, Thompson H, Demiris G. Fall detection devices and their use with older adults: a systematic review. J Geriatr Phys Ther. 2014;37(4):178-96.	Ikke spørsmål om effekt.
Chung J. In-home Use of Home-based Sensor Technology for Monitoring Mobility in Community-Dwelling Korean American Older Adults. In-home Use of Home-based Sensor Technology for Monitoring Mobility in Community-dwelling Korean American Older Adults. 2014:131-.	Ikke spørsmål om effekt.
Chung J, Demiris G, Thompson HJ. Ethical Considerations Regarding the Use of Smart Home Technologies for Older Adults: An Integrative Review. Annu Rev Nurs Res. 2016;34:155-81.	Ikke spørsmål om effekt.
Cooper C, Gross A, Brinkman C, Pope R, Allen K, Hastings S, et al. The impact of wearable motion sensing technology on physical activity in older adults. Exp Gerontol. 2018;112:9-19.	Ikke spørsmål om effekt.
Cornet VP, Holden RJ. Systematic review of smartphone-based passive sensing for health and wellbeing. J Biomed Inform. 2018;77:120-32.	Ikke spørsmål om effekt.
Cruz J, Brooks D, Marques A. Home telemonitoring effectiveness in COPD: a systematic review. Int J Clin Pract. 2014;68(3):369-78.	Ikke riktig tiltak.
Dasenbrock L, Heinks A, Schwenk M, Bauer JM. Technology-based measurements for screening, monitoring and preventing frailty. Z Gerontol Geriatr. 2016;49(7):581-95.	Ikke spørsmål om effekt.
Dolatabadi E, Zhi YX, Flint AJ, Mansfield A, Iaboni A, Taati B. The feasibility of a vision-based sensor for longitudinal monitoring of mobility in older adults with dementia. Arch Gerontol Geriatr. 2019;82:200-6.	Ikke spørsmål om effekt.
D'Onofrio G, Sancarolo D, Ricciardi F, Panza F, Seripa D, Cavallo F, et al. Information and Communication Technologies for the Activities of Daily Living in Older Patients with Dementia: A Systematic Review. J Alzheimers Dis. 2017;57(3):927-35.	Ikke spørsmål om effekt.
Gordt K, Gerhardy T, Najafi B, Schwenk M. Effects of Wearable Sensor-Based Balance and Gait Training on Balance, Gait, and Functional Performance in Healthy and Patient Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Gerontology. 2018;64(1):74-89.	Ikke riktig populasjon.
Henderson C, Knapp M, Fernandez JL, Beecham J, Hirani SP, Beynon M, et al. Cost-effectiveness of telecare for people with social care needs: the Whole Systems Demonstrator cluster randomised trial. Age Ageing. 2014;43(6):794-800.	Ikke systematisk oversikt.
Inglis SC, Conway A, Cleland JG, Clark RA. Is age a factor in the success or failure of remote monitoring in heart failure? Telemonitoring and structured telephone support in elderly heart failure patients. European journal of cardiovascular nursing: journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology. 2015;14(3):248-55.	Ikke spørsmål om effekt.
Jekel K, Damian M, Storf H, Hausner L, Frolich L. Development of a Proxy-Free Objective Assessment Tool of Instrumental Activities of Daily Living in Mild Cognitive Impairment Using Smart Home Technologies. Journal of Alzheimers Disease. 2016;52(2):509-17.	Ikke spørsmål om effekt.
Johansson D, Malmgren K, Alt Murphy M. Wearable sensors for clinical applications in epilepsy, Parkinson's disease, and stroke: a mixed-methods systematic review. J Neurol. 2018;265(8):1740-52.	Ikke spørsmål om effekt.
Khan SS, Ye B, Taati B, Mihailidis A. Detecting agitation and aggression in people with dementia using sensors-A systematic review. Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association. 2018;14(6):824-32.	Ikke spørsmål om effekt.
Lenouvel E, Novak L, Nef T, Kloppel S. Advances in Sensor Monitoring Effectiveness and Applicability: A Systematic Review and Update. Gerontologist. 2019;18:18.	Ikke spørsmål om effekt.
Liu L, Stroulia E, Nikolaidis I, Miguel-Cruz A, Rios Rincon A. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. Int J Med Inform. 2016;91:44-59.	Ikke riktig utfall.

Liu L, Stroulia E, Nikolaidis I, Miguel-Cruz A, Rios Rincon A. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: A systematic review. <i>Int J Med Inform.</i> 2016;91:44-59.	Ikke riktig utfall.
Liu P, Li G, Jiang S, Liu Y, Leng M, Zhao J, et al. The effect of smart homes on older adults with chronic conditions: A systematic review and meta-analysis. <i>Geriatric Nursing.</i> 2019;25:25.	Ikke riktig utfall.
Livingston G, Kelly L, Lewis-Holmes E, Baio G, Morris S, Patel N, et al. A systematic review of the clinical effectiveness and cost-effectiveness of sensory, psychological and behavioural interventions for managing agitation in older adults with dementia. <i>Health Technol Assess.</i> 2014;18(39).	Ikke riktig tiltak.
Lopez-Villegas A, Catalan-Matamoros D, Martin-Saborido C, Villegas-Tripiana I, Robles-Musso E. A Systematic Review of Economic Evaluations of Pacemaker Telemonitoring Systems. <i>Rev Esp Cardiol.</i> 2016;69(2):125-33.	Ikke riktig tiltak.
Lussier M, Adam S, Chikhaoui B, Consel C, Gagnon M, Gilbert B, et al. Smart Home Technology: A New Approach for Performance Measurements of Activities of Daily Living and Prediction of Mild Cognitive Impairment in Older Adults. <i>Journal of Alzheimers Disease.</i> 2019;68(1):85-96.	Ikke spørsmål om effekt.
Lussier M, Lavoie M, Giroux S, Consel C, Guay M, Macoir J, et al. Early Detection of Mild Cognitive Impairment With In-Home Monitoring Sensor Technologies Using Functional Measures: A Systematic Review. <i>IEEE j.</i> 2019;23(2):838-47.	Ikke spørsmål om effekt.
Lynch EA, Jones TM, Simpson DB, Fini NA, Kuys SS, Borschmann K, et al. Activity monitors for increasing physical activity in adult stroke survivors. <i>Cochrane Database Syst Rev.</i> 2018;7:CD012543.	Ikke riktig utfall.
Ma CZ, Wong DW, Lam WK, Wan AH, Lee WC. Balance Improvement Effects of Biofeedback Systems with State-of-the-Art Wearable Sensors: A Systematic Review. <i>Sensors (Basel).</i> 2016;16(4):434.	Ikke riktig utfall.
MacAndrew M, Brooks D, Beattie E. NonPharmacological interventions for managing wandering in the community: A narrative review of the evidence base. <i>Health Soc Care Community.</i> 2019;27(2):306-19.	Ikke riktig utfall.
Mohsin AH, Zaidan AA, Zaidan BB, Albahri AS, Albahri OS, Alsalem MA, et al. Real-Time Remote Health Monitoring Systems Using Body Sensor Information and Finger Vein Biometric Verification: A Multi-Layer Systematic Review. <i>J Med Syst.</i> 2018;42(12):238.	Ikke spørsmål om effekt.
Montesinos L, Castaldo R, Pecchia L. Wearable Inertial Sensors for Fall Risk Assessment and Prediction in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.</i> 2018;26(3):573-82.	Ikke spørsmål om effekt.
Moraitou M, Pateli A, Fotiou S. Smart Health Caring Home: A Systematic Review of Smart Home Care for Elders and Chronic Disease Patients. <i>Adv Exp Med Biol.</i> 2017;989:255-64.	Ikke spørsmål om effekt.
Morris ME, Adair B, Ozanne E, Kurowski W, Miller KJ, Pearce AJ, et al. Smart technologies to enhance social connectedness in older people who live at home. <i>Australas J Ageing.</i> 2014;33(3):142-52.	Ikke riktig tiltak.
Neubauer NA, Lapierre N, Rios-Rincon A, Miguel-Cruz A, Rousseau J, Liu L. What do we know about technologies for dementia-related wandering? A scoping review: Examen de la portee : Que savons-nous a propos des technologies de gestion de l'errance liee a la demence? <i>Canadian Journal of Occupational Therapy - Revue Canadienne d Ergotherapie.</i> 2018;85(3):196-208.	Ikke riktig utfall.
Nguyen H, Mirza F, Naeem MA, Baig MM. Falls management framework for supporting an independent lifestyle for older adults: a systematic review. <i>Ageing-Clinical &amp; Experimental Research.</i> 2018;30(11):1275-86.	Ikke spørsmål om effekt.
Ossig C, Antonini A, Buhmann C, Classen J, Csoti I, Falkenburger B, et al. Wearable sensor-based objective assessment of motor symptoms in Parkinson's disease. <i>J Neural Transm.</i> 2016;123(1):57-64.	Ikke spørsmål om effekt.
Pang I, Okubo Y, Sturnieks D, Lord SR, Brodie MA. Detection of Near Falls Using Wearable Devices: A Systematic Review. <i>J Geriatr Phys Ther.</i> 2019;42(1):48-56.	Ikke spørsmål om effekt.
Pedone C, Lelli D. Systematic review of telemonitoring in COPD: an update. <i>Pneumonol Alergol Pol.</i> 2015;83(6):476-84.	Ikke riktig tiltak.
Peetoom KK, Lexis MA, Joore M, Dirksen CD, De Witte LP. Literature review on monitoring technologies and their outcomes in independently living elderly people. <i>Disabil.</i> 2015;10(4):271-94.	Ikke spørsmål om effekt.

Peretz D, Arnaert A, Ponzoni NN. Determining the cost of implementing and operating a remote patient monitoring programme for the elderly with chronic conditions: A systematic review of economic evaluations. <i>J Telemed Telecare</i> . 2018;24(1):13-21.	Ikke riktig tiltak.
Pericleous P, van Staa TP. The use of wearable technology to monitor physical activity in patients with COPD: a literature review. <i>Int J Chron Obstruct Pulmon Dis</i> . 2019;14:6.	Ikke riktig tiltak.
Pietrzak E, Cotea C, Pullman S. Does smart home technology prevent falls in community-dwelling older adults: a literature review. <i>Inform Prim Care</i> . 2014;21(3):105-12.	Ikke riktig utfall.
Radhakrishnan K, Xie B, Berkley A, Kim M. Barriers and Facilitators for Sustainability of Tele-Homecare Programs: A Systematic Review. <i>Health Serv Res</i> . 2016;51(1):48-75.	Ikke spørsmål om effekt.
Rantz M, Phillips LJ, Galambos C, Lane K, Alexander GL, Despins L, et al. Randomized Trial of Intelligent Sensor System for Early Illness Alerts in Senior Housing. <i>J Am Med Dir Assoc</i> . 2017;18(10):860-70.	Ikke systematisk oversikt.
Roeing KL, Hsieh KL, Sosnoff JJ. A systematic review of balance and fall risk assessments with mobile phone technology. <i>Arch Gerontol Geriatr</i> . 2017;73:222-6.	Ikke spørsmål om effekt.
Saunders T, Campbell N, Jason T, Dechman G, Hernandez P, Thompson K, et al. Objectively Measured Steps/Day in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>J Phys Act Health</i> . 2016;13(11):1275-83.	Ikke spørsmål om effekt.
Seppala J, De Vita I, Jamsa T, Miettunen J, Isohanni M, Rubinstein K, et al. Mobile Phone and Wearable Sensor-Based mHealth Approaches for Psychiatric Disorders and Symptoms: Systematic Review. <i>JMIR Ment Health</i> . 2019;6(2):e9819.	Ikke spørsmål om effekt.
Shishehgar M, Kerr D, Blake J. A systematic review of research into how robotic technology can help older people. <i>Smart Health</i> . 2018;7-8:1-18.	Ikke spørsmål om effekt.
Shuwandy ML, Zaidan BB, Zaidan AA, Albahri AS. Sensor-Based mHealth Authentication for Real-Time Remote Healthcare Monitoring System: A Multilayer Systematic Review. <i>J Med Syst</i> . 2019;43(2):1-.	Ikke spørsmål om effekt.
Son H, Park WS, Kim H. Mobility monitoring using smart technologies for Parkinson's disease in free-living environment. <i>Collegian</i> . 2018;25(5):549-60.	Ikke spørsmål om effekt.
Sriram V, Jenkinson C, Peters M. Informal carers' experience and outcomes of assistive technology use in dementia care in the community: a systematic review protocol. <i>Syst</i> . 2019;8(1):158.	Ikke systematisk oversikt.
Stark M, Tietz R, Gatteringer H, Hantikainen V, Ott S. Effects of a mobility monitoring system on the cost of care in relation to reimbursement at Swiss nursing homes: learnings from a randomized controlled trial. <i>Health Economics Review</i> . 2017;7 (1) (no pagination):43).	Ikke systematisk oversikt.
Straiton N, Alharbi M, Bauman A, Neubeck L, Gullick J, Bhindi R, et al. The validity and reliability of consumer-grade activity trackers in older, community-dwelling adults: A systematic review. <i>Maturitas</i> . 2018;112:85-93.	Ikke spørsmål om effekt.
Sun R, Sosnoff JJ. Novel sensing technology in fall risk assessment in older adults: a systematic review. <i>BMC Geriatr</i> . 2018;18(1):14.	Ikke spørsmål om effekt.
Talal M, Zaidan AA, Zaidan BB, Albahri AS, Alamoodi AH, Albahri OS, et al. Smart Home-based IoT for Real-time and Secure Remote Health Monitoring of Triage and Priority System using Body Sensors: Multi-driven Systematic Review. <i>J Med Syst</i> . 2019;43(3):42.	Ikke spørsmål om effekt.
Thordardottir B, Malmgren Fange A, Lethin C, Rodriguez Gatta D, Chiatti C. Acceptance and Use of Innovative Assistive Technologies among People with Cognitive Impairment and Their Caregivers: A Systematic Review. <i>Biomed Res Int</i> . 2019;2019:9196729.	Ikke spørsmål om effekt.
Van der Roest HG, Wenborn J, Pastink C, Dröes RM, Orrell M. Assistive technology for memory support in dementia. <i>Cochrane Database Syst Rev</i> . 2017(6).	Ikke riktig tiltak.
Van Ooteghem K, Musselman K, Gold D, Marcil MN, Keren R, Tartaglia MC, et al. Evaluating Mobility in Advanced Dementia: A Scoping Review and Feasibility Analysis. <i>Gerontologist</i> . 2018;05:05.	Ikke spørsmål om effekt.
Vegesna A, Tran M, Angelaccio M, Arcona S. Remote Patient Monitoring via Non-Invasive Digital Technologies: A Systematic Review. <i>Telemed J E Health</i> . 2017;23(1):3-17.	Ikke spørsmål om effekt.

---

## Prosjektplan

---

### Prosjektplan for kunnskapsoppsummering om effekter av velferdsteknologi på ressursbruk og tjenester i kommunehelsetjenesten.

---

Plan utarbeidet: 18.06.2019

---

#### Kort beskrivelse/sammendrag

Gruppen eldre over 60 år øker og beregnes å utgjøre en fjerdedel av befolkningen fram til år 2030. Det er et politisk mål at eldre skal ha mulighet å bo hjemme i mest mulig grad, selv med nedsatt funksjonsevne. Velferdsteknologi er teknologisk assistanse som kan bidra til økt trygghet og sikkerhet og styrke den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen. Vi skal oppsummere effekter av velferdsteknologi på ressursbruk og tjenester i kommunehelsetjenesten.

---

#### Prosjektkategori og oppdragsgiver

---

**Produkt (programområde):** Systematisk oversikt

---

**Tematisk område:** Kommunehelsetjeneste - velferdsteknologi

---

**Oppdragsgiver:** Kunnskapskommunen helse og omsorg vest  
(med navn på kontaktperson Inger Larsen  
for eksterne prosjekter): E-post: Inger.Larsen2@bergen.kommune.no

---

#### Prosjektledelse og medarbeidere

---

**Prosjektleder:** Lillebeth Larun

---

**Prosjektansvarlig (gruppeleder):** Kåre Birger Hagen

---

**Interne medarbeidere:** Eva Denison, Asbjørn Steiro, Elisabet Hafstad,  
Tonje Lehne Refsdal

---

#### Oppdraget

Kunnskapskommunen helse og omsorg vest har bedt FHI om å oppsummere forskning om effekter av velferdsteknologier på ressursbruk på velferd og tjenester, spesielt med vekt på helseøkonomiske analyser.

#### Mål

Målet er å finne og oppsummere forskning som kan være med å bidra til kunnskapsbaserte beslutninger i demensomsorgen i kommunene.

#### Metoder og arbeidsform

Vi skal utarbeide en systematisk oversikt ved bruk av metoder beskrevet i håndboken «Slik oppsummerer vi forskning» (1).

### *Søkestrategi*

Gjennom systematiske søk etter litteratur i flere databaser vil vi identifisere så mye som mulig av relevant forskning som omhandler effekt av velferdsteknologi av typen sensor-/ trygghets- og sikkerhetsteknologi på ressursbruk for hjemmeboende personer med demens, psykisk utviklingshemming eller psykiske lidelser. Vi vil først søke etter oppsummert forskning publisert etter 2014. Vi vil bruke følgende databaser:

Cochrane Database of Systematic Reviews

Epistemonikos

Embase

MEDLINE

Social Services Abstracts

Sociological Abstracts

Web of Science

Hvis vi ikke identifiserer relevante systematiske oversikter av høy kvalitet, vil vi utvide søket til primærstudier (se tabell for inklusjonskriterier) i de samme databasene.

Søkestrategiene vil utarbeides av bibliotekar og vedlegges den endelige rapporten. Strategiene vil tilpasses den enkelte database og bygges opp av tekstord og termer (i databaser som har kontrollert vokabular for indeksering) for konseptene populasjon/setting og tiltak. Prosjektgruppen vil bidra til å kvalitetssikre søkestrategien tematisk, og en bibliotekarfagfelle vil kontrollere syntaksen.

### *Inklusjonskriterier*

<b>Populasjon</b>	Eldre personer Personer med demenssjukdom Personer med psykisk utviklingshemming Personer med psykiske lidelser  Setting: i hjemmet
<b>Tiltak</b>	Bruk av sensorteknologi, herunder dørsensor, sengesensor/trykksensor, bevegelsessensor, kamera
<b>Sammenligning</b>	Ingen sensorteknologi
<b>Utfall</b>	Primære: ressursbruk på velferd og tjenester  Sekundære: andre effekter av teknologien  Det er også av interesse å se på hvilke indikatorer som brukes i den internasjonale litteraturen
<b>Studiedesign</b>	Systematiske oversikter av høy kvalitet

### *Eksklusjonskriterier*

Sammendrag og andre publikasjonsformer som ikke formidler full informasjon om en studies metoder og resultater, slik at vi ikke kan vurdere kvalitet eller risiko for systematiske skjevheter.

### *Utvelging av studier*

To forfattere vil uavhengig av hverandre velge ut relevante publikasjoner fra titler og sammendrag, deretter bli enige om hvilke studier som skal hentes inn i fulltekst. To forfattere gjennomgår fulltekstartikler uavhengig av hverandre opp mot inklusjons- og eksklusjonskriterier og tar avgjørelse om inkludering eller ekskludering av studier i konsensus. Uenighet løses ved rådføring med en tredje forfatter.

### *Vurdering av kvalitet i systematiske oversikter*

Vi vil vurdere systematiske oversikter med sjekklister (2). Vurderinger av kvalitet gjøres uavhengig av to forfattere. Endelig vurdering baseres på konsensus og uenighet løses ved rådføring med en tredje forfatter.

### *Dataekstraksjon, sammenstilling og gradering*

Følgende data hentes ut fra systematiske oversikter:

Tittel, forfattere og detaljer om publikasjonen

Formålet med oversikten

Inkluderte studiedesign

Populasjon, diagnose, ev. undergrupper og kontekst

Tiltak

Sammenligning

Utfall

Oppfølgingstid

Frafall

Informasjon om manglende data

Beskrivende dikotome data

Beskrivende kontinuerlige data

Effekt mål

Effektestimater

Gradering av effektestimater

Én forfatter vil hente ut data og legge dem inn i et regneark. En annen forfatter vil verifisere dataauthenticiteten opp mot fulltekstartiklene.

Data vil bli sammenstilt deskriptivt i tabeller. Dikotome utfall presenteres med relativ risiko (RR) og kontinuerlige utfall med gjennomsnittsforskjell, begge med 95 % konfidensintervall (95 % KI).

Vi vil utføre helseøkonomiske kostnads-nytte analyser på basis av de oppsummerte resultatene.

Vi vil bruke GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation, [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)) for å vurdere tilliten til effektestimater for hvert utfallsmål. Domenene som vurderes i GRADE er studiebegrensninger, grad av konsistens/overensstemmelse, direkthet, presisjon/sparsomme data, publiseringsskjevhet, størrelse på effekten, dose-respons gradient, eller at alle plausible forvekslingsfaktorer, hvis de var til stede, ville redusere effekten (6). To forfattere vil gjennomføre graderingen sammen. Vi vil trekke inn en tredje forfatter ved uenighet eller usikkerhet.

Vurderingene defineres som følger:

**Høy tillit:** Vi har stor tillit til at effektestimater ligger nær den sanne effekten.

**Middels tillit:** Vi har middels tillit til effektestimater: Det ligger sannsynligvis nær den sanne effekten, men det er også en mulighet for at den kan være forskjellig.

**Lav tillit:** Vi har begrenset tillit til effektestimater: Den sanne effekten kan være vesentlig ulik effektestimater.

**Svært lav tillit:** Vi har svært liten tillit til at effektestimater ligger nær den sanne effekten.

Vi vil gradere utfall rapportert i inkluderte systematiske oversikter hvis ikke gradering er utført.

## Referanser

1. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. 4. reviderte utg. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2015. Lest 22.08.2017. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/slik-oppsummerer-vi-forskning/>.
2. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. 4. reviderte utg. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2015. Vedlegg 2: sjekklister. Lest 22.08.2017. Tilgjengelig fra: [https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktoy/k-handbok\\_11\\_vedlegg2\\_sjekklister.pdf](https://www.fhi.no/globalassets/kss/filer/filer/verktoy/k-handbok_11_vedlegg2_sjekklister.pdf).
3. Balshem H, Helfand M, Schünemann H, Oxman A, Kunze R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. J Clinl Epidemiol 2011;64:401-6.

Utgitt av Folkehelseinstituttet

Januar 2020

Postboks 4404 Nydalen

NO-0403 Oslo

Telefon: 21 07 70 00

Rapporten kan lastes ned gratis fra

Folkehelseinstituttets nettsider

[www.fhi.no](http://www.fhi.no)