



Vaasan yliopisto  
UNIVERSITY OF VAASA

Maria Moradzadeh

## **Onni-hoivarobotin konseptisuunnittelu**

Tekniikan tiedekunta  
Tietotekniikka ja automaatio, Diplomityö  
Diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Vaasa 2026

---

**VAASAN YLIOPISTO****Tekniikan tiedekunta**

<b>Tekijä:</b>	Maria Moradzadeh		
<b>Tutkielman nimi:</b>	Onni-hoivarobotin konseptisuunnittelu		
<b>Tutkinto:</b>	Diplomi-insinööri (DI)		
<b>Oppiaine:</b>	Tietotekniikka ja automaatio		
<b>Työn ohjaaja:</b>	Timo Mantere		
<b>Valmistumisvuosi:</b>	2026	<b>Sivumäärä:</b>	115

---

**TIIVISTELMÄ:** Suomen väestön ikääntyminen lisää kotihoidon palveluiden tarvetta samaan aikaan, kun hyvinvointialueet kohtaavat merkittäviä henkilöstövajeita ja kasvavia kustannuspaineita. Sosiaalisesti avustavat robotit voivat tarjota ratkaisuja ikääntyneiden kotona asumisen tukemiseen, mutta niiden käyttöönottoa hidastavat erityisesti hyväksyttävyyteen, luottamukseen ja vuorovaikutukseen liittyvät haasteet.

Tämän diplomityön tavoitteena on kehittää käyttäjälähtöinen hoivarobottikonsepti, joka soveltuu suomalaisen kotihoidon toimintaympäristöön, sekä tarkastella, miten hyväksyttävyyden, vuorovaikutuksen ja turvallisuuden voidaan huomioida konseptin suunnittelussa.

Tutkimus toteutetaan suunnittelutieteellisenä tutkimuksena (Design Science Research, DSR), jossa keskeisenä tuotoksena on konseptitasoinen artefakti. Artefakti koostuu konseptuaalisesta arkkitehtuurista, palvelulogiikasta, riskiperusteisista suunnitteluperiaatteista sekä arviointikehikosta. Artefaktia tarkastellaan demonstraation avulla Proof-of-Concept (PoC) -tasolla ilman toimivaa prototyyppiä.

Tutkimuksen tuloksena esitetään Onni-hoivarobottikonsepti, joka yhdistää käyttäjälähtöisen vuorovaikutuksen, modulaarisen rakenteen ja riskiperusteisen turvallisuusajattelun. Tulokset viittaavat siihen, että hoivarobotin hyväksyttävyyden ei perustu pelkästään teknisiin ominaisuuksiin, vaan erityisesti vuorovaikutuksen selkeyteen, käyttäjän kokemaan kontrolliin ja järjestelmän ennakoitavuuteen. Lisäksi osoitetaan, että konseptin toimivuutta voidaan arvioida skenaarioihin perustuvan demonstraation avulla ennen fyysistä toteutusta.

Tutkimus tuottaa konseptitason artefaktin suomalaisen kotihoidon kontekstiin sekä arviointikehikon, jonka avulla hoivarobottikonseptien hyväksyttävyyttä ja toteutettavuutta voidaan tarkastella varhaisessa vaiheessa. Lisäksi tutkimus laajentaa ymmärrystä siitä, miten käyttäjälähtöinen suunnittelu, luottamus ja riskiperusteinen lähestymistapa voidaan yhdistää hoivarobottiikan kehittämisessä.

---

**AVAINSANAT:** hoivarobottiikka, artefakti, käyttäjälähtöinen suunnittelu, hyväksyttävyyden, Design Science Research, turvallisuus, kotihoito

## Sisällysluettelo

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
1.1 Tutkimuksen tausta, merkitys ja konteksti	8
1.2 Tutkimusongelma, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	10
1.3 Tutkimuksen rajaukset ja oletukset	11
1.4 Tutkimuksen kontribuutio ja työn rakenne	13
1.5 Avainkäsitteet	14
<b>2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS</b>	<b>16</b>
2.1 Hoivarobotiikan kehitys ja käyttökohteet	17
2.1.1 Tyypilliset käyttökohteet kotihoidon kontekstissa	19
2.1.2 Haasteet ja käyttöönoton esteet kotihoidossa	22
2.2 Hoivarobotti palvelualustana ja käyttötapaukset	23
2.3 Vuorovaikutus ja keskusteleva tekoäly	26
2.4 Kodin tilanneymmärrys: havaitseminen, yksityisyys ja turvallisuus	28
2.5 Integraatiot, etäyhteys ja käyttöönoton reunaehdot	30
2.6 Yhteenveto ja tutkimusaukko	33
<b>3 TUTKIMUSMENETELMÄT</b>	<b>37</b>
3.1 Suunnittelutieteellinen lähestymistapa (Design Science Research)	38
3.1.1 DSR-prosessimalli tässä tutkimuksessa	40
3.1.2 Ongelman tunnistaminen ja motivaatio	41
3.1.3 Ratkaisun tavoitteiden määrittely	43
3.1.4 Suunnittelu ja kehitys	44
3.1.5 Demonstraatio	45
3.1.6 Arviointi	46
3.1.7 Viestintä	47

<b>3.2 Kontekstirajaus: kotihoito tapausympäristönä</b>	<b>48</b>
<b>3.3 Tiedonhankinta ja aineiston valinta</b>	<b>49</b>
<b>3.4 Analyysimenetelmä</b>	<b>52</b>
<b>3.5 Arvioinnin toteutus ja asetelma</b>	<b>53</b>
<b>3.6 Luotettavuus ja rajoitteet</b>	<b>55</b>
<b>4 ONNI-KONSEPTI JA ARVIOINTIKEHIKKO</b>	<b>58</b>
<b>4.1 Tekninen ja toiminnallinen konsepti</b>	<b>60</b>
4.1.1 Arkkitehtuuri	62
4.1.2 Toteutusmuotojen vertailu	68
4.1.3 Toiminnallinen ydin	71
4.1.4 Toiminnalliset vaatimukset	75
4.1.5 Riskit ja hallintaperiaatteet	78
<b>4.2 Käyttäjäskenaariot ja vuorovaikutus</b>	<b>79</b>
4.2.1 Tyypilliset käyttötilanteet arjen rytmissä (aamu–päivä–ilta–yö)	79
4.2.2 Esimerkkiskenaario: lääkemuistutus	81
<b>4.3 Arviointiprosessi ja -menetelmät</b>	<b>86</b>
4.3.1 Arviointikriteerit, mittarit ja menetelmät	88
4.3.2 Virhe- ja poikkeamatilanteiden luokitus	91
<b>4.4 Empiirisen aineiston tulokset</b>	<b>94</b>
4.4.1 Käyttäjäkyselyn keskeiset havainnot	94
4.4.2 Asiantuntija- ja sidosryhmäpalautteen keskeiset havainnot	97
<b>4.5 Taloudelliset vaikutukset ja budjettiperusteinen kustannustarkastelu</b>	<b>98</b>
4.5.1 Budjettimallin lähtökohdat ja rajaukset	99
4.5.2 Kustannusten erittely (per käyttäjä / kk)	100
4.5.3 Hinnottelun muodostuminen budjetin perusteella	101
<b>4.6 Odotetut vaikutusmekanismit</b>	<b>102</b>
<b>4.7 Konseptin arviointi (Proof-of-Concept)</b>	<b>103</b>

<b>5 KESKUSTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>106</b>
5.1 Keskeiset havainnot ja teoreettinen kontribuutio	106
5.2 Tulosten merkitys käytännössä ja suositukset	107
5.3 Tutkimuksen rajallisuudet	108
5.4 Jatkotutkimusaiheet	109
<b>LÄHTEET</b>	<b>110</b>
<b>Liitteet</b>	<b>113</b>
Liite 1 — FORM 1: Kysely (asiantuntijat ja sidosryhmät)	113
Liite 2 — FORM 2: Kysely (käyttäjät)	114

**Kuvat**

Kuva 1. Hoivarobotiikan suunnittelun käsitteellinen malli kotihoidon kontekstissa	33
Kuva 2. Onni-hoivarobotin käyttöliittymä ja fyysinen muotoilu (konseptikuva)	63
Kuva 3. Onni-hoivarobotin kerrosarkkitehtuuri ja palvelulogiikan jäsentely	67
Kuva 4. UML-sekvenssikaavio	83
Kuva 5. Eskalointipolku: poikkeamatilanteen eteneminen	93

**Taulukot**

Taulukko 1. Kirjallisuuteen perustuva malli Onni-konseptin suunnittelusta kotihoidon kontekstissa	21
Taulukko 2. Keskeiset riskit ja niitä vastaavat hallintaperiaatteet	35
Taulukko 3. Toteutusmuotojen vertailu kotihoidon kontekstissa	69
Taulukko 4. Keskeiset riskit ja niitä vastaavat hallintaperiaatteet	78
Taulukko 5. Onni-konseptin soveltuvuus eri käyttäjäprofiileille	84
Taulukko 6. Arviointikriteerit, mittarit ja arviointimenetelmät	90
Taulukko 7. Kustannuserittely (konseptitaso) per käyttäjä / kk	100

## 1 Johdanto

Suomen väestön ikääntyminen lisää kotihoidon palvelutarvetta samaan aikaan, kun hyvinvointialueet kohtaavat henkilöstövajeita ja kustannuspaineita (Virtanen et al., 2011; Hujala & Taskinen, 2020). Tämä kehitys haastaa nykyiset hoivamallit ja korostaa tarvetta ratkaisuille, jotka tukevat ikääntyneiden turvallista kotona asumista.

Hoivarobotiikka ja sosiaaliset avustavat robotit tarjoavat mahdollisuuksia tukea arjen toistuvia tilanteita, kuten muistutuksia ja vuorovaikutusta. Aiempi kirjallisuus viittaa kuitenkin siihen, että tekninen suorituskyky ei yksin riitä, vaan järjestelmän ymmärrettävyys, helppokäyttöisyys ja koettu luotettavuus ovat keskeisiä tekijöitä käyttäjän näkökulmasta (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

Kirjallisuuden perusteella tarkastelu on pitkälti painottunut teknisiin ratkaisuihin, kun taas käyttäjälähtöinen vuorovaikutus, palvelulogiikan selkeys ja luottamuksen rakentuminen kotihoidon kontekstissa ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Tämä korostaa tarvetta tarkastella hoivarobotiikkaa sosioteknisenä kokonaisuutena, jossa yhdistyvät käyttäjäkokemus ja kotihoidon toimintaympäristön erityispiirteet. (Felding et al., 2023; Irfan et al., 2025).

Tässä diplomityössä kehitetään Onni-hoivarobottikonseptiin perustuva artefakti suomalaisen kotihoidon kontekstiin. Artefakti koostuu konseptuaalisesta arkkitehtuurista, palvelulogiikasta sekä arviointikehikosta. Ratkaisua tarkastellaan skenaarioiden ja vuorovaikutusesimerkkien avulla ilman toimivaa prototyyppiä, mikä mahdollistaa varhaisen arvioinnin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Työ toteutetaan suunnittelutieteellisenä tutkimuksena (Design Science Research, DSR), jonka tavoitteena on kehittää artefakti tunnistettuun käytännön ongelmaan (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013). Arviointi rajataan Proof-of-Concept (PoC) -tasolle, jossa konseptin toimivuutta tarkastellaan skenaarioiden avulla. Laajempi Proof-of-Value (PoV) -tarkastelu jää tämän työn ulkopuolelle.

Tavoitteena on tarkastella, miten käyttäjälähtöinen ja modulaarinen hoivarobottikonsepti voisi toimia kotihoidon kontekstissa, kun vuorovaikutuksen selkeys, käyttäjän kontrolli ja turvallisuus huomioidaan suunnittelussa.

Tuloksena syntyy konseptitason artefakti sekä arviointikehikko, joiden avulla hoivaratkaisujen soveltuvuutta voidaan tarkastella varhaisessa kehitysvaiheessa (Gregor & Hevner, 2013).

Työn rakenne on seuraava. Luvussa 2 esitellään teoreettinen viitekehys, luvussa 3 kuvataan tutkimusmenetelmä, luvussa 4 esitetään kehitetty artefakti ja sen arviointi, ja luvussa 5 kootaan johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet.

## **1.1 Tutkimuksen tausta, merkitys ja konteksti**

Kotihoidon keskeinen tavoite on tukea ikääntyneiden turvallista kotona asumista siten, että ratkaisut tuottavat arkeen jatkuvaa hyötyä ilman monimutkaista käyttöönottoa. Tämä edellyttää teknologialta kykyä integroitua käyttäjän päivittäisiin rutiineihin ilman ylimääräistä kuormitusta (Hujala & Taskinen, 2020; Melkas et al., 2017). Väestön ikääntyminen ja samanaikaiset resurssipaineet tekevät tästä tutkimusalueesta ajankohtaisen ja yhteiskunnallisesti merkittävän (Virtanen et al., 2011; Hujala & Taskinen, 2020).

Kotiympäristö asettaa teknologialle erityisiä vaatimuksia, koska se on yksilöllinen ja käyttäjälle henkilökohtainen toimintaympäristö. Suomalaisessa kontekstissa luottamus digitaalisiin palveluihin on keskeinen tekijä teknologian käyttöönotossa, mikä korostaa käyttäjälähtöisen suunnittelun merkitystä (Siukonen & Neittaanmäki, 2023; Bartneck et al., 2020).

Aiempi tutkimus osoittaa, että hoivarobotiikan arvo syntyy usein pienistä mutta toistuvista hyödyistä, kuten muistutuksista ja yhteydenpidon tukemisesta. Samalla robotin rooli syytä rajata selkeästi: se ei korvaa ihmistä, vaan täydentää hoivatyötä ja tukee käyttäjän autonomiaa (Melkas et al., 2017).

Hyväksyttävyyden kannalta keskeisiä tekijöitä ovat koettu hyöty, helppokäyttöisyys ja vuorovaikutuksen sujuvuus. Erityisesti luottamus rakentuu arjen toistuvissa tilanteissa, joissa käyttäjä arvioi järjestelmän ennakoitavuutta ja johdonmukaisuutta. Epävarmuus ja epäselvät toimintamallit voivat vähentää käyttöhalukkuutta (He et al., 2025; Felding et al., 2023; Lei et al., 2024).

Tässä työssä tarkastellaan Onni-hoivarobottikonseptia ensisijaisesti kotona asuvan ikääntyneen käyttäjän näkökulmasta. Vuorovaikutus perustuu puheeseen ja selkeisiin vahvistuksiin, joiden tarkoituksena on vähentää virheitä ja tukea käyttäjän hallinnan tunnetta (Bartneck et al., 2020; Olatunji et al., 2020). Toissijaisina käyttäjinä toimivat omaiset ja kotihoidon henkilöstö, joiden näkökulmasta korostuvat luotettavuus ja tiedonkulun selkeys (Hujala & Taskinen, 2020; Johnson et al., 2014).

Sääntelykehys ohjaa ratkaisun suunnittelua jo konseptitasolla. GDPR korostaa tietojen minimointia ja läpinäkyvyyttä, kun taas AI Act painottaa riskiperusteista lähestymistapaa ja turvallisuutta (European Union, 2016; European Union, 2024).

Lisäksi taloudellinen toteutettavuus edellyttää vaiheittaista käyttöönottoa. Tässä työssä modulaarisuus toimii keskeisenä periaatteena, jonka avulla toimintoja voidaan kehittää ja arvioida vaiheittain (Sullivan et al., 2019; Peffers et al., 2007).

Kokonaisuutena hoivarobotiikan onnistuminen edellyttää teknologisten, käyttäjäkokemuksellisten ja organisatoristen tekijöiden yhteensovittamista. Tässä tutkimuksessa tätä tarkastellaan sosioteknisenä kokonaisuutena, jossa keskeistä on

vuorovaikutuksen selkeys ja luottamuksen rakentuminen (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

## 1.2 Tutkimusongelma, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen keskeinen ongelma on, miten kotihoidon kontekstiin soveltuva hoivarobottikonsepti voidaan suunnitella siten, että ratkaisu on samanaikaisesti teknisesti uskottava, käyttäjälle helposti ymmärrettävä sekä sääntelyn näkökulmasta hyväksyttävä (Bartneck et al., 2020; European Union, 2016; European Union, 2024).

Kotiympäristön dynaamisuus asettaa suunnittelulle erityisiä vaatimuksia. Järjestelmän toiminnan tulee olla ennakoitavaa ja läpinäkyvää, jotta käyttäjä voi luottaa siihen arjen tilanteissa. Aiempi tutkimus osoittaa, että keskeinen haaste ei liity ainoastaan tekniseen toteutukseen, vaan siihen, miten vuorovaikutus ja turvallisuus voidaan yhdistää ilman, että järjestelmä lisää käyttäjän tai henkilöstön kuormitusta (Bartneck et al., 2020).

Keskusteleva vuorovaikutus tuo mukanaan myös riskejä, kuten liiallisen luottamuksen. Tämän vuoksi järjestelmän toiminnan rajat ja epävarmuudet on tärkeää tehdä käyttäjälle näkyviksi (Irfan et al., 2025; Bartneck et al., 2020).

Tässä työssä lähtökohtana on vaiheittainen ja käyttäjälle näkyvä toimintalogiikka, jonka tavoitteena on tukea ymmärrettävyyttä, kontrollia ja selkeää vastuunjakoa (McGinn et al., 2020; European Union, 2024).

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää konseptitasoinen artefakti, ei toimivaa robottijärjestelmää. Artefakti sisältää:

1. modulaarisen arkkitehtuurin,
2. keskeiset toiminnalliset vaatimukset,
3. riskit ja niiden hallintaperiaatteet sekä

4. arviointikehikon (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Tässä tutkimuksessa pyritään vastaamaan siihen, millainen hoivarobottikonsepti on käytännössä hyväksyttävä ja kotihoitoon soveltuva.

Tutkimus vastaa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Millainen hoivarobottikonsepti soveltuu suomalaisen kotihoidon toimintaympäristöön?
2. Miten käyttäjälähtöisyys, hyväksyttävyyys ja sääntelyvaatimukset huomioidaan konseptin suunnittelussa?
3. Miten konseptin toimivuutta ja hyväksyttävyyttä voidaan arvioida ennen fyysistä toteutusta?

### **1.3 Tutkimuksen rajaukset ja oletukset**

Tässä työssä Onni-hoivarobottia tarkastellaan konseptitasoisena ratkaisuna, jonka tarkoituksena on tukea ikääntyneen arkea kotiympäristössä ja täydentää kotihoidon palvelukokonaisuutta (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020). Tutkimus keskittyy ratkaisun suunnitteluperiaatteisiin, vuorovaikutukseen ja hyväksyttävyyteen, ei tekniseen implementaatioon (Bartneck et al., 2020; Hevner et al., 2004).

Keskeinen rajaus on, että tavoitteena ei ole rakentaa fyysistä robottiprototyyppiä eikä toteuttaa algoritmeja tai järjestelmäintegraatioita käytännössä, vaan määritellä perusteltu ja arvioitavissa oleva artefakti. Tämä rajaus on perusteltu, koska kotiympäristöön soveltuvan hoivarobotin toteutus edellyttää laitealustan valintaa, turvallisuussuunnittelua, sertifiointia sekä pitkäkestoista kenttätestausta, jotka ylittävät tämän työn laajuuden. Samalla tämä rajaus mahdollistaa keskittymisen siihen, millaisin periaattein ratkaisu voidaan suunnitella ennen teknistä toteutusta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Konseptin painopiste on arjen ydintoiminnoissa ja vuorovaikutuksessa. Liikkuminen käsitellään valinnaisena ominaisuutena eikä lähtöoletuksena, jotta konseptia voidaan tarkastella myös kevyempien toteutusvaihtoehtojen näkökulmasta. Tämä mahdollistaa vertailun esimerkiksi paikallaan olevien tai ohjelmistopohjaisten ratkaisujen välillä käyttäjähyödyn, riskien ja käyttöönoton näkökulmasta. Samalla rajaus tukee riskiperusteista lähestymistapaa, sillä fyysisen toiminnan lisääminen kasvattaa turvallisuus- ja vastuuriskejä sekä voi lisätä sääntelyvaatimuksia (Siegwart et al., 2011; European Union, 2023).

Tutkimus rajautuu suomalaisen kotihoidon kontekstiin. Ensisijainen käyttäjä on kotona asuva ikääntynyt henkilö (esim. 70+), ja toissijaisia käyttäjiä ovat omaiset sekä kotihoidon henkilöstö (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020). Oletuksena on, että käyttäjällä on riittävä toimintakyky vuorovaikuttaa järjestelmän kanssa sujuvasti sekä perusvalmiudet hyödyntävät puheeseen perustuvaa käyttöliittymää (Bartneck et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Konseptissa oletetaan, että ratkaisu integroidaan olemassa oleviin kotihoidon toimintamalleihin ja palveluprosesseihin, mutta integraatioiden toteutus kuvataan konseptitasolla ilman järjestelmäkohtaisia teknisiä ratkaisuja. Tämä tukee tarkastelua varhaisessa suunnitteluvaiheessa ilman teknisiä rajoitteita (Hujala & Taskinen, 2020; Melkas et al., 2017).

Tutkimuksessa oletetaan lisäksi, että sääntelyvaatimukset, kuten tietosuoja ja turvallisuus, voidaan huomioida suunnitteluperiaatteiden tasolla ilman yksityiskohtaista juridista analyysia (European Union, 2016; European Union, 2024). Näin sääntely toimii suunnittelua ohjaavana viitekehyksenä eikä yksityiskohtaisena toteutusvaatimuksena (Gregor & Hevner, 2013).

Taloudellista toteutettavuutta tarkastellaan suuntaa antavasti palvelumallin ja keskeisten kustannusajureiden kautta. Tarkka budjetointi ja hinnoittelu edellyttävät kuitenkin toteutusvalintojen täsmentämistä, kuten laitealustan, palvelinratkaisujen ja ylläpidon määrittelyä sekä pilotointidataa. Tämän vuoksi yksityiskohtainen kustannuslaskenta on rajattu työn ulkopuolelle ja nähdään osana jatkokehitystä (Sullivan et al., 2019).

#### **1.4 Tutkimuksen kontribuutio ja työn rakenne**

Tämän työn kontribuutio on suunnittelutieteellinen (Design Science Research, DSR). Tutkimus tuottaa arvioitavissa olevan artefaktin, joka jäsentää kotihoidon kontekstiin soveltuvan hoivarobottikonseptin arkkitehtuurin, palvelulogiikan ja arviointikehikon (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Keskeinen kontribuutio on osoittaa, miten käyttäjälähtöisyys, luottamus ja riskiperusteinen turvallisuus voidaan yhdistää modulaariseen ja palvelukeskeiseen ratkaisuun. Tuloksissa on tarkennettu, että hyväksyttävyyys perustuu ensisijaisesti vuorovaikutuksen selkeyteen ja käyttäjän kokemaan kontrolliin, ei teknologian autonomiaan (Gregor & Hevner, 2013).

Lisäksi tutkimus osoittaa, että hoivarobottikonseptia voidaan arvioida jo ennen fyysistä toteutusta skenaarioihin perustuvan lähestymistavan avulla. Tämä mahdollistaa keskeisten toimintojen ja riskien systemaattisen tarkastelun varhaisessa vaiheessa (Brooke, 1996; Bartneck et al., 2020).

Työ kontribuoi myös menetelmällisesti kuvaamalla, miten konseptitasoinen arviointi voidaan toteuttaa ilman toimivaa prototyyppiä (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013).

Tutkimuksen käytännöllinen merkitys liittyy siihen, että se tarjoaa jäsennetyn lähestymistavan hoivaratkaisujen suunnitteluun ja arviointiin kotihoidossa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Työn rakenne on seuraava. Luku 1 esittelee tutkimuksen lähtökohdat. Luku 2 kokoaa teoreettisen viitekehyksen. Luku 3 kuvaa tutkimusmenetelmän. Luvussa 4 esitetään kehitetty artefakti ja sen arviointi. Luku 5 kokoaa johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet.

## 1.5 Avainkäsitteet

Tässä tutkimuksessa keskeiset käsitteet liittyvät hoivarobotiikkaan, käyttäjälähtöiseen suunnitteluun ja teknologian hyväksyttävyyteen kotihoidon kontekstissa. Seuraavassa määritellään työn kannalta keskeisimmät avainkäsitteet.

- **Hoivarobotiikka:** Robottitekniikat ja palveluratkaisut, jotka tukevat ikääntyneiden arkea ja täydentävät kotihoidon palveluita (Melkas et al., 2017; Siegart et al., 2011).
- **Käyttäjälähtöinen suunnittelu:** Lähestymistapa, jossa järjestelmä suunnitellaan käyttäjän tarpeista ja käyttöympäristöstä käsin (Bartneck et al., 2020; Olatunji et al., 2020).
- **Hyväksyttävyys:** Käyttäjien ja sidosryhmien valmius ottaa teknologia käyttöön, perustuen koettuun hyötyyn ja helppokäyttöisyyteen (Felding et al., 2023; He et al., 2025).
- **Luottamus:** Käyttäjän käsitys järjestelmän johdonmukaisuudesta, ennakoitavuudesta ja turvallisuudesta (Bartneck et al., 2020; Gul et al., 2024).

- **Human–Robot Interaction (HRI):** Tutkimusala, joka tarkastelee ihmisen ja robotin välistä vuorovaikutusta (Bartneck et al., 2020).
- **Modulaarinen arkkitehtuuri:** Järjestelmän rakenne, jossa toiminnot jaetaan itsenäisiin moduuleihin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).
- **Proof-of-Concept (PoC):** Konseptin toimivuuden osoittaminen rajatussa tarkastelussa ennen toteutusta (Gregor & Hevner, 2013).
- **Proof-of-Value (PoV):** Ratkaisun hyödyn arviointi käytännön käyttöympäristössä pidemmällä aikavälillä (Gregor & Hevner, 2013).

## 2 Teorettinen viitekehys

Tässä tutkimuksessa keskeiset käsitteet liittyvät hoivarobotiikkaan, käyttäjälähtöiseen suunnitteluun sekä teknologian hyväksyttävyyteen kotihoidon kontekstissa. Teorettinen viitekehys rakentuu näiden teemojen ympärille, koska ne yhdessä määrittävät teknologian toimivuutta sosioteknisessä ympäristössä, jossa käyttäjä, teknologia ja palvelujärjestelmä kytkeytyvät toisiinsa (Johnson et al., 2014; Melkas et al., 2017; Felding et al., 2023).

Aiempi tutkimus osoittaa, että hoivarobotiikan onnistuminen ei perustu yksittäisiin teknisiin ratkaisuihin, vaan vuorovaikutuksen, palveluprosessien ja organisatoristen rakenteiden yhteensovittamiseen (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020). Näin ollen tarkastelu siirtyy teknisestä suorituskyvystä yhä enemmän kohti sosioteknistä kokonaisuutta, jossa vuorovaikutus, hyväksyttävyys ja sääntely muodostavat keskeiset analyysin ulottuvuudet (Bartneck et al., 2020; European Union, 2016; European Union, 2024).

Vaikka kirjallisuus on tunnistanut keskeisiä tekijöitä, kuten käytettävyyden, luottamuksen ja teknisen suorituskyvyn, näitä on usein tarkasteltu toisistaan erillisinä (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023). Tämä rajoittaa ymmärrystä siitä, miten nämä tekijät vaikuttavat toisiinsa erityisesti kotihoidon kaltaisessa kompleksisessä sosioteknisessä kontekstissa (Hujala & Taskinen, 2020; Felding et al., 2023).

Viimeaikainen tutkimus korostaa, että teknologian hyväksyttävyys rakentuu ennen kaikkea vuorovaikutuksen laadun, käyttäjän kokemuksen kontrollin ja luottamuksen varaan (McGinn et al., 2020; Irfan et al., 2025; Gul et al., 2024). Tämä korostuu erityisesti tekoälypohjaisissa ja keskustelemissa järjestelmissä, joissa käyttöliittymä toimii keskeisenä osana palvelukokemusta (Dwivedi et al., 2023; McLean & Osei-Frimpong, 2019; El Said, 2023).

Hoivakontekstissa järjestelmän tulee olla ennakoitava, läpinäkyvä ja käyttäjän hallittavissa, erityisesti haavoittuvissa käyttäjäryhmissä (Cruz-Sandoval et al., 2024; Olatunji et al., 2020; Felding et al., 2023). Tässä tutkimuksessa korostetaan, että vuorovaikutuksen selkeys ja palvelulogiikan ymmärrettävyys muodostavat hyväksyttävän hoivaratkaisun perustan.

Lisäksi kirjallisuus osoittaa, että teknologian vaikutukset hoivatyössä liittyvät myös työn organisointiin, vastuisiin ja koettuun turvallisuuteen (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; Felding et al., 2023). Näin hoivarobotiikka tulee ymmärtää osana laajempaa palvelukokonaisuutta, ei yksittäisenä teknisenä ratkaisuna (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023).

Keskeinen tutkimusaukko on, että hyväksyttävyyttä, vuorovaikutusta ja palveluprosesseja ei ole tarkasteltu riittävän yhtenäisenä sosioteknisenä kokonaisuutena suomalaisessa kotihoidossa (Melkas et al., 2017; Felding et al., 2023; Bartneck et al., 2020). Tämä tutkimus vastaa tähän kehittämällä ja arvioimalla konseptitason artefaktin, joka yhdistää nämä näkökulmat (Hujala & Taskinen, 2020; Gregor & Hevner, 2013; European Union, 2024).

Seuraavissa alaluvuissa teoreettista viitekehystä tarkennetaan hoivarobotiikan käyttökohteiden, vuorovaikutuksen, tilanneymmärryksen sekä järjestelmäintegraatioiden näkökulmista.

## **2.1 Hoivarobotiikan kehitys ja käyttökohteet**

Hoivarobotiikka on viime vuosikymmenen aikana siirtynyt tutkimuslaboratorioista kohti käytännön sovelluksia osana sosiaali- ja terveyspalveluja. Kehitystä ovat vauhdittaneet väestön ikääntyminen, resurssipaineet sekä teknologian kehittyminen kohti ihmiskeskeisiä ratkaisuja (Siciliano & Khatib, 2016; Johnson et al., 2014; Melkas et al.,

2017). Suomessa kehitystä ovat tukeneet esimerkiksi ROSE- ja Hyteairo-hankkeet, joissa robotiikkaa tarkastellaan osana palveluprosesseja (Melkas et al., 2017; Hyteairo, 2022).

Aiempi tutkimus osoittaa, että hoivarobotiikan kehitys on siirtynyt teknologialähtöisestä ajattelusta kohti sosioteknistä lähestymistapaa, jossa keskeistä on teknologian kyky tukea käyttäjän arkea ja integroitua palvelujärjestelmiin (Johnson et al., 2014; Melkas et al., 2017; Felding et al., 2023).

Hyväksyttävyyttä ei perustu pelkästään tekniseen toimivuuteen, vaan useiden tekijöiden yhteisvaikutukseen, kuten koettuun hyötyyn, helppokäyttöisyyteen ja luottamukseen (Felding et al., 2023; He et al., 2025; Amabili et al., 2024). Viimeaikainen tutkimus korostaa erityisesti vuorovaikutuksen laadun, läpinäkyvyyden ja käyttäjän kokeman kontrollin merkitystä teknologian pitkäaikaisessa käytössä (McGinn et al., 2020; Irfan et al., 2025; Gul et al., 2024).

Kotihoidon kontekstissa robotti toimii käyttäjän henkilökohtaisessa ympäristössä, mikä korostaa ennakoitavuuden, selkeyden ja hallittavuuden merkitystä erityisesti haavoittuvissa käyttäjäryhmissä (Figueroa et al., 2023; Lei et al., 2024; Cruz-Sandoval et al., 2024).

Hoivarobotiikan käyttökohteet kattavat muun muassa muistutukset, vuorovaikutuksen, kognitiivisen aktivoinnin ja turvallisuustoiminnot (Chen et al., 2025; Olatunji et al., 2025). Näiden arvo ei riipu toimintojen määrästä, vaan niiden kyvystä tukea käyttäjän arkea ja palveluprosesseja.

Kirjallisuus tuo esiin myös käyttöönoton haasteita, kuten käyttäjien oppimiskynnyksen, luottamuksen rakentumisen sekä organisatoriset epäselvyydet (Herath et al., 2023; Melkas et al., 2017). Tämä osoittaa, että käyttöönotto on sekä teknologinen että organisatorinen kysymys.

Näin ollen hoivarobotiikka tulee ymmärtää sosioteknisenä kokonaisuutena, jossa käyttäjäkokemus, teknologia ja palveluprosessit kytkeytyvät toisiinsa (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023; Felding et al., 2023).

Tässä tutkimuksessa tähän pyritään vastaamaan rajaamalla robotin tehtävät arkea tukeviin toimintoihin sekä korostamalla selkeää ja ennakoitavaa vuorovaikutusta, mikä tukee robotin roolia osana palvelukokonaisuutta (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020; Hujala & Taskinen, 2020).

### **2.1.1 Tyypilliset käyttökohteet kotihoidon kontekstissa**

Hoivarobottien käyttökohteet kotihoidossa liittyvät erityisesti arjen toistuviin tilanteisiin, joissa pienikin tuki voi vahvistaa turvallisuuden tunnetta ja vähentää epävarmuutta. Keskeisiä käyttötapauksia ovat lääkemuistutukset, voinnin seuranta (check-in), yhteydenpito sekä sosiaalisen vuorovaikutuksen tukeminen (Melkas et al., 2017; Johnson et al., 2014; Chen et al., 2025).

Näitä käyttötapauksia yhdistää niiden toistuvuus, matala kompleksisuus ja suora kytkentä käyttäjän arkeen. Vaikuttavuus ei perustu toimintojen määrään, vaan niiden

luotettavaan ja ymmärrettävään toteutukseen, sillä pienetkin virheet voivat heikentää luottamusta (Felding et al., 2023; He et al., 2025).

Aiempi tutkimus korostaa käyttäjälähtöistä ja iteratiivista suunnittelua, jossa keskiössä on vuorovaikutuksen selkeys ja toistettavuus (McGinn et al., 2020; Amabili et al., 2024; Olatunji et al., 2025). Tämä korostuu erityisesti haavoittuvissa käyttäjäryhmissä, joissa epäselvät vuorovaikutustilanteet voivat johtaa käytön keskeytymiseen (Irfan et al., 2025; Lei et al., 2024; Cruz-Sandoval et al., 2024).

Keskeinen suunnitteluhaaste ei siten liity toimintojen laajuuteen, vaan niiden ennakoitavuuteen, läpinäkyvyyteen ja käyttäjän hallinnan tunteeseen (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020).

Tässä tutkimuksessa tätä tarkennetaan korostamalla vaiheittaista vuorovaikutusta ja eksplisiittisiä vahvistuksia hyväksyttävän käytön perustana (Olatunji et al., 2020; Gul et al., 2024). Onni-konseptissa robotti sopeutuu käyttäjän arkeen ja tukee toimintaa ilman ylimääräistä kuormitusta (Hujala & Taskinen, 2020; Bartneck et al., 2020).

Kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan tunnistaa keskeisiä hoivarobotiikan suunnitteluperiaatteita, jotka tukevat teknologian hyväksyttävyyttä ja käyttöönottoa kotihoidossa. Taulukossa 1 esitetään näiden periaatteiden yhteys Onni-konseptin toteutukseen.

**Taulukko 1.** Kirjallisuuteen perustuva malli Onni-konseptin suunnittelusta kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020; Felding et al., 2023).

<b>Teoreettinen havainto kirjallisuudessa</b>	<b>Keskeinen suunnitteluperiaate</b>	<b>Toteutus Onni-konseptissa</b>
Hyväksyttävyyden perustuu koettuun hyötyyn, helppokäyttöisyyteen ja luottamukseen (Felding et al., 2023; He et al., 2025)	Yksinkertainen ja hyödyllinen toiminnallisuus	Rajatut, arkea tukevat toiminnot (esim. muistutukset, check-in)
Vuorovaikutuksen laatu ja läpinäkyvyys ovat keskeisiä pitkäaikaisessa käytössä (McGinn et al., 2020; Irfan et al., 2025)	Selkeä ja ennakoitava vuorovaikutus	Vaiheittainen dialogi ja eksplisiittiset vahvistukset
Käyttäjän kontrollin tunne lisää hyväksyntää (Gul et al., 2024; Amabili et al., 2024)	Käyttäjän hallinnan tukeminen	Käyttäjä voi hyväksyä, peruuttaa tai ohittaa toimintoja
Teknologian tulee integroitua palveluprosesseihin (Melkas et al., 2017)	Sosiotekninen yhteensopivuus	Robotti tukee kotihoidon prosesseja, ei korvaa niitä
Ennakoitavuus on kriittistä haavoittuville käyttäjille (Figueroa et al., 2023; Lei et al., 2024)	Toiminnan johdonmukaisuus	Robotin käyttäytyminen on toistuvaa ja loogista
Liiallinen kompleksisuus heikentää käyttöönottoa (Herath et al., 2023)	Minimoi kognitiivinen kuormitus	Ei ylimääräisiä toimintoja, selkeä käyttölogiikka
Sosiaalinen vuorovaikutus tukee hyvinvointia (Chen et al., 2025; Olatunji et al., 2025)	Kevyt sosiaalinen tuki	Yksinkertainen keskustelu ja yhteydenpito

Taulukossa 1 esitetty analyysi osoittaa, miten kirjallisuudessa tunnistetut keskeiset suunnitteluperiaatteet konkretisoituvat Onni-konseptissa. Näin ollen taulukko toimii siltana teoreettisen viitekehyksen ja käytännöllisen toteutuksen välillä (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020; Felding et al., 2023).

Taulukko tukee tutkimuskysymykseen vastaamista havainnollistamalla, miten hoivarobotiikan hyväksyttävyyteen ja käyttöönottoon liittyvät tekijät voidaan muuntaa konkreettisiksi suunnitteluratkaisuiksi kotihoidon kontekstissa (He et al., 2025; Amabili et al., 2024).

Toisin sanoen tutkimus ei pelkästään tunnista keskeisiä tekijöitä kirjallisuudessa, vaan myös operationalisoi ne Onni-konseptin suunnittelussa. Tämä vastaa tutkimuksen tavoitteeseen kehittää käytännöllisesti sovellettava ja käyttäjälähtöinen ratkaisu (Bartneck et al., 2020; Hujala & Taskinen, 2020).

Lisäksi taulukko toimii perusteluna valituille suunnitteluratkaisuille, mikä lisää tutkimuksen läpinäkyvyyttä ja toistettavuutta (Herath et al., 2023).

### **2.1.2 Haasteet ja käyttöönoton esteet kotihoidossa**

Hoivarobotiikan käyttöönottoon kotihoidossa liittyy useita haasteita, jotka eivät rajoitu pelkästään teknologisiin tekijöihin. Aiempi tutkimus osoittaa, että keskeisiä esteitä ovat käyttäjien oppimiskynnys, luottamuksen rakentuminen sekä epäselvyydet organisatorisissa käytännöissä (Herath et al., 2023; Melkas et al., 2017).

Eryteisesti haavoittuvissa käyttäjäryhmissä teknologian käyttöönotto edellyttää selkeää, ennakoitavaa ja käyttäjälähtöistä vuorovaikutusta. Epäselvät käyttötilanteet tai odottamattomat toiminnot voivat heikentää luottamusta ja johtaa teknologian käytön keskeytymiseen (Irfan et al., 2025; Lei et al., 2024).

Lisäksi organisatoriset tekijät, kuten henkilöstön roolit, vastuunjako ja palveluprosessien yhteensovittaminen, vaikuttavat merkittävästi käyttöönoton onnistumiseen (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Näin ollen hoivarobotiikan käyttöönotto kotihoidossa on syytä ymmärtää kokonaisvaltaisena prosessina, jossa teknologiset ratkaisut, käyttäjäkokemus ja organisatoriset käytännöt kytkeytyvät toisiinsa.

## **2.2 Hoivarobotti palvelualustana ja käyttötapaukset**

Hoivarobotiikan kehityksessä robotti nähdään yhä useammin palvelualustana, jossa fyysinen laite toimii rajapintana digitaalisiin palveluihin (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023). Robotti ei siten ole yksittäinen tekninen ratkaisu, vaan osa laajempaa palvelu- ja tietojärjestelmäkokonaisuutta, jossa keskeistä on integraatio sekä palveluketjujen toimivuus (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023; Hujala & Taskinen, 2020). Tämä siirtää tarkastelun laitetasolta kohti palvelulogiikkaa, jossa käyttäjäkokemus, tiedonkulku ja toimijaroolit muodostavat keskeisen kokonaisuuden.

Palvelualustalähtöinen lähestymistapa mahdollistaa joustavan kehityksen ja soveltuvuuden erilaisiin käyttöympäristöihin (Johnson et al., 2014; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023). Sama palvelulogiikka voidaan toteuttaa eri tavoin, kuten liikkuvana robotina, paikallaan olevana laitteena tai ohjelmistopohjaisena ratkaisuna. Näihin vaihtoehtoihin liittyy kuitenkin eroja käytettävyyden, kustannusten ja riskien näkökulmista, ja erityisesti liikkuvat robotit lisäävät järjestelmän kompleksisuutta (Siegwart et al., 2011; Bartneck et al., 2020).

Modulaarinen rakenne ja vaiheittainen käyttöönotto tukevat tätä lähestymistapaa. Iteratiivinen kehittäminen mahdollistaa riskien hallinnan sekä ratkaisun asteittaisen integroitumisen osaksi palvelujärjestelmää (Peffer et al., 2007; Hevner et al., 2004;

Herath et al., 2023). Tämä on keskeistä kotihoidon kontekstissa, jossa teknologian käyttöönotto kytkeytyy suoraan organisatorisiin prosesseihin.

Palvelualustalähtöinen näkökulma konkretisoituu käyttötapausten kautta. Tyypillisiä käyttötapauksia ovat lääkemuistutukset, check-in-keskustelut, yhteydenpito omaisiin ja hoitohenkilöstöön sekä puheella tehtävät palvelupyynnöt (Felding et al., 2023; He et al., 2025; Lei et al., 2024; Melkas et al., 2017). Näiden arvo ei perustu toimintojen määrään, vaan niiden kykyyn integroitua sujuvasti käyttäjän arkeen ja tukea toistuvia tarpeita.

Palvelualustamaisissa ratkaisuisa korostuvat vuorovaikutuksen läpinäkyvyys ja käyttäjän kokemus kontrolli, jotka muodostavat perustan luottamuksen rakentumiselle pitkäaikaisessa käytössä (McGinn et al., 2020; Irfan et al., 2025; Gul et al., 2024; Bartneck et al., 2020). Samalla ne toimivat myös mekanismeina, joiden avulla käyttäjä arvioi järjestelmän toimintaa arjen tilanteissa.

Onni-konseptin affordanssit viittaavat ominaisuuksiin, jotka mahdollistavat sujuvan käytön ilman teknistä erityisosaamista. Näitä ovat puheeseen perustuva vuorovaikutus, selkeät vahvistukset, toimintaketjujen näkyvyys sekä roolitetun tiedonkulun hallinta. Käyttäjälähtöinen ja iteratiivinen kehittäminen on keskeistä näiden ominaisuuksien toimivuuden varmistamisessa (McGinn et al., 2020; Amabili et al., 2023; Olatunji et al., 2025).

Funktionaalinen jäsenys tukee myös järjestelmän turvallisuutta ja hyväksyttävyyttä, koska se tekee toiminnan ennakoitavaksi erityisesti turvallisuuskriittisissä ympäristöissä

(Chen et al., 2025; Siegwart et al., 2011). Tämä on keskeistä kotihoidossa, jossa vastuunjaon epäselvyydet voivat aiheuttaa käytännön ja eettisiä ongelmia.

Näiden havaintojen perusteella palvelualustalähtöinen lähestymistapa toimii keskeisenä suunnitteluperiaatteena, joka yhdistää käyttäjäkokemuksen, palveluprosessit ja organisatoriset rakenteet yhdeksi kokonaisuudeksi (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020). Aiemmassa tutkimuksessa nämä näkökulmat on kuitenkin usein tarkasteltu erillisinä, mikä korostaa tarvetta niiden integroituun tarkasteluun (Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

Onni-konseptissa robotti toimii käyttäjän arkea tukevana rajapintana eikä itsenäisenä toimijana. Järjestelmä yhdistää palvelulogiikan, vuorovaikutuksen ja organisatoriset rakenteet hallituksi kokonaisuudeksi, mikä tukee luottamuksen asteittaista rakentumista ja hallittua käyttöönottoa kotihoidossa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Vaikka palvelualustalähtöinen lähestymistapa tarjoaa joustavuutta ja skaalautuvuutta, se voi myös lisätä järjestelmän kompleksisuutta ja riippuvuutta integraatioista erityisesti monitoimijaympäristöissä (Herath et al., 2023; Johnson et al., 2014). Tämä korostaa tarvetta tasapainottaa järjestelmän laajuus ja hallittavuus kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020).

### 2.3 Vuorovaikutus ja keskusteleva tekoäly

Kotihoidon kontekstissa vuorovaikutuksella on keskeinen rooli hoivarobotin hyväksyttävyyden ja luottamuksen muodostumisessa.

Teknologian hyväksyttävyys ei perustu pelkästään sen toiminnallisuuksiin, vaan siihen, miten käyttäjä ymmärtää järjestelmän toimintaa ja kokee sen hallittavaksi osaksi arkeaan (Bartneck et al., 2020; Figueroa et al., 2023; Felding et al., 2023; Melkas et al., 2017). Tämä korostaa vuorovaikutuksen merkitystä sosioteknisenä ilmiönä, jossa tekninen ratkaisu ja käyttäjäkokemus kietoutuvat toisiinsa (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023).

Keskusteleva tekoäly ja suuret kielimallit mahdollistavat joustavamman ja luonnollisemman dialogin, mutta hoivakontekstissa ne tuovat mukanaan myös merkittäviä riskejä. Sujuva ja ihmismäinen vuorovaikutus voi lisätä käyttäjän sitoutumista, mutta samalla kasvattaa liiallisen luottamuksen riskiä, jossa käyttäjä tulkitsee järjestelmän asiantuntevammaksi kuin se todellisuudessa on (Irfan et al., 2025; Gul et al., 2024; Dwivedi et al., 2023). Tämä erottaa keskustelupohjaiset järjestelmät perinteisistä sääntöpohjaisista ratkaisuista, joissa toiminnan rajat ovat eksplisiittisemmin näkyvissä (Bartneck et al., 2020).

Vuorovaikutuksen suunnittelussa keskeinen haaste on tasapainottaa sujuvuus ja turvallisuus (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020). Tässä tutkimuksessa järjestelmä asemoidaan arjen tukijaksi ja palvelurajapinnaksi, ei itsenäiseksi päätöksentekijäksi. Tämä lähestymistapa mahdollistaa luottamuksen rakentumisen ilman, että järjestelmän kyvykkyksiä yliarvioidaan (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Vuorovaikutuksen läpinäkyvyys ja selkeä palaute ovat keskeisiä erityisesti tilanteissa, joissa järjestelmän tulkinta voi olla epävarma. Eksplisiittinen palaute tukee käyttäjän kykyä arvioida järjestelmän toimintaa kriittisesti ja säilyttää kontrolli (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020; Gul et al., 2024). Tämä korostuu kotihoidossa, jossa virheelliset tulkinnat voivat johtaa konkreettisiin riskeihin (European Union, 2024).

Roolien ja odotusten hallinta on keskeistä hoivakontekstissa. Sosiaalisten avustavien robottien tulee tasapainottaa sitouttava vuorovaikutus ja selkeät rajat, jotta käyttäjä ymmärtää järjestelmän roolin oikein (Jung et al., 2025; Bartneck et al., 2020; Lu et al., 2021).

Turvallinen ja vastuullinen vuorovaikutus voidaan jäsentää kolmeen periaatteeseen:

1. järjestelmä tekee näkyväksi, mitä se on ymmärtänyt ja mihin toiminta perustuu,
2. kriittiset toiminnot etenevät vaiheittain käyttäjän vahvistuksella ja
3. tarvittaessa vastuu siirtyy ihmiselle.

Tällainen vaiheittainen vuorovaikutus tukee samanaikaisesti turvallisuutta, ymmärrettävyyttä ja luottamuksen rakentumista (Cruz-Sandoval et al., 2024; McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020; Felding et al., 2023).

Moniaistinen ja sensoreihin perustuva palaute voi lisäksi tukea pitkäkestoista sitoutumista ja vähentää epävarmuutta. Tilanteeseen sopiva ja käyttäjälle ymmärrettävä palaute vahvistaa vuorovaikutuksen jatkuvuutta ja vähentää kognitiivista kuormitusta (Nault et al., 2024; Olatunji et al., 2020).

Hyväksyttävyys rakentuu myös omaisten ja hoitohenkilöstön näkökulmista, jolloin luottamus kohdistuu koko palveluketjuun, ei pelkästään käyttöliittymään (Gul et al., 2024; Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023). Tämän vuoksi hälytysten, yhteydenottojen ja vastuunjaon tulee olla selkeästi määriteltyjä, jotta järjestelmä voidaan integroida osaksi arkea (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

Näiden havaintojen perusteella vuorovaikutus ei ole pelkästään käyttöliittymän ominaisuus, vaan keskeinen mekanismi, jonka kautta hyväksyttävyys, luottamus ja turvallisuus rakentuvat (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017). Aiemmassa tutkimuksessa nämä näkökulmat on kuitenkin usein tarkasteltu erillisinä, mikä korostaa tarvetta niiden integroituun tarkasteluun (Herath et al., 2023; Felding et al., 2023).

Vuorovaikutuksen tarkastelu johtaa luontevasti kysymykseen siitä, miten järjestelmä muodostaa käsityksen ympäristöstään ja käyttäjän tilanteesta. Seuraavassa alaluvussa tarkastellaan kodin tilanneymmärrystä erityisesti havaitsemisen, yksityisyyden ja turvallisuuden näkökulmista.

#### **2.4 Kodin tilanneymmärrys: havaitseminen, yksityisyys ja turvallisuus**

Kotiympäristössä toimivan hoivarobotin tilanneymmärrys viittaa kykyyn muodostaa riittävä ja käyttötilanteeseen sopiva käsitys ympäristöstä sekä käyttäjän tilanteesta siten, että toiminta pysyy turvallisena, ennakoitavana ja hallittavana (Siegwart et al., 2011; Siciliano & Khatib, 2016). Vaikka tilanneymmärrys liittyy teknisesti havainnointiin, paikannukseen ja esteiden tunnistamiseen, keskeinen haaste kotiympäristössä ei ole

pelkkä täydellinen havainnointi, vaan epävarmuuden hallinta (Siegwart et al., 2011; Siciliano & Khatib, 2016; Bartneck et al., 2020). Tämä edellyttää, että järjestelmä toimii realististen oletusten pohjalta ja noudattaa varovaisia toimintaperiaatteita (Bartneck et al., 2020).

Kodin intiimissä ympäristössä yksityisyys muodostuu keskeiseksi suunnittelutekijäksi. Samat tekniset kyvykkyydet, jotka mahdollistavat tilanneymmärryksen, voivat synnyttää kokemuksen valvonnasta ja heikentää hyväksyttävyyttä (European Union, 2016; Siukonen & Neittaanmäki, 2023; Gul et al., 2024; Felding et al., 2023). Tämä luo jännitteen toiminnallisuuden ja yksityisyyden välille, jota ei voida ratkaista pelkästään teknisesti, vaan se edellyttää tietoista suunnitteluratkaisua (European Union, 2016; Gul et al., 2024).

Tämän vuoksi suunnittelun lähtökohtana on tietojen minimointi ja läpinäkyvyys. Käyttäjän kokema kontrolli ja ymmärrys tiedonkäsittelystä ovat keskeisiä tekijöitä teknologian hyväksyttävyydessä erityisesti kotiympäristössä, jossa teknologia on jatkuvasti läsnä (Felding et al., 2023; Gul et al., 2024; Bartneck et al., 2020). Tässä tutkimuksessa tilanneymmärrys jäsenetään tarkoituksenmukaisesti rajattuna, ei maksimaalisena.

Turvallisuuden näkökulmasta keskeinen haaste liittyy väärin ja puuttuvien hälytysten vaikutukseen luottamukseen. Toistuvat virheelliset hälytykset heikentävät järjestelmän uskottavuutta, kun taas puuttuvat hälytykset voivat vaarantaa käyttäjän turvallisuuden (Melkas et al., 2017; European Union, 2024; Herath et al., 2023). Tämä korostaa riskiperusteisen lähestymistavan tarvetta, jossa järjestelmän toiminta on vaiheittaista ja läpinäkyvää (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Konseptitasolla tämä tarkoittaa, että järjestelmä varmistaa tilanteen, tekee tulkintansa näkyväksi ja eskaloi tarvittaessa ihmiselle. Tällainen vaiheittainen toimintalogiikka vähentää sekä ylireagoinnin että alireagoinnin riskiä ja tukee käyttäjän luottamusta järjestelmään (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020; Cruz-Sandoval et al., 2024; Felding et al., 2023). Tässä tutkimuksessa tämä jäsenetään keskeiseksi suunnitteluperiaatteeksi kotihoidon kontekstissa.

Näiden havaintojen perusteella tilanneymmärrys ei ole pelkästään tekninen kyvykkyys, vaan keskeinen osa sosioteknistä järjestelmää, jossa havainnointi, yksityisyys ja turvallisuus kytkeytyvät toisiinsa (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017). Aiemmassa tutkimuksessa näitä näkökulmia on kuitenkin usein tarkasteltu erillisinä (Herath et al., 2023; Felding et al., 2023), mikä korostaa tarvetta niiden integroituun tarkasteluun.

Täydellisen tilanneymmärryksen tavoittelu ei ole realistista kotiympäristössä. Tämän vuoksi suunnittelussa keskeistä on tunnistaa järjestelmän rajat ja hallita epävarmuutta (Siegwart et al., 2011; Siciliano & Khatib, 2016; Bartneck et al., 2020). Tämä korostaa suunnitteluratkaisujen merkitystä teknisten kyvykkyysien sijaan (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

## **2.5 Integraatiot, etäyhteys ja käyttöönoton reunaehdot**

Kotihoidon ratkaisussa hoivarobotin toimivuus määräytyy pitkälti sen perusteella, miten hyvin se integroituu olemassa olevaan hoivan ekosysteemiin (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023). Onnistunut käyttöönotto edellyttää teknisten ja organisatoristen

tekijöiden samanaikaista huomiointia, eikä pelkkä tekninen toimivuus riitä (Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023; Hujala & Taskinen, 2020).

Organisatorinen valmius sekä selkeästi määritellyt vaste- ja vastuunjakoprosessit ovat keskeisiä onnistumisen edellytyksiä. Hoivateknologian arvo syntyy usein tiedonkulun sujuvuudesta ja palveluketjujen toimivuudesta, ei yksittäisistä teknisistä ominaisuuksista (Herath et al., 2023; Hujala & Taskinen, 2020; Melkas et al., 2017). Näin teknologian käyttöönotto voidaan ymmärtää ensisijaisesti organisatorisena muutosprosessina, ei pelkkänä teknisenä implementaationa (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

Etäyhteys- ja telepresence-toiminnot voivat tukea yhteydenpitoa ja lisätä turvallisuuden tunnetta, mutta ne edellyttävät tarkkaa suostumuksen hallintaa ja läpinäkyvyyttä. Käyttäjän tietoisuus siitä, milloin yhteys on aktiivinen ja kuka siihen osallistuu, on keskeinen tekijä luottamuksen rakentumisessa (European Union, 2016; McGinn et al., 2020; Gul et al., 2024).

Integraatioiden onnistuminen ei ole pelkästään tekninen kysymys, vaan liittyy vahvasti organisaatiokäytäntöihin, työnkulkujen selkeyteen ja eri toimijoiden väliseen luottamukseen (Herath et al., 2023; Hujala & Taskinen, 2020). Teknologian ja organisaation välinen yhteensopivuus muodostaa siten keskeisen edellytyksen käyttöönoton onnistumiselle.

Käyttöönoton reunaehdot liittyvät erityisesti prosessien selkeyteen. Epäselvyydet vastuunjaossa, vasteajoissa ja virhetilanteiden käsittelyssä voivat heikentää

luottamusta, vaikka tekninen ratkaisu olisi toimiva (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023). Tämän vuoksi palvelulogiikan ja vastuunjaon selkeys ovat keskeisiä tekijöitä järjestelmän hyväksyttävyydessä ja arvioitavuudessa (Hujala & Taskinen, 2020; Gul et al., 2024).

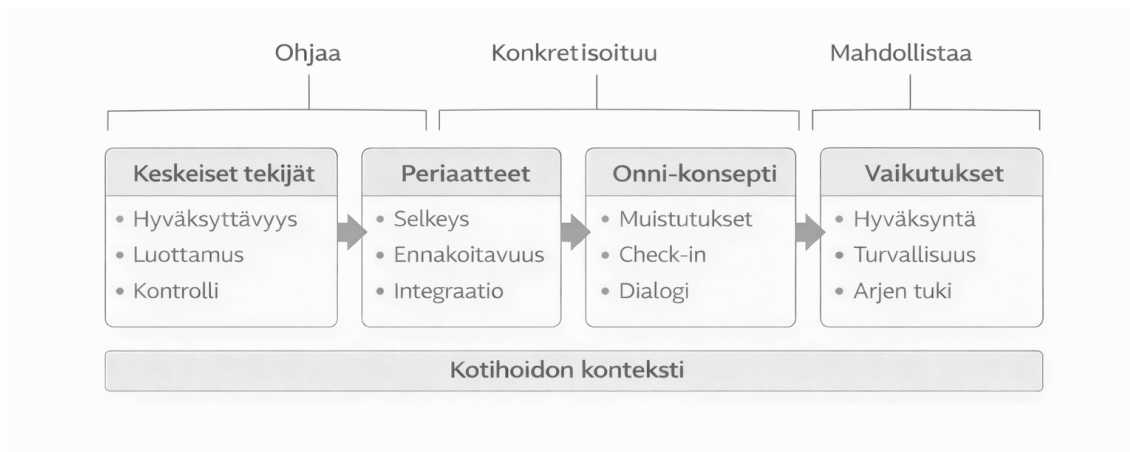
Taloudellisesta näkökulmasta integraatiot ja ylläpito muodostavat merkittäviä kustannusajureita. Infrastruktuuri, ohjelmistojen ylläpito, asiakastuki ja koulutus vaikuttavat olennaisesti kokonaiskustannuksiin (Sullivan et al., 2019; Herath et al., 2023). Modulaarinen ja vaiheittainen eteneminen mahdollistaa kustannusten ja hyötyjen hallitun tarkastelun ennen laajamittaista käyttöönottoa (Peffer et al., 2007; Hevner et al., 2004).

Näiden havaintojen perusteella integraatiot, etäyhteydet ja käyttöönoton reunaehdot muodostavat keskeisen osan hoivarobotiikan toimivuutta kotihoidossa (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020). Aiemmassa tutkimuksessa nämä näkökulmat on kuitenkin usein tarkasteltu erillisinä teknisinä tai organisatorisina kysymyksinä (Herath et al., 2023; Bartneck et al., 2020), mikä korostaa tarvetta niiden integroituun tarkasteluun.

Vaikka integraatiot mahdollistavat laajemman palvelukokonaisuuden, ne voivat myös lisätä järjestelmän haavoittuvuutta ja ylläpidon monimutkaisuutta erityisesti monitoimijaympäristöissä (Herath et al., 2023; Sullivan et al., 2019). Tämä korostaa tarvetta tasapainottaa integraatioiden laajuus ja järjestelmän hallittavuus kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Malli havainnollistaa, miten kirjallisuudessa tunnistetut keskeiset tekijät (esim. hyväksyttävyyden, vuorovaikutuksen laatu ja käyttäjän kontrolli) ohjaavat suunnitteluperiaatteita, jotka konkretisoituvat Onni-konseptin ratkaisuihin ja tukevat teknologian käyttöönottoa kotihoidossa (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020; Felding et al., 2023).

Kuvassa 1 esitetty malli kokoaa tutkimuksen teoreettisen perustan ja osoittaa, miten kirjallisuudessa tunnistetut tekijät ohjaavat konkreettisia suunnitteluratkaisuja. Malli tukee tutkimuskysymykseen vastaamista kuvaamalla, miten hyväksyttävyyttä voidaan edistää suunnittelun keinoin kotihoidon kontekstissa.



**Kuva 1.** Hoivarobotiikan suunnittelun käsitteellinen malli kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020; Felding et al., 2023).

## 2.6 Yhteenveto ja tutkimusaukko

Tässä luvussa esitetty kirjallisuuskatsaus osoittaa, että hoivarobotiikan tutkimuksessa korostuvat erityisesti hyväksyttävyyden, vuorovaikutuksen, palvelulogiikka sekä

turvallisuuteen ja sääntelyyn liittyvät näkökulmat (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023; European Union, 2016; European Union, 2024). Näitä tekijöitä on kuitenkin tarkasteltu usein erillisinä ulottuvuuksina teknologian, käyttäjäkokemuksen tai organisatoristen prosessien näkökulmista.

Kuten kuvassa 1 esitetään, kirjallisuudessa tunnistetut keskeiset tekijät ohjaavat suunnitteluperiaatteita, jotka konkretisoituvat konseptitason ratkaisuksi kotihoidon kontekstissa. Tämä havainnollistaa sosioteknisen lähestymistavan merkitystä, jossa vuorovaikutuksen selkeys, palveluprosessien toimivuus sekä käyttäjän kokema luottamus muodostavat yhtenäisen ja toisiaan tukevan kokonaisuuden (Hujala & Taskinen, 2020; Gul et al., 2024; McGinn et al., 2020; Herath et al., 2023).

Lisäksi kirjallisuus osoittaa, että hoivarobotiikan käyttöönottoon liittyy useita riskejä, jotka kytkeytyvät erityisesti vuorovaikutuksen tulkinnallisuuteen, vastuunjakoon ja organisatorisiin käytäntöihin. Taulukossa 2 esitetty jäsennys osoittaa, että nämä riskit eivät ole yksittäisiä poikkeamia, vaan keskeinen osa järjestelmän toiminnan kokonaisuutta.

**Taulukko 2.** Keskeiset riskit ja niitä vastaavat hallintaperiaatteet (European Union, 2016; Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

<b>Riski</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Hallintaperiaate</b>
Väärintulkinta vuorovaikutuksessa	Puhe- tai syöte tulkitaan virheellisesti, mikä voi johtaa väärään toimintaan	Explain–confirm–act -periaate: järjestelmä tekee tulkinnan näkyväksi ja pyytää vahvistuksen ennen toimenpidettä
Kuittauksen puuttuminen	Käyttäjä ei reagoi muistutukseen tai pyyntöön	Vaiheittainen eteneminen: uusintamuistutus → tilannekysely → eskalointi
Liiallinen luottamus (overreliance)	Käyttäjä luottaa järjestelmään liikaa ja olettaa sen toimivan virheettömästi	Roolien selkeyttäminen: järjestelmä asemoidaan tukijaksi, ei päätöksentekijäksi
Vastuun hämärtyminen	Ei ole selvää, kuka vastaa tilanteessa (käyttäjä, järjestelmä vai hoitohenkilöstö)	Eksplisiittinen vastuunjako ja dokumentoitu eskalointipolku
Virheelliset tai puuttuvat hälytykset	Liialliset hälytykset heikentävät luottamusta tai kriittinen tilanne jää havaitsematta	Asteittainen validointi ja ihmisen mukaan ottaminen epävarmoissa tilanteissa
Tietosuojariskit	Henkilötietojen käsittely tai siirto ei ole käyttäjälle läpinäkyvää	Minimointiperiaate, eksplisiittinen suostumus ja roolipohjainen tiedonhallinta
Käyttökatkokset tai tekniset virheet	Yhteyshäiriöt tai järjestelmävirheet keskeyttävät toiminnan	Selkeä fallback-logiikka ja käyttäjälle näkyvä virhetilanteen ilmoitus
Organisatorinen kuormitus	Järjestelmä lisää hoitohenkilöstön työkuormaa tai epäselviä prosesseja	Integraatio olemassa oleviin prosesseihin ja selkeä vastaketju

Tästä seuraa keskeinen tutkimusaukko: vaikka hyväksyttävyyttä, vuorovaikutusta ja palveluprosesseja on tutkittu laajasti, niitä ei ole tarkasteltu riittävän integroituna sosioteknisenä kokonaisuutena erityisesti suomalaisen kotihoidon kontekstissa. Lisäksi riskienhallintaa on tarkasteltu usein erillisenä teknisenä tai organisatorisena kysymyksenä, eikä osana suunnitteluperiaatteita.

Tämä tutkimus vastaa tähän aukkoon kehittämällä Onni-hoivarobottikonseptin, jossa vuorovaikutus, palvelulogiikka, tilannetietoisuus sekä tietosuoja ja vastuunjako yhdistetään yhdeksi johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Tutkimuksen lähestymistapa korostaa, että hoivarobotiikan arvo ei synny yksittäisistä teknisistä ominaisuuksista, vaan siitä, miten hyvin järjestelmä tukee käyttäjän arkea, tekee toimintalogiikkansa ymmärrettäväksi ja mahdollistaa hallittavan sekä luottamusta rakentavan käyttökokemuksen (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

Seuraavassa luvussa esitetään tutkimusmenetelmä sekä Design Science Research -lähestymistapa, jonka avulla artefakti suunnitellaan, jäsennetään ja arvioidaan systemaattisesti (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

### 3 Tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus toteutetaan konstruktivisena ja suunnittelutieteellisenä tutkimuksena (Design Science Research, DSR), jonka tavoitteena on kehittää ja arvioida artefakti tunnistettuun käytännön ongelmaan.

Tässä tutkimuksessa kehitettävä artefakti on Onni-hoivarobottikonsepti, joka on suunniteltu tukemaan ikääntyneiden kotona asumista suomalaisen kotihoidon kontekstissa. Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen menetelmällinen lähestymistapa sekä se, miten artefakti kehitetään ja jäsenetään suunnittelutieteellisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Luvun tavoitteena on tehdä näkyväksi (1) miksi DSR soveltuu tähän tutkimusongelmaan, (2) miten tutkimus etenee Peffersin ym. (2007) esittämän prosessimallin vaiheiden kautta sekä (3) millä tavalla artefaktia arvioidaan konseptitasolla ilman laajamittaista empiiristä pilotointia (Peffers et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

DSR-lähestymistapa soveltuu tähän tutkimukseen, koska tutkimus kohdistuu sosiotekniseen ongelmaan, jossa tavoitteena on kehittää ratkaisu, joka yhdistää teknologian, käyttäjäkokemuksen ja palveluprosessit yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tutkimuksen fokus ei ole pelkästään ilmiön kuvaamisessa, vaan uuden, perustellun ratkaisun suunnittelussa ja jäsentämisessä (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013).

Arviointiasetelma perustuu skenaariopohjaiseen tarkasteluun sekä vuorovaikutusesimerkkien avulla analysoitaviin virhe- ja poikkeamatilanteisiin. Näin

arviointi ei jää abstraktille tasolle, vaan tuottaa systemaattisen ja läpinäkyvän rakenteen konseptin tarkasteluun (Hevner et al., 2004; McGinn et al., 2020).

Tässä tutkimuksessa artefaktin arviointi rajataan demonstraatiovaiheeseen, jossa arviointi toteutetaan Proof-of-Concept (PoC) -tarkasteluna. Tavoitteena on osoittaa, että kehitetty konsepti on loogisesti johdonmukainen, käyttäjälle ymmärrettävä ja sovellettavissa kotihoidon kontekstiin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Proof-of-Value (PoV) -tason arviointi, jossa tarkasteltaisiin artefaktin tuottamaa käytännön lisäarvoa pitkällä aikavälillä, edellyttäisi empiiristä pilotointia todellisessa käyttöympäristössä. Koska tällainen tarkastelu ylittää tämän diplomityön aikarajoitteet, PoV-tyyppinen arviointi rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tämä rajaus on perusteltu tutkimuksen konseptuaalisen luonteen sekä työn laajuuden näkökulmasta (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.1 Suunnittelutieteellinen lähestymistapa (Design Science Research)**

Tässä tutkimuksessa lähestymistapana käytetään suunnittelutieteellistä tutkimusta (Design Science Research, DSR), jonka tavoitteena on kehittää ja arvioida artefakti tunnistettuun käytännön ongelmaan (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). DSR soveltuu erityisesti monimutkaisiin ja kontekstisidonnaisiin tutkimusongelmiin, joissa tavoitteena ei ole pelkästään ilmiön kuvaaminen, vaan uuden, perustellun ja arvioitavissa olevan ratkaisun tuottaminen (Gregor & Hevner, 2013).

Tässä työssä kehitettävä artefakti on Onni-hoivarobottikonsepti, joka jäsentää kotihoidon kontekstiin soveltuvan palvelulogiikan, vuorovaikutusperiaatteet sekä keskeiset toiminnalliset rakenteet. Artefakti on konseptitasoinen eikä sisällä fyysistä toteutusta, mikä mahdollistaa ratkaisun arvioinnin varhaisessa vaiheessa ennen resurssi-intensiivistä pilotointia (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013).

Keskeinen tutkimusongelma liittyy siihen, millainen modulaarinen ja käyttäjälähtöinen hoivarobottikonsepti voi tukea ikääntyneiden kotona asumista ja samalla integroitua kotihoidon palveluprosesseihin. Ongelma on luonteeltaan sosiotekninen ja kontekstisidonnainen, sillä siihen kietoutuvat tekniset, organisatoriset ja inhimilliset tekijät, joita ei voida ratkaista pelkällä teknisellä optimoinnilla (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

DSR-lähestymistapa mahdollistaa teoreettisen tiedon ja käytännön reunaehtojen yhdistämisen siten, että ratkaisu on sekä tieteellisesti perusteltu että käytännön näkökulmasta selkeästi relevantti. Tutkimus etenee iteratiivisesti ongelman tunnistamisesta artefaktin suunnitteluun, demonstraatioon ja arviointiin Peffersin ym. (2007) esittämän prosessimallin mukaisesti.

Tässä tutkimuksessa artefaktin arviointi rajataan demonstraatiovaiheeseen, jossa arviointi toteutetaan Proof-of-Concept (PoC) -tarkasteluna. Arvioinnin tavoitteena on osoittaa, että kehitetty konsepti on loogisesti johdonmukainen, käyttäjälle ymmärrettävä ja sovellettavissa kotihoidon kontekstiin. Arviointi perustuu skenaarioihin ja vuorovaikutusesimerkkeihin, joiden avulla konseptin toimintaa voidaan analysoida systemaattisesti myös virhe- ja poikkeamatilanteissa (Hevner et al., 2004; McGinn et al., 2020).

Proof-of-Value (PoV) -tason arviointi, jossa tarkasteltaisiin artefaktin tuottamaa käytännön lisäarvoa pitkällä aikavälillä, edellyttäisi empiiristä pilotointia todellisessa käyttöympäristössä. Koska tällainen tarkastelu ylittää tämän diplomityön laajuuden, PoV rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Tämä rajaus on perusteltu tutkimuksen konseptuaalisen luonteen ja työn laajuuden näkökulmasta (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.1.1 DSR-prosessimalli tässä tutkimuksessa**

Tutkimus jäsenetään Peffersin ym. (2007) esittämän DSR-prosessimallin mukaisesti, jotta kehittämistyön vaiheet ovat läpinäkyviä, systemaattisia ja toistettavissa (Peffers et al., 2007; Hevner et al., 2004). Prosessimalli tarjoaa rakenteen, jonka avulla artefaktin kehittäminen ja arviointi voidaan jäsentää loogisena kokonaisuutena. Malli sisältää kuusi vaihetta: (1) ongelman tunnistaminen, (2) ratkaisun tavoitteiden määrittely, (3) suunnittelu ja kehitys, (4) demonstraatio, (5) arviointi ja (6) viestintä (Peffers et al., 2007; Hevner et al., 2004).

Tässä tutkimuksessa prosessi käynnistyy kotihoidon kontekstista nousevan käytännön ongelman tunnistamisella, joka liittyy käyttäjälle ymmärrettävän, hallittavan ja hyväksyttävän hoivarobottiratkaisun puutteeseen (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020). Tämän pohjalta määritellään ratkaisun tavoitteet ja rajaukset siten, että ne tukevat sekä käyttäjän arkea että kotihoidon palveluprosesseja (Herath et al., 2023; Felding et al., 2023).

Suunnittelu- ja kehitysvaiheessa artefaktin keskeiset ominaisuudet johdetaan aiemmasta tutkimuksesta sekä kontekstin reunaehdoista, mikä varmistaa ratkaisun teoreettisen perustan ja käytännön sovellettavuuden (Peffers et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

Demonstraatiovaiheessa artefakti konkretisoidaan skenaarioiden ja vuorovaikutusesimerkkien avulla, mikä mahdollistaa konseptin toiminnan tarkastelun realistisissa käyttötilanteissa ilman fyysistä toteutusta (Hevner et al., 2004; McGinn et al., 2020).

Arviointi toteutetaan demonstraatiovaiheen yhteydessä Proof-of-Concept (PoC) - tarkasteluna. Arvioinnin kohteena ovat artefaktin looginen johdonmukaisuus, vuorovaikutuksen ymmärrettävyys, poikkeamatilanteiden hallittavuus sekä soveltuvuus kotihoidon palveluprosesseihin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). Arvioinnin tavoitteena ei ole mitata pitkän aikavälin vaikuttavuutta, vaan osoittaa konseptin toimivuus periaatteellisella tasolla (Gregor & Hevner, 2013).

Prosessin viimeisessä vaiheessa artefakti dokumentoidaan ja raportoidaan siten, että se on arvioitavissa, toistettavissa ja hyödynnettävissä jatkokehityksessä (Peffers et al., 2007). Viestintävaiheen tavoitteena on tehdä ratkaisu läpinäkyväksi sekä mahdollistaa sen hyödyntäminen esimerkiksi asiantuntija-arvioinnissa tai myöhemmässä empiirisessä pilotoinnissa (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013).

### **3.1.2 Ongelman tunnistaminen ja motivaatio**

Tutkimusongelma johdetaan kotihoidon kasvavista resurssipaineista ja ikääntyvän väestön lisääntyvästä palvelutarpeesta (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020). Aiempi tutkimus osoittaa, että hoivateknologian ja robotiikan käyttöönottoon liittyvät haasteet eivät rajoitu tekniseen toimivuuteen, vaan kytkeytyvät arjen prosesseihin, työn organisointiin sekä käyttäjien kokemukseen (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

Kotiympäristössä nämä haasteet korostuvat, koska arki on vaihtelevaa ja yksilöllistä, ja teknologian tulee mukautua käyttäjän olemassa oleviin rutiineihin (Felding et al., 2023; Gul et al., 2024). Mikäli ratkaisu koetaan vaikeasti ymmärrettäväksi, epäluotettavaksi tai arkea kuormittavaksi, käyttäjän luottamus heikkenee ja järjestelmä jää irralliseksi osaksi arkea. Tällöin teknologian potentiaaliset hyödyt eivät realisoidu pitkäkestoisessa käytössä (McGinn et al., 2020; Melkas et al., 2017).

Aiempi tutkimus korostaa, että hyväksyttävyyys rakentuu vuorovaikutuksen selkeyden, käyttäjän kokeman hallinnan sekä odotusten hallinnan varaan. Näiden tekijöiden puute voi lisätä epävarmuutta ja vähentää teknologian käyttöhalukkuutta (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020; Felding et al., 2023).

Keskeinen haaste ei siten ole pelkästään tekninen toteutus, vaan se, miten ratkaisu voidaan suunnitella tukemaan käyttäjän arkea ilman lisäkuormitusta, tekemään toimintansa ymmärrettäväksi sekä säilyttämään selkeä vastuunjako myös poikkeamatilanteissa (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

Tämä havainto motivoi kehittämään konseptitason ratkaisua, jossa vuorovaikutuksen selkeys, käyttäjän kokemaa kontrollia ja hallittua eskaloimista muodostavat keskeiset suunnitteluperiaatteet (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

### 3.1.3 Ratkaisun tavoitteiden määrittely

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää modulaarinen ja käyttäjälähtöinen hoivarobottikonsepti, joka tukee kotihoidon arjen keskeisiä ja toistuvia tarpeita. Modulaarisuus tarkoittaa tässä tutkimuksessa sitä, että toimintoja voidaan kehittää ja ottaa käyttöön vaiheittain, jolloin riskit ja käyttöönoton kuormitus pysyvät hallittavina (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020; Peffers et al., 2007).

Toinen keskeinen tavoite on varmistaa, että järjestelmän toiminta on käyttäjälle ennakoitavaa, läpinäkyvää ja helposti ymmärrettävää. Tämä toteutuu vaiheittaisena toimintalogiikkana, jossa järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi, viestii seuraavan askeleen ja tarjoaa käyttäjälle selkeät vaihtoehdot, kuten siirron, ohituksen, keskeytyksen tai korjauksen. Tällainen vuorovaikutus tukee käyttäjän kokemaa kontrollia ja vähentää virhetilanteiden vaikutuksia (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

Kolmantena tavoitteena on poikkeamatilanteiden turvallinen ja vastuullinen hallinta. Tilanteet, kuten puuttuva kuittaus, väärintulkinta tai yhteyskatko, käsitellään "ihminen mukana" -periaatteen mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että järjestelmä ei tee riskialttiita päätöksiä itsenäisesti, vaan etenee vaiheittain ja eskaloi tilanteen ennalta määritellyn toimintamallin mukaisesti. Näin tuetaan riskiperusteista suunnittelua ja varmistetaan vastuun läpinäkyvyys (Bartneck et al., 2020; European Union, 2016; European Union, 2024; Herath et al., 2023).

Lisäksi tavoitteena on varmistaa, että konsepti on linjassa tietosuojaa ja vastuullisuutta koskevien keskeisten sääntelyvaatimusten kanssa. Tämä tarkoittaa, että järjestelmän toiminta on läpinäkyvää, tiedonkäsittely minimoitua ja käyttäjällä on selkeä käsitys siitä,

miten ja miksi tietoa käytetään. Näin suunnitteluratkaisut tukevat samanaikaisesti teknistä toimivuutta, sääntelymukaisuutta ja käyttäjän luottamuksen rakentumista pitkällä aikavälillä (European Union, 2016; European Union, 2024).

### **3.1.4 Suunnittelu ja kehitys**

Konseptin suunnittelu rakentuu aiemmassa luvussa määriteltyjen tavoitteiden varaan ja perustuu kirjallisuudesta johdettuihin periaatteisiin, jotka muunnetaan tässä tutkimuksessa konkreettisiksi konseptitason ratkaisuiksi (Gregor & Hevner, 2013; Hevner et al., 2004).

Aiempi tutkimus korostaa erityisesti vuorovaikutuksen selkeyttä, käyttäjän kontrollia sekä luottamuksen rakentumista hoivateknologioissa. Näitä havaintoja syntetisoimalla tässä tutkimuksessa tunnistetaan neljä keskeistä suunnitteluperiaatetta.

Ensinnäkin vuorovaikutuksen selkeys tarkoittaa, että järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi ja mahdollistaa käyttäjälle toiminnan vahvistamisen tai korjaamisen. Toiseksi luottamuksen ja odotusten hallinta edellyttää, että järjestelmä asemoidaan käyttäjän arkea tukevaksi toimijaksi, ei itsenäiseksi päätöksentekijäksi. Kolmanneksi käyttäjän kontrollia tuetaan tarjoamalla selkeät mahdollisuudet keskeyttää, siirtää tai muokata järjestelmän toimintaa. Neljänneksi tietosuojan ja suostumuksen läpinäkyvyys varmistaa, että tiedonkäsittely ja tiedonsiirto ovat käyttäjälle ymmärrettäviä ja hallittavia (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020; European Union, 2016).

Näiden suunnitteluperiaatteiden pohjalta konseptin vaatimukset operationalisoidaan artefaktin rakenteellisiksi ja toiminnallisiksi ratkaisuiksi. Tässä tutkimuksessa Onni- artefakti jäsentyy neljään toisiaan täydentävään kokonaisuuteen.

Ensinnäkin konseptuaalinen arkkitehtuuri kuvaa järjestelmän rakenteen, keskeiset komponentit ja tiedonkulun. Toiseksi palvelulogiikka määrittelee keskeiset käyttötilanteet, toimintaketjut sekä eri toimijoiden roolit. Kolmanneksi riskienhallintaperiaatteet ohjaavat poikkeamatilanteiden käsittelyä ja vastuunjako. Neljänneksi arviointikehikko mahdollistaa konseptin systemaattisen tarkastelun ennen fyysistä toteutusta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Tämä lähestymistapa tekee näkyväksi, miten teoreettiset periaatteet kytkeytyvät suoraan artefaktin rakenteeseen ja toimintaan. Samalla se tukee suunnitteluratkaisujen perusteltavuutta ja arvioitavuutta suunnittelutieteellisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti (Gregor & Hevner, 2013).

### **3.1.5 Demonstraatio**

Suunnitteluvaiheen jälkeen artefaktin toimivuus tehdään näkyväksi demonstraation avulla. Tässä tutkimuksessa demonstraatio toteutetaan skenaarioiden ja vuorovaikutusesimerkkien avulla, koska fyysistä prototyyppiä ei rakenneta. Tällainen lähestymistapa mahdollistaa konseptin toiminnan realistisen tarkastelun kotihoidon arjen tilanteissa ilman resurssi-intensiivistä toteutusta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Skenaariot kuvaavat keskeisiä käyttötappauksia, kuten lääkemuistutuksia, päivittäisiä check-in -tilanteita, yhteydenpitoa sekä palvelupyynnöjä. Näiden lisäksi tarkastellaan poikkeamatilanteita, kuten käyttäjän reagoimattomuutta, väärintulkintaa ja yhteyshäiriöitä. Vuorovaikutusesimerkit konkretisoivat, miten dialogi etenee vaiheittain ja millaisia valintoja käyttäjälle tarjotaan eri tilanteissa (McGinn et al., 2020; Bartneck et al., 2020).

Demonstraatio toimii samalla artefaktin arvioinnin perustana Proof-of-Concept (PoC) -lähestymistavan mukaisesti. Tavoitteena ei ole mitata järjestelmän suorituskykyä, vaan osoittaa, että konsepti on loogisesti johdonmukainen, käyttäjälle ymmärrettävä ja sovellettavissa kotihoidon kontekstiin. Tarkastelu kohdistuu erityisesti vuorovaikutuksen etenemiseen, toimintalogiikan läpinäkyvyyteen sekä poikkeamatilanteiden käsittelyyn ja eskalointiin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Olatunji et al., 2020).

Laajempi arviointi, joka vastaisi Proof-of-Value (PoV) -lähestymistapaa ja keskittyisi artefaktin käytännön vaikuttavuuteen pitkällä aikavälillä, edellyttäisi empiiristä pilotointia todellisessa käyttöympäristössä. Koska tällainen tarkastelu ylittää tämän tutkimuksen laajuuden ja aikarajoitteet, PoV-tyyppinen arviointi rajataan työn ulkopuolelle (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.1.6 Arviointi**

Arviointi on tässä tutkimuksessa keskeinen osa suunnitteluprosessia ja kytkeytyy suoraan demonstraatiovaiheeseen. Sen sijaan, että arviointi toteutettaisiin erillisenä empiirisenä vaiheena, artefaktia tarkastellaan systemaattisesti skenaarioiden ja vuorovaikutusesimerkkien avulla (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Arvioinnin tavoitteena on tarkastella artefaktin tarkoituksenmukaisuutta suhteessa kotihoidon kontekstiin. Keskeisiä arviointikriteerejä ovat vuorovaikutuksen ymmärrettävyys, käyttäjän kokemus kontrolli, luottamuksen muodostuminen, konseptin yhteensopivuus palveluprosessien kanssa sekä riskienhallinnan toimivuus poikkeamatilanteissa (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

Eriytynyt painopiste on tilanteissa, joissa järjestelmä toimii epävarmuuden kanssa. Näissä tilanteissa tarkastellaan, eteneekö toiminta vaiheittain ja hallitusti, miten vastuu siirtyy tarvittaessa ihmiselle sekä miten järjestelmä tekee toimintalogiikkansa käyttäjälle näkyväksi. Tämä mahdollistaa arvioinnin erityisesti turvallisuuden, luotettavuuden ja hyväksyttävyyden näkökulmista (Olatunji et al., 2020; Bartneck et al., 2020).

Tässä tutkimuksessa arviointi on luonteeltaan Proof-of-Concept (PoC) -tarkastelua, jonka tavoitteena on osoittaa artefaktin looginen johdonmukaisuus, ymmärrettävyys ja periaatteellinen toimivuus. Arviointi ei kohdistu artefaktin pitkän aikavälin vaikuttavuuteen tai käytännön hyötyihin, jotka edellyttäisivät laajempaa Proof-of-Value (PoV) -tarkastelua ja empiiristä pilotointia (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.1.7 Viestintä**

Suunnitteluprosessin viimeisessä vaiheessa tutkimuksen tulokset raportoidaan siten, että kehitetty artefakti on selkeästi jäsennetty, läpinäkyvä ja arvioitavissa. Viestinnän tavoitteena on tehdä näkyväksi, miten Onni-hoivarobottikonsepti on rakennettu, mihin

periaatteisiin se perustuu sekä millä perustein sen toimivuutta on tarkasteltu (Gregor & Hevner, 2013).

Artefakti kuvataan systemaattisesti arkkitehtuurin, palvelulogiikan ja arviointikehikon kautta, jotta lukija voi seurata suunnitteluratkaisujen perustelut ja arvioida niiden soveltuvuutta kotihoidon kontekstiin. Tämä tukee tutkimuksen läpinäkyvyyttä, arvioitavuutta ja hyödynnettävyyttä jatkotutkimuksessa (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Lisäksi viestinnän tavoitteena on mahdollistaa artefaktin siirrettävyys seuraaviin kehitysvaiheisiin, kuten asiantuntija-arviointiin, käyttäjättestaukseen tai empiiriseen pilotointiin. Näin tutkimus tarjoaa perustellun ja systemaattisesti jäsennetyn lähtökohdan käytännön kehittämistyölle (Peffers et al., 2007).

### **3.2 Kontekstirajaus: kotihoito tapausympäristönä**

Tässä tutkimuksessa tarkastelu rajataan suomalaiseen kotihoidon kontekstiin, koska kotiympäristö asettaa hoivateknologialle erityislaatuisia vaatimuksia verrattuna institutionaalisiin hoivaympäristöihin. Koti on käyttäjälle henkilökohtainen ja dynaaminen tila, jossa arjen rytmi, rutiinit ja tarpeet vaihtelevat yksilöllisesti. Tämän vuoksi teknologisten ratkaisujen tulee mukautua käyttäjän elämäntilanteeseen ilman, että ne lisäävät kuormitusta tai edellyttävät merkittäviä muutoksia arjen toimintatapoihin.

Samalla kotihoitoon liittyy vahva kytkös palveluketjuihin, joissa tiedonkulku ja vastuunjako eri toimijoiden välillä muodostavat keskeisen perustan toimiville ratkaisuille (Hujala & Taskinen, 2020; Melkas et al., 2017).

Kotihoito tapausympäristönä ohjaa tässä tutkimuksessa keskeisiä suunnitteluratkaisuja. Ensinnäkin vuorovaikutuksen tulee olla käyttäjälle selkeää ja ennakoitavaa, sillä epävarmuus ja väärinymmärrykset voivat heikentää luottamusta nopeasti kotiympäristössä, jossa teknologia toimii osana jokapäiväistä elämää. Toiseksi konseptin on sovittava saumattomasti kotihoidon toimintamalleihin. Ratkaisun arvo ei tällöin synny pelkästään yksittäisistä teknisistä ominaisuuksista, vaan siitä, miten hyvin se tukee roolitusta, vastekäytäntöjä ja tiedonkulkua käyttäjän, omaisten ja hoitohenkilöstön välillä (Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023; Johnson et al., 2014).

### **3.3 Tiedonhankinta ja aineiston valinta**

Koska tutkimus toteutetaan konseptitasolla ilman empiiristä kenttäaineistoa, tiedonhankinta perustuu systemaattisesti rajattuun kirjallisuuskatsaukseen sekä normatiivisten lähteiden analyysiin. Tavoitteena ei ole ainoastaan kuvata aiempaa tutkimusta, vaan johtaa siitä eksplisiittisiä suunnitteluperiaatteita Onnihoivarobottikonseptin kehittämisen tueksi kotihoidon kontekstissa (Peffer et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

Kirjallisuutta on haettu keskeisistä tieteellisistä tietokannoista ja kirjastoportaaleista, kuten Tritonia, IEEE Xplore, Oxford Scholarship Online, ProQuest, EBSCOhost, ScienceDirect sekä Google Scholar. Hakua on tehty hyödyntämällä yhdistelmiä hakusanoista care robots, home care, human–robot interaction, acceptability, trust ja

elderly care. Hakua on rajattu pääasiassa vuosien 2015–2025 vertaisarvioituihin julkaisuihin, jotta tarkastelu perustuu ajantasaiseen tutkimustietoon. Lisäksi mukaan on valittu joitakin alalla vakiintuneita, vanhempia lähteitä, joilla on keskeinen teoreettinen merkitys (Bartneck et al., 2020; Johnson et al., 2014; Hevner et al., 2004).

Aineiston valinta perustuu tarkoituksenmukaiseen (purposeful) teoreettiseen otantaan. Valinnassa on sovellettu kolmea keskeistä kriteeriä. Ensinnäkin lähteen tuli olla relevantti kotihoidon tai ikääntyneiden palveluiden kontekstissa. Toiseksi lähteen tuli tarjota käsitteellistä tai empiiristä kontribuutiota hyväksyttävyyden, vuorovaikutuksen, palvelulogiikan, turvallisuuden tai käyttöönoton näkökulmasta. Kolmanneksi lähteen tuli liittyä tutkimusongelmaan, eli siihen, miten hoivarobottia voidaan suunnitella sosioteknisenä kokonaisuutena, joka on samanaikaisesti käyttäjälähtöinen, hallittava ja kotihoidon prosesseihin soveltuva (Melkas et al., 2017; Felding et al., 2023; Herath et al., 2023).

Lisäksi aineistoon on sisällytetty normatiivisia lähteitä, kuten GDPR, AI Act ja Machinery Regulation, koska sääntely muodostaa keskeisen osan suunnittelun reunaehdoista eikä sitä voida erottaa teknisestä tai käyttäjälähtöisestä tarkastelusta. Näiden lähteiden avulla tarkennetaan erityisesti tietosuojaan, läpinäkyvyyteen, riskiperusteisuuteen ja vastuunjakoon liittyviä vaatimuksia (European Union, 2016; European Union, 2023; European Union, 2024).

Aineisto ei muodosta tilastollista otosta, vaan tarkoituksenmukaisesti valitun teoreettisen ja kontekstuaalisen kokonaisuuden, jonka avulla ilmiötä jäsennetään ja artefaktin suunnitteluratkaisut perustellaan. Tältä osin aineiston valinta on luonteeltaan teoreettista ja tavoitteellista, mikä on tyyppillistä suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa

silloin, kun tavoitteena on kehittää arvioitava artefakti eikä testata hypoteeseja empiirisellä otannalla (Peppers et al., 2007; Vaishnavi & Kuechler, 2015).

Kirjallisuuskatsauksen sisäinen jäsenitys rakentuu neljän toisiaan täydentävän teeman varaan:

- (1) hoivarobotiikan hyväksyttävyyden ja käyttöönotto,
- (2) vuorovaikutus, luottamus ja odotusten hallinta,
- (3) käyttäjälähtöinen ja modulaarinen suunnittelu sekä
- (4) sääntely, tietosuojat ja turvallisuus.

Näiden teemojen pohjalta johdetaan tutkimuksessa käytettävät suunnitteluperiaatteet ja arviointikriteerit. Näin kirjallisuuskatsaus toimii suoraan artefaktin suunnittelun perustana eikä pelkästään yleisenä taustakuvauksena (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; Chen et al., 2025; Gregor & Hevner, 2013).

### 3.4 Analyysimenetelmä

Tässä tutkimuksessa analyysi toteutetaan laadullisena teoreettisena synteessinä, jossa kirjallisuudesta tunnistetut havainnot jäsennetään systemaattisesti artefaktin suunnittelua ohjaaviksi periaatteiksi. Lähestymistavan tavoitteena on yhdistää aiemman tutkimuksen tulokset, kotihoidon kontekstuaaliset vaatimukset sekä sääntelyyn liittyvät reunaehdot yhtenäiseksi sosiotekniseksi kokonaisuudeksi (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

Analyysi etenee kolmivaiheisesti.

Ensimmäisessä vaiheessa aineisto teemoitellaan keskeisten ilmiöiden mukaan. Tunnistetut pääteemat ovat (1) hyväksyttävyyden ja käyttöönotto, (2) luottamus ja vuorovaikutus, (3) palvelulogiikka ja roolitus sekä (4) turvallisuus, yksityisyys ja sääntely. Teemoittelun tavoitteena on tunnistaa kirjallisuudessa toistuvat tekijät, jotka vaikuttavat hoivarobotiikan onnistumiseen tai epäonnistumiseen erityisesti kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Felding et al., 2023; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

Toisessa vaiheessa teemoista johdetaan eksplisiittiset suunnitteluperiaatteet. Tässä vaiheessa analyysi siirtyy kuvailevasta tarkastelusta synteesiin, jossa yksittäiset havainnot yhdistetään yleisemmiksi periaatteiksi, jotka ohjaavat artefaktin suunnittelua. Keskeisiksi periaatteiksi nousevat muun muassa vuorovaikutuksen selkeys, käyttäjän kokemus kontrolli, vaiheittainen eteneminen, toimintalogiikan läpinäkyvyys, hallittu eskalointi sekä tietosuojan ja tiedonkäsittelyn ymmärrettävyys. Nämä periaatteet toistuvat kirjallisuudessa hyväksyttävyyden, luottamuksen ja turvallisuuden kannalta keskeisinä tekijöinä (McGinn et al., 2020; Irfan et al., 2025; Gul et al., 2024; European Union, 2016).

Kolmannessa vaiheessa johdetut periaatteet operationalisoidaan osaksi artefaktia. Tämä tarkoittaa, että ne konkretisoidaan Onni-hoivarobottikonseptin arkkitehtuurissa, palvelulogiikassa, riskienhallintaperiaatteissa sekä arviointikehikossa. Tässä vaiheessa analyysi kytkeytyy suoraan Design Science Research -lähestymistapaan, jossa teoreettinen tieto muunnetaan konkreettisiksi ja arvioitaviksi suunnitteluratkaisuuksi (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Analyysin luonne on laadullinen ja tulkinnallinen, eikä se perustu tilastollisiin mittareihin. Tarkastelu kohdistuu erityisesti konseptin johdonmukaisuuteen, ymmärrettävyyteen, ennakoitavuuteen sekä riskienhallinnan toimivuuteen. Näin varmistetaan, että analyysi tukee artefaktin arviointia jo ennen fyysistä toteutusta ja kohdistuu niihin tekijöihin, jotka ovat kriittisiä kotihoidon kontekstissa (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

Lähestymistapa on linjassa suunnittelutieteellisen tutkimuksen kanssa, jossa analyysin keskeinen tehtävä ei ole ainoastaan selittää ilmiötä, vaan tuottaa perusteltuja ja sovellettavissa olevia suunnitteluperiaatteita (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.5 Arvioinnin toteutus ja asetelma**

Arviointi toteutetaan tässä tutkimuksessa konseptitasolla osana demonstraatiovaihetta Proof-of-Concept (PoC) -lähestymistavan mukaisesti. Tavoitteena ei ole mitata järjestelmän teknistä suorituskykyä todellisessa käyttöympäristössä eikä osoittaa pitkän aikavälin vaikuttavuutta, vaan arvioida artefaktin loogisuutta, ymmärrettävyyttä,

realistisuutta ja soveltuvuutta kotihoidon kontekstiin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Tämä rajaus on perusteltu tutkimuksen laajuuden ja suunnittelutieteellisen luonteen kannalta. Laajempi Proof-of-Value (PoV) -tyyppinen arviointi edellyttäisi pitkäkestoista empiiristä pilotointia, käyttäjäkokemuksen seurantaan sekä vaikutusten analysointia todellisissa hoivaprosesseissa, minkä vuoksi se rajataan tämän tutkimuksen ulkopuolelle (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007). Näin arviointi kohdistuu siihen, onko artefakti periaatteessa toimiva, perusteltu ja uskottava kotihoidon toimintaympäristössä.

Arviointiasetelma perustuu skenaarioihin ja vuorovaikutusesimerkkeihin, joiden avulla tarkastellaan konseptin toimintaa sekä tyypillisissä käyttötilanteissa että epävarmuuden ja virhetilanteiden yhteydessä. Tyypillisiä tilanteita ovat esimerkiksi lääkemuistutukset, päivittäiset check-in -tilanteet, yhteydenpito sekä palvelupyynnöt, kun taas poikkeamatilanteisiin kuuluvat muun muassa kuittauksen puuttuminen, käyttäjän reagoimattomuus, väärintulkinta ja yhteyshäiriöt (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Arviointi toteutetaan eksplisiittisten kriteerien avulla, jotka johdetaan teoreettisesta viitekehyksestä ja analyysivaiheessa muodostetuista suunnitteluperiaatteista. Keskeisiä arviointikriteerejä ovat:

1. vuorovaikutuksen ymmärrettävyys,
2. käyttäjän kokema kontrolli,
3. toimintalogiikan läpinäkyvyys,
4. poikkeamatilanteiden hallittavuus ja eskaloitimekanismit,

5. yhteensopivuus kotihoidon palveluprosessien kanssa sekä
6. riskiperusteisen turvallisuusajattelun toteutuminen (Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023; Melkas et al., 2017).

Arviointi kohdistuu erityisesti siihen, miten konsepti toimii vaiheittain eri tilanteissa: miten järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi, miten se etenee päätöksenteossa, milloin käyttäjältä pyydetään vahvistus ja miten vastuu siirtyy tarvittaessa ihmiselle. Näin arviointi yhdistää käytettävyyden, turvallisuuden ja luottamuksen näkökulmat yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.

PoC-arviointi toimii varhaisena validointina, jonka avulla voidaan osoittaa, että konsepti on teoreettisesti perusteltu ja toiminnallisesti uskottava ennen jatkokehitysvaiheita, kuten asiantuntija-arviointia, käyttäjätestausta tai empiiristä pilotointia. Näin arviointi tukee suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoitetta tuottaa käytännössä hyödynnettävä ja arvioitavissa oleva artefakti (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

### **3.6 Luotettavuus ja rajoitteet**

Tutkimuksen luotettavuutta tarkastellaan laadullisen tutkimuksen sekä suunnittelutieteellisen lähestymistavan periaatteiden mukaisesti. Luotettavuus rakentuu erityisesti tutkimusprosessin systemaattisuudesta, jossa eteneminen ongelman tunnistamisesta suunnitteluun, demonstraatioon ja arviointiin on kuvattu läpinäkyvästi. Keskeiset suunnitteluratkaisut johdetaan eksplisiittisesti kirjallisuudesta, mikä vähentää tulkinnanvaraisuutta ja vahvistaa tutkimuksen perusteltavuutta (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

Tutkimuksen sisäinen johdonmukaisuus perustuu siihen, että artefaktin tavoitteet, suunnitteluperiaatteet, rakenne ja arviointikriteerit muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Konstruktiivinen validiteetti vahvistuu käyttämällä vakiintuneita käsitteitä, kuten hyväksyttävyyttä, luottamus, käyttäjälähtöisyys ja Human–Robot Interaction, sekä sitomalla nämä käsitteet systemaattisesti kotihoidon kontekstiin. Näin tutkimus asemoituu selkeästi suhteessa aiempaan kirjallisuuteen ja sen teoreettinen uskottavuus vahvistuu (Bartneck et al., 2020; Gregor & Hevner, 2013).

Tutkimuksen läpinäkyvyyttä tukee aineiston valintakriteerien, analyysin vaiheiden sekä arviointiperiaatteiden eksplisiittinen kuvaus. Tämä mahdollistaa tutkimuksen metodologisen logiikan seuraamisen ja arvioinnin, vaikka tutkimus ei ole toistettavissa empiirisen kokeen tavoin. Tältä osin tutkimus täyttää suunnittelutieteellisen tutkimuksen vaatimukset, joissa korostuvat ratkaisun perusteltavuus ja jäljitettävyyttä (Vaishnavi & Kuechler, 2015; Peffers et al., 2007).

Tutkimuksen keskeiset rajoitteet liittyvät empiirisen aineiston puuttumiseen. Koska tutkimus ei sisällä käyttäjätestausta eikä pilotointia todellisessa käyttöympäristössä, tulokset kuvaavat ensisijaisesti konseptin teoreettista uskottavuutta ja suunnittelullista perusteltavuutta, eivät sen käytännön vaikuttavuutta. Näin ollen tutkimus ei mahdollista johtopäätöksiä esimerkiksi käyttäjätyytyväisyydestä, pitkäaikaisesta hyväksyttävyydestä tai vaikutuksista hoivatyön prosesseihin (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

Lisäksi arviointi perustuu skenaarioihin, jotka väistämättä yksinkertaistavat todellisia käyttötilanteita. Vaikka skenaariot mahdollistavat keskeisten vuorovaikutus- ja

riskikohtien systemaattisen tarkastelun, ne eivät täysin kata kotihoidon arjen monimutkaisuutta. Tämän vuoksi tuloksia tulee tulkita varhaisvaiheen validointina, ei lopullisena näyttönä konseptin toimivuudesta käytännössä (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013; McGinn et al., 2020).

Kokonaisuutena tutkimus tarjoaa teoreettisesti perustellun ja metodologisesti läpinäkyvän lähtökohdan hoivarobottikonseptin kehittämiseksi. Jatkossa tutkimuksen tuloksia tulisi täydentää empiirisellä arvioinnilla, joka mahdollistaa konseptin toimivuuden, hyväksyttävyyden ja vaikuttavuuden tarkastelun todellisessa käyttöympäristössä (Gregor & Hevner, 2013; Peffer et al., 2007).

Näin tutkimus luo perustan artefaktin siirtymiselle seuraaviin kehitysvaiheisiin, kuten empiiriseen validointiin ja käytännön implementointiin.

## 4 Onni-konsepti ja arviointikehikko

Tässä luvussa esitetään Onni-hoivarobotin konseptitason artefakti sekä siihen liittyvä arviointikehikko. Tavoitteena on jäsentää, miten ratkaisu voidaan kuvata, perustella ja arvioida systemaattisesti ennen fyysisiä pilotointeja. Tarkastelu yhdistää kaksi toisiaan täydentävää näkökulmaa:

1. miten Onni jäsentyy kotihoidon kontekstiin soveltuvaksi, hallittavaksi ja modulaariseksi artefaktiksi sekä
2. miten konseptin toteutettavuutta, hyväksyttävyyttä ja vaikutusmekanismeja voidaan arvioida konseptitasolla (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Tutkimuksen lähtökohtana on, että kotihoidon kontekstissa teknologian arvo ei perustu ensisijaisesti tekniseen suorituskykyyn tai autonomian tasoon, vaan vuorovaikutuksen ymmärrettävyyteen, palvelulogiikan selkeyteen ja riskien hallittavuuteen. Näin ollen tarkastelu ei kohdistu yksittäisten komponenttien tekniseen toteutukseen, vaan niihin rakenteisiin ja periaatteisiin, joiden varaan hyväksyttävyys, luottamus ja vastuullinen käyttöönotto rakentuvat hoivakontekstissa (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Onni mallinnetaan kompaktina vuorovaikutuslaitteena, joka toimii käyttäjän arjessa helposti saavutettavana rajapintana kotihoidon palveluihin. Keskeinen käyttöliittymä perustuu puhevuorovaikutukseen, jota täydentävät selkeä visuaalinen palaute sekä yksinkertaiset vahvistusmekanismit tilanteisiin, joissa käyttäjän toimintakyky vaihtelee (Bartneck et al., 2020). Tavoitteena on tukea käyttäjän ymmärrystä ja hallinnan tunnetta siten, että järjestelmän toiminta on ennakoitavaa ja läpinäkyvää.

Liikkuminen rajataan tässä työssä tietoisesti valinnaiseksi laajennukseksi. Näin konseptin ydintoiminnot ja niiden arvioitavuus voidaan jäsentää ilman mekaanisen liikkumisen tuomaa lisäkompleksisuutta, mikä tukee ratkaisun hallittavuutta, kustannustehokkuutta ja sääntelyn mukaista toteutettavuutta. Mahdollinen liikkuvuus tarkastellaan erillisenä jatkokehityspolkuna, johon liittyy lisäarvon lisäksi myös lisääntyneitä turvallisuus- ja sääntelyvaatimuksia (European Union, 2023).

Tässä luvussa esitettävä arviointi toteutetaan konseptitasolla demonstraatiovaiheen yhteydessä Proof-of-Concept (PoC) -tarkasteluna. Arvioinnin tavoitteena on tarkastella artefaktin sisäistä johdonmukaisuutta, ymmärrettävyyttä ja sovellettavuutta kotihoidon kontekstiin ennen empiiristä pilotointia. Arviointi ei kohdistu järjestelmän tekniseen suorituskykyyn, vaan siihen, ovatko suunnitteluratkaisut loogisia, perusteltuja ja käytännössä uskottavia (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Näin luvun rakenne etenee artefaktin esittämisestä kohti sen arviointiin. Ensin kuvataan Onni-konseptin arkkitehtuuri ja palvelulogiikka modulaarisena kokonaisuutena. Tämän jälkeen tarkastellaan keskeisiä käyttötilanteita skenaarioiden avulla, jolloin toimintaketjut ja poikkeamatilanteiden hallinta konkretisoidaan. Lopuksi esitetään arviointikehikko sekä analysoidaan konseptin odotettuja vaikutusmekanismeja ja taloudellisia reunaehtoja, jotta ratkaisun realistisuutta voidaan arvioida myös käyttöönoton näkökulmasta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

## 4.1 Tekninen ja toiminnallinen konsepti

Tässä aluvussa esitetään Onni-hoivarobotin tekninen ja toiminnallinen perusrakenne konseptitasolla. Tarkastelun tavoitteena on jäsentää, millaisista pääosista ratkaisu muodostuu, miten vuorovaikutus ja palvelulogiikka rakentuvat sekä millä periaatteilla tilannetietoisuus, tietoturva ja suostumuksen hallinta integroituvat osaksi kokonaisuutta.

Kuvaus ei kohdistu yksittäisten teknisten ratkaisujen implementointiin, vaan arkkitehtuurin ja toimintalogiikan ymmärrettävyyteen, hallittavuuteen ja kontekstisidonnaiseen soveltavuuteen. Näin varmistetaan, että ratkaisu tukee kotihoidon arkea ilman, että se lisää käyttäjän tai hoitohenkilöstön kuormitusta (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Onni-konsepti jäsentyy neljän toisiaan täydentävän kokonaisuuden varaan. Ensimmäinen on vuorovaikutuskerros, joka vastaa käyttäjän ja järjestelmän välisestä dialogista. Toinen on palvelulogiikkakerros, jossa määritellään keskeiset toimintaketjut ja eri toimijoiden roolit. Kolmas kokonaisuus muodostuu rajatusta tilannetietoisuudesta ja päätöksenteon tuesta, joiden avulla kontekstia voidaan huomioida hallitusti ilman laajamittaista ympäristön mallintamista. Neljäs kokonaisuus on integraatio- ja tietoturvakkerros, joka huolehtii tiedonkulusta, suostumuksen hallinnasta sekä sääntelyn mukaisesta toiminnasta.

Vuorovaikutuskerros perustuu ensisijaisesti puhevuorovaikutukseen, jota täydentävät visuaaliset elementit sekä yksinkertaiset vahvistusmekanismit (Bartneck et al., 2020). Vuorovaikutus etenee vaiheittain siten, että järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi, esittää seuraavan toiminnon ja tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden vahvistaa, muokata

tai keskeyttää toiminta. Tällainen rakenne tukee käyttäjän kokemaa kontrollia ja vähentää väärintulkintojen vaikutusta.

Palvelulogiikka rakentuu toistuvien arjen tilanteiden ympärille. Keskeisiä toimintoja ovat lääkemuistutukset, päivittäiset check-in-tilanteet, yhteydenpito sekä palvelupyynnöt. Näissä tilanteissa järjestelmä toimii ohjaavana ja tukevana elementtinä, ei itsenäisenä päätöksentekijänä. Toimintaketjut on jäsennetty siten, että vastuunjako säilyy selkeänä ja poikkeamatilanteissa voidaan siirtyä hallitusti ”ihminen mukana” -periaatteeseen (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

Tilannetietoisuus on rajattu tarkoituksenmukaiseksi eikä pyri kattavaan ympäristön mallintamiseen. Järjestelmä hyödyntää vain toiminnan kannalta välttämätöntä tietoa ja toimii epävarmuuden kanssa varovaisuusperiaatteella. Epäselvissä tilanteissa järjestelmä ei tee oletuksia, vaan pyytää käyttäjältä vahvistuksen tai eskaloi tilanteen ihmiselle. Tämä lähestymistapa tukee sekä hyväksyttävyyttä että riskien hallintaa kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017).

Integraatio- ja tietoturvakeros varmistaa, että tiedonkulku omaisten, hoitohenkilöstön ja mahdollisten taustajärjestelmien välillä on hallittua ja läpinäkyvää. Suostumuksen hallinta, tiedon minimointi ja käyttäjän informointi ovat keskeisiä periaatteita, jotka ohjaavat järjestelmän toimintaa ja tukevat sääntelyn mukaista toteutusta (European Union, 2016; European Union, 2024).

Kokonaisuutena Onni-konsepti edustaa johdonmukaista sosioteknistä ratkaisua, jossa tekniset rakenteet, vuorovaikutus ja palveluprosessit muodostavat yhtenäisen ja

arvioitavissa olevan kokonaisuuden kotihoidon kontekstissa (Gregor & Hevner, 2013; Hevner et al., 2004).

#### **4.1.1 Arkkitehtuuri**

Onni-konseptin arkkitehtuuri jäsentyy neljään toisiaan täydentävään kerrokseen, joiden avulla erotetaan käyttäjälle näkyvä vuorovaikutus, palveluprosessien sisäinen logiikka, tilannetietoisuus sekä tietoturvaan ja vastuunjakoon liittyvät mekanismit. Tämä kerrosrakenne ei ole pelkkä tekninen mallinnusratkaisu, vaan keskeinen suunnitteluperiaate, jonka avulla järjestelmän toiminta voidaan tehdä ymmärrettäväksi, hallittavaksi ja arvioitavaksi kotihoidon kontekstissa (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Onni on mallinnettu kompaktina, pöytäpinnalle sijoitettavana vuorovaikutuslaitteena, joka tarjoaa käyttäjälle keskeiset toiminnot selkeän ja helposti saavutettavan käyttöliittymän kautta. Käyttöliittymä perustuu visuaalisiin valintoihin ja puhevuorovaikutukseen, joita täydentää fyysinen vahvistuspainike (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).



**Kuva 2.** Onni-hoivarobotin käyttöliittymä ja fyysinen muotoilu (konseptikuva) (OpenAI, 2023).

Ensimmäinen kerros on vuorovaikutuskerros, joka muodostaa laitteen näkyvimmän osan ja toimii käyttäjän ensisijaisena rajapintana järjestelmään. Kerros rakentuu kosketusnäytöstä, puhevuorovaikutuksesta sekä fyysisestä vahvistuspainikkeesta (Kuva 1). Monikanavainen vuorovaikutus ei ole pelkästään käytettävyyteen liittyvä ratkaisu, vaan keskeinen riskienhallintamekanismi: useampi syöttökanava vähentää virheiden

todennäköisyyttä tilanteissa, joissa käyttäjän motoriset tai kognitiiviset kyvyt ovat rajoittuneita (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020).

Puhevuorovaikutus toimii ensisijaisena käyttömuotona sen luonnollisuuden vuoksi, mutta samalla se lisää väärintulkinnan riskiä. Tämän vuoksi vuorovaikutuksen suunnittelua ohjaa periaate explain–confirm–act, jossa järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi ennen sitovaa toimenpidettä. Ilman tällaista läpinäkyvyyttä järjestelmä voi näyttäytyä autonomisena toimijana, mikä heikentää luottamusta erityisesti haavoittuvassa hoivakontekstissa (Bartneck et al., 2020; Olatunji et al., 2020; McGinn et al., 2020; Gul et al., 2024).

Toinen kerros on palvelulogiikkakerros, jossa Onni-konseptin ydintoiminnot operationalisoidaan eksplisiittisiksi ja vaiheittaisiksi toimintaketjuiksi. Keskeistä ei ole ainoastaan järjestelmän kyky suorittaa toimintoja, vaan se, että niiden eteneminen on käyttäjälle ennakoitavaa, keskeytettävissä, dokumentoitavissa ja jäljitettävissä. Kriittiset toiminnot eivät etene taustalla huomaamattomasti, vaan merkittävät vaiheet sidotaan käyttäjän vahvistuksiin tai kuittauksiin (McGinn et al., 2020; Herath et al., 2023).

Tämä rakenne toimii keskeisenä riskienhallintamekanismina, sillä epäselvä eteneminen voi johtaa vastuun hämärtymiseen ja heikentää luottamusta hoivaprozessissa (McGinn et al., 2020; Herath et al., 2023). Mikäli laite toteutetaan liikkuvana, liikkuminen integroidaan tähän kerrokseen ainoastaan palvelulogiikan kautta: robotti ei liiku autonomisesti pelkän havainnon perusteella, vaan eksplisiittisen käskyn tai sääntöperustaisen tilanteen pohjalta. Tämä rajausta tukee ennakoitavuutta ja vähentää liiallisen luottamuksen riskiä (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020; Bartneck et al., 2020).

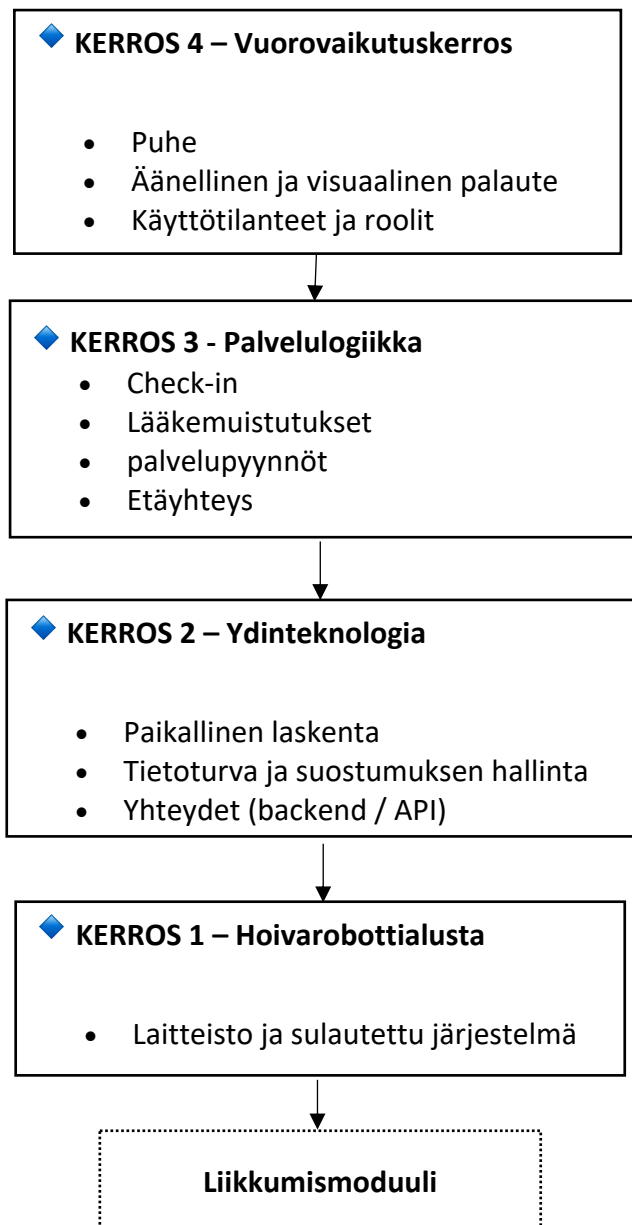
Kolmas kerros liittyy rajattuun tilannetietoisuuteen. Tilannetietoisuuden rajaaminen on tietoinen normatiivinen suunnitteluratkaisu, jossa järjestelmän toiminta ei perustu jatkuvaan ympäristön valvontaan, vaikka teknisesti se olisi mahdollista. Sen sijaan järjestelmä reagoi ennalta määriteltyihin tapahtumiin ja käyttäjän aloitteisiin.

Tämä lähestymistapa vähentää teknistä kompleksisuutta ja ennen kaikkea yksityisyyteen kohdistuvia riskejä. Laajempi havainnointi voisi lisätä järjestelmän autonomisuutta, mutta samalla kasvattaisi hyväksyttävyyteen ja sääntelyyn liittyviä haasteita. GDPR:n minimointiperiaate tukee tällaista ratkaisua, ja robotiikan tutkimus korostaa kompleksisuuden ja hallittavuuden välistä tasapainoa (European Union, 2016; Siegart et al., 2011; Bartneck et al., 2020; Gul et al., 2024).

Neljäs kerros muodostuu tietoturvaan ja suostumusten hallintaan liittyvistä mekanismeista, jotka eivät ole erillinen lisäominaisuus, vaan koko arkkitehtuurin läpileikkaava ehto. Roolipohjaiset käyttöoikeudet, lokitus sekä dokumentoitu eskaloitipolku integroidaan suoraan palvelulogiikkaan.

Tämä mahdollistaa sen, että järjestelmän toiminta on jäljitettävää ja että vastuunjako säilyy selkeänä myös poikkeamatilanteissa. Ratkaisu vastaa EU:n riskiperusteista sääntelyajattelua, jossa korostuvat läpinäkyvyys, kontrolloitavuus ja ihmisen mahdollisuus puuttua järjestelmän toimintaan. Keskeinen kysymys ei siten ole ainoastaan, mitä järjestelmä voi tehdä, vaan kuka kantaa vastuun ja millä ehdoilla (European Union, 2016; European Union, 2024; Herath et al., 2023).

Arkkitehtuurin kokonaisuus havainnollistetaan kerrosmallina (Kuva 2), joka tekee näkyväksi moduulirajat ja tiedonkulun periaatteet. Lisäksi myöhemmät kuviot konkretisoivat toimintalogiikkaa prosessi- ja vastuutasolla, kuten lääkemuistutuksen sekvenssikaavio (Kuva 3) sekä poikkeamatilanteiden eskaloitipolku (Kuva 4). Kuvien tarkoituksena ei ole kuvata teknisiä yksityiskohtia, vaan osoittaa, että konsepti on analysoitavissa ja arvioitavissa jo ennen fyysistä pilotointia (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).



**Kuva 3.** Onni-hoivarobotin kerrosarkkitehtuuri ja palvelulogiikan jäsentely (Hevner et al. (2004); Peffers et al. (2007); Siegwart et al. (2011)).

#### 4.1.2 Toteutusmuotojen vertailu

Onni-konseptin toteutusmuodon valinta ei ole pelkkä tekninen yksityiskohta, vaan strateginen ratkaisu, joka vaikuttaa suoraan järjestelmän hyväksyttävyyteen, riskiprofiiliin sekä käyttöönoton realistisuuteen kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

Tästä syystä konseptia tarkastellaan kolmen vaihtoehtoisen toteutusmuodon kautta: liikkuva robotti, paikallaan oleva laite sekä ohjelmistopohjainen sovellus. Vertailun tavoitteena ei ole tunnistaa yhtä teknisesti kehittyneintä ratkaisua sinänsä, vaan arvioida, mikä toteutusmuoto tuottaa suurimman suhteellisen arvon suhteessa riskeihin, kustannuksiin ja organisatoriseen kuormitukseen. Kotihoidossa ratkaisun on oltava yhteensopiva hoivaprosessien, vastuunjaon ja turvallisuusvaatimusten kanssa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

**Taulukko 3.** Toteutusmuotojen vertailu kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020; Siegwart et al., 2011)

Toteutusmuoto	Vahvuudet	Keskeiset riskit/haasteet	Soveltuvuus Onnin ydintavoitteeseen
Liikkuva robotti	Fyysisen läsnäolon kokemus; mahdollistaa tilanteisiin sidotun paikallisen avun ja laajemman ympäristöinteraktion	Merkittävästi kasvava turvallisuus- ja vastuuriski; kotiympäristön navigointi lisää kompleksisuutta; sääntely- ja sertifiointitarpeet korostuvat	Perusteltavissa vain, jos mobiliteetin lisäarvo voidaan osoittaa selvästi suhteessa riskeihin ja kustannuksiin
Paikallaan oleva laite	Hallittavuus ja käyttöönoton ennakoitavuus; fyysinen "rajapinta" ilman mobiliteetin riskejä; tukee ydintoimintojen validointia	Rajallisempi tilanteisiin reagoiva fyysinen kyvykkyys; "läsnäolo" sidottu sijaintiin	Hyvin linjassa Onnin ydinhyödyn kanssa (vuorovaikutus + palvelulogiikka) ja mahdollistaa vaiheittaisen etenemisen
Ohjelmistopohjainen sovellus	Edullinen ja skaalautuva; vähäinen laiteinvestointi	Siirtää aktiivisuutta käyttäjälle; käyttö voi kuormittaa (avaaminen, navigointi, muistaminen); arjen "kitka" voi heikentää pitkäkestoista käyttöä	Soveltuu paremmin täydentäväksi näkymäksi omaisille/henkilöstölle kuin ensisijaiseksi käyttörajapinnaksi ikääntyneelle

Liikkuvuus lisää merkittävästi järjestelmän teknistä kompleksisuutta sekä siihen liittyviä turvallisuus- ja vastuuriskejä kotiympäristössä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ja niiden kompleksisuutta tarkastellaan tyypillisesti robotiikan kehitysympäristöissä ja simulointityökaluilla (MathWorks, 2025). Tämä heijastuu sekä käyttäjän fyysiseen turvallisuuteen että järjestelmälle asetettaviin sääntelyvaatimuksiin ja käyttöönoton vaativuuteen. Tämän vuoksi liikkuvuus on konseptitasolla perusteltavissa vain silloin, kun sen tuottama lisäarvo on selvästi osoitettavissa suhteessa kasvavaan riski- ja kustannuskuormaan (Siegwart et al., 2011; European Union, 2023; Bartneck et al., 2020).

Paikallaan oleva laite tarjoaa tasapainoisen kompromissin fyysisen läsnäolon ja hallittavuuden välillä. Se säilyttää selkeän ja jatkuvasti saavutettavan käyttöliittymän, mutta välttää liikkumiseen liittyvät turvallisuus- ja käyttöönottohaasteet. Koska Onnin ydinarvo rakentuu vuorovaikutuksen selkeydestä ja palvelulogiikan ennakoitavuudesta, paikallaan oleva ratkaisu mahdollistaa ydintoimintojen validoinnin ilman hallitsematonta kompleksisuuden kasvua (Peffer et al., 2007; Johnson et al., 2014; McGinn et al., 2020).

Ohjelmistopohjainen sovellus on teknisesti kevyt ja kustannuksiltaan skaalautuva ratkaisu, mutta kotihoidon kontekstissa se voi siirtää liikaa aktiivisuutta käyttäjälle. Käytön edellyttämä aloitteellisuus, navigointi ja muistaminen voivat lisätä arjen kuormitusta, erityisesti ikääntyneillä käyttäjillä. Tämän seurauksena käyttökitka voi heikentää järjestelmän pitkäaikaista hyväksyttävyyttä. Näin ollen sovellus soveltuu luontevammin omaisille ja hoitohenkilöstölle täydentäväksi näkymäksi kuin ensisijaiseksi vuorovaikutusrajapinnaksi (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; Gul et al., 2024).

Vertailun perusteella voidaan todeta, että Onni-konseptin ydinarvo saavutetaan tehokkaimmin ilman mobiliteetin tuomaa ylimääräistä kompleksisuutta. Tästä syystä paikallaan oleva laite määrittyy tässä tutkimuksessa ensisijaiseksi toteutusmuodoksi, kun taas liikkuvuus nähdään mahdollisena jatkokehityssuuntana (Herath et al., 2023; Hujala & Taskinen, 2020).

### 4.1.3 Toiminnallinen ydin

Onni-konseptin toiminnallinen ydin jäsenetään neljänä operatiivisena palvelutoimintona, jotka vastaavat kotihoidon arjessa toistuviin tarpeisiin ja ovat käyttäjälle helposti hahmotettavia (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Tämän jäsennyksen tavoitteena on kuvata systemaattisesti (1) mitä järjestelmä tekee, (2) miten toiminta etenee vaiheittain, (3) missä kohdissa käyttäjän kuittaus tai päätös tarvitaan sekä (4) milloin toimintaketju siirtyy ennalta määriteltyyn ihmisen rooliin. Palvelulähtöinen lähestymistapa korostaa, että ratkaisun arvo ei synny pelkästään teknisestä toteutuksesta, vaan ennen kaikkea palvelulogiikan selkeydestä ja toimintaketjujen hallittavuudesta (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

#### **Check-in (aamu/ilta)**

Check-in toteutetaan ajastettuna (esim. aamu ja ilta) tai käyttäjän käynnistämänä lyhyenä vuorovaikutuksena, jonka tarkoituksena on tukea arjen rytmiä sekä madaltaa avun pyytämisen kynnyksiä. Vuorovaikutus pidetään tarkoituksellisesti rajattuna ja ennakoitavana, jotta käyttäjä pystyy hahmottamaan tilanteen kulun ilman epävarmuutta (Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020).

Järjestelmä tekee vuorovaikutuksen etenemisen ja lopputilan eksplisiittiseksi sekä ilmaisee selkeästi, seuraako tilanteesta jatkotoimenpiteitä. Tämä tukee käyttäjän kokemaa hallintaa ja vähentää epävarmuutta erityisesti toistuvissa arjen tilanteissa (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020; Gul et al., 2024).

Samalla check-in toimii matalan kynnyksen kontaktipisteenä, jonka kautta mahdolliset poikkeamat tai huolenaiheet voidaan havaita varhaisessa vaiheessa ilman raskaita interventioita (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

### **Lääkemuistutus (muistutus–kuittaus–poikkeamapolku)**

Lääkemuistutus määritellään eksplisiittiseksi ja vaiheittaiseksi prosessiksi, jossa toiminnan eteneminen on käyttäjälle läpinäkyvää ja ennakoitavaa. Muistutus aktivoituu ennalta määriteltynä ajankohtana, jonka jälkeen käyttäjältä pyydetään kuittaus ja tapahtuma kirjataan järjestelmän lokiin (McGinn et al., 2020; Herath et al., 2023).

Mikäli kuittausta ei saada, järjestelmä etenee ennalta määritellyn poikkeamapolun mukaisesti:

1. uusintamuistutus,
2. tavoitettavuuden varmistus sekä
3. tarvittaessa eskalointi ennalta määritellylle taholle.

Käyttäjälle tarjotaan vaihtoehtoja, kuten siirto, toisto tai yhteydenottopyyntö, mikä tukee aktiivista osallistumista ja vahvistaa kontrollin tunnetta. Näin vuorovaikutus ei ole yksisuuntaista, vaan dialogista ja hallittavaa (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023; McGinn et al., 2020).

Rakenteen keskeinen merkitys liittyy riskienhallintaan: vaiheittainen eteneminen ja eksplisiittiset siirtymät vähentävät väärintulkintojen vaikutuksia ja tekevät vastuunjaosta läpinäkyvämpää myös poikkeamatilanteissa (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020; Herath et al., 2023).

### **Yhteydenpito**

Onni mahdollistaa yhteyden avaamisen omaisiin tai hoitohenkilöstöön joko käyttäjän aloitteesta tai osana poikkeamatilanteiden hallintaa. Keskeinen suunnitteluperiaate on läpinäkyvyys: ennen yhteyden avaamista järjestelmä ilmoittaa, kenelle yhteys muodostetaan ja miksi, ja pyytää käyttäjältä vahvistuksen (European Union, 2016; McGinn et al., 2020).

Lisäksi vuorovaikutuksen lopputila tehdään eksplisiittiseksi (esim. yhteys muodostettu, ei vastattu tai viesti välitetty), jotta käyttäjä ymmärtää tilanteen lopputuloksen. Tämä vähentää epävarmuutta ja tukee luottamuksen rakentumista osana palveluketjua (Hujala & Taskinen, 2020; Johnson et al., 2014; Herath et al., 2023; Gul et al., 2024).

Samalla yhteydenpito toimii keskeisenä siltana teknisen järjestelmän ja ihmistoimijoiden välillä, mikä on olennaista sosioteknisessä hoivakontekstissa (Hujala & Taskinen, 2020; Herath et al., 2023).

### **Palvelupyynnöt**

Palvelupyynnöt kattavat arkea tukevat tilanteet, kuten yhteydenoton kotihoitoon, kuljetuspalvelun tilaamisen tai muiden tukipalveluiden pyytämisen. Onni toimii ensisijaisesti prosessin jäsentäjänä ja välittäjänä, ei itsenäisenä päätöksentekijänä (Johnson et al., 2014; Hujala & Taskinen, 2020).

### **Toimintaketju etenee vaiheittain:**

1. pyyntö vastaanotetaan,
2. järjestelmä varmistaa tulkintansa,
3. seuraava askel tehdään näkyväksi ja
4. käyttäjältä pyydetään vahvistus ennen sitovaa toimenpidettä (McGinn et al., 2020; Bartneck et al., 2020).

Erityisesti tilanteissa, joissa pyyntöön liittyy kustannuksia tai ulkopuolisia toimijoita, nämä tehdään eksplisiittisesti näkyviksi ennen vahvistusta. Tämä vähentää väärinkäsityksiä ja tukee luottamusta (Johnson et al., 2014; Bartneck et al., 2020; Hujala & Taskinen, 2020; Gul et al., 2024).

Rakenteen kautta järjestelmä tukee käyttäjää päätöksenteossa ilman, että vastuu siirtyy tekniselle järjestelmälle (Herath et al., 2023; Bartneck et al., 2020).

Nämä neljä ydintoimintoa muodostavat Onni-konseptin operatiivisen perustan. Niiden avulla konsepti voidaan toteuttaa modulaarisesti siten, että yksittäisiä toimintoja voidaan kehittää, testata ja arvioida vaiheittain (Peffer et al., 2007; Herath et al., 2023).

Modulaarinen rakenne tukee myös sitä, että prosessit, vastuunjako ja käyttäjän kokema hallinta säilyvät selkeinä järjestelmän laajentuessa. Näin toiminnallinen ydin toimii siltana konseptin suunnittelun ja arvioinnin välillä, mahdollistaen ratkaisun systemaattisen ja perustellun tarkastelun Proof-of-Concept-vaiheessa (Peffer et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

#### **4.1.4 Toiminnalliset vaatimukset**

Edellisessä alaluvussa (4.1.3) Onni-konseptin toiminnallinen ydin jäsenettiin neljän keskeisen palvelutoiminnon kautta. Näiden toimintojen lisäksi on kuitenkin tarpeen määritellä ne periaatteet ja ehdot, joiden mukaisesti toimintojen tulee toteutua kotihoidon kontekstissa.

Toiminnalliset vaatimukset kuvaavat, millä edellytyksillä Onni-konseptin palvelulogiikka on käyttäjälle ymmärrettävä, turvallinen ja käytännössä helposti sovellettavissa. Ne eivät ole irrallinen lisä, vaan ohjaavat suoraan sitä, miten luvussa 4.1.3 kuvatut toiminnot toteutuvat vuorovaikutuksessa ja poikkeamatilanteissa (Hujala & Taskinen, 2020; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

##### **Arjen tukeminen rajatuilla ydintoiminnoilla**

Onni-konseptin tulee tukea käyttäjän arkea rajatuilla ja selkeästi määritellyillä ydintoiminnoilla, kuten päivittäisellä check-inillä, lääkemuistutuksilla, yhteydenpidolla sekä palvelupyynnöillä (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Keskeistä on, että nämä toiminnot tuottavat konkreettista ja toistuvaa hyötyä ilman, että ne lisäävät käyttäjän kognitiivista kuormitusta tai edellyttävät jatkuvaa opettelua. Ratkaisun tulee mukautua käyttäjän olemassa oleviin rutiineihin eikä muuttua niitä radikaalisti, jotta käyttöönotto ei lisää arjen kitkaa (Hujala & Taskinen, 2020; Bartneck et al., 2020; Felding et al., 2023).

##### **Ymmärrettävä ja ennakoitava vuorovaikutus**

Vuorovaikutuksen tulee olla käyttäjälle johdonmukaista ja ennakoitavaa kaikissa tilanteissa. Tämä tarkoittaa, että järjestelmä

- antaa selkeää ja oikea-aikaista palautetta
- tekee toimintansa näkyväksi

– tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden vaikuttaa etenemiseen

Luvussa 4.1.3 kuvatuissa toimintoketjuissa käyttäjän kokema kontrolli rakentuu siitä, että hän voi vahvistaa, siirtää, keskeyttää tai korjata järjestelmän toimintaa. Tämä on keskeinen hyväksyttävyyden edellytys kotiympäristössä, jossa epävarmuus voi nopeasti heikentää luottamusta (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020).

### **Turvallinen ja vaiheittainen toimintalogiikka**

Kaikkien ydintoimintojen tulee perustua vaiheittaiseen etenemiseen, jossa kriittiset toimenpiteet eivät tapahdu ilman käyttäjän vahvistusta tai ennalta määriteltyä sääntöä (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Poikkeamatilanteissa (esim. kuittauksen puuttuminen lääkemuistutuksessa) järjestelmä etenee asteittain:

1. uusintamuistutus
2. tilannekysely
3. tarvittaessa eskalointi

Tämä ”ihminen mukana” -periaate varmistaa, että järjestelmä ei tee riskialttiita päätöksiä itsenäisesti, vaan siirtää vastuun eksplisiittisesti tilanteissa, joissa epävarmuus kasvaa. Samalla tapahtumien lokitus tukee toiminnan jäljitettävyyttä ja mahdollistaa myöhemmän arvioinnin (European Union, 2016; European Union, 2024; Herath et al., 2023).

### **Läpinäkyvä tietosuoja ja suostumuksen hallinta**

Koska Onni toimii kotiympäristössä ja käsittelee henkilökohtaista tietoa, tietosuojan tulee olla keskeinen osa toiminnallisia vaatimuksia.

Käyttäjän tulee ymmärtää

- mitä tietoa kerätään
- mihin sitä käytetään
- kenelle sitä voidaan välittää

Suostumuksen tulee olla eksplisiittinen erityisesti tilanteissa, joissa tietoa siirretään omaisille tai hoitohenkilöstölle. Roolipohjainen tiedonhallinta sekä minimointiperiaate vähentävät epävarmuutta ja tukevat luottamuksen muodostumista (European Union, 2016; Gul et al., 2024).

#### **Yhteensopivuus kotihoidon prosessien kanssa**

Onni-konseptin tulee integroitua kotihoidon toimintamalleihin siten, että vastuunjako, vastekäytännöt ja tiedonkulku ovat selkeitä.

Luvussa 4.1.3 kuvattujen toimintojen tulee kytkeytyä olemassa oleviin palveluketjuihin (käyttäjä–omainen–henkilöstö) ilman, että järjestelmä siirtää vastuuta epäselvästi tai lisää organisatorista kuormitusta. Ratkaisun arvo syntyy tällöin paitsi yksittäisistä toiminnoista myös siitä, miten ne tukevat hoivaprosessin kokonaisuutta (Hujala & Taskinen, 2020; Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

Toiminnalliset vaatimukset muodostavat näin perustan sille, että Onni-konseptin ratkaisuja voidaan tarkastella systemaattisesti ja arvioida myöhemmissä luvuissa (Peffer et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

#### 4.1.5 Riskit ja hallintaperiaatteet

Riskien tarkastelu Onni-konseptissa perustuu operatiiviseen analyysiin siitä, missä kohdissa palveluprosessia epävarmuus, väärintulkinta tai vastuun hämärtyminen voi syntyä. Tarkastelun lähtökohtana on, että riskit eivät ole erillinen lisäelementti, vaan ne kytkeytyvät suoraan vuorovaikutukseen, palvelulogiikkaan ja vastuunjakoon kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Herath et al., 2023).

Tämän vuoksi jokaiselle tunnistetulle riskille määritellään eksplisiittinen hallintamekanismi, joka on integroitu osaksi artefaktin rakennetta. Tavoitteena ei ole pyrkiä osoittamaan riskittömyyttä, vaan tehdä näkyväksi, miten riskit on tunnistettu, rajattu ja operationalisoitu osaksi toimintaketjuja riskiperusteisen lähestymistavan mukaisesti (European Union, 2016; Bartneck et al., 2020).

**Taulukko 4.** Keskeiset riskit ja niitä vastaavat hallintaperiaatteet (European Union, 2016; Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

Riski	Kuvaus	Hallintaperiaate
Väärintulkinta vuorovaikutuksessa	Puhe- tai syöte tulkitaan virheellisesti, mikä voi johtaa väärään toimintaan	Explain–confirm–act: järjestelmä tekee tulkinnan näkyväksi ja pyytää vahvistuksen
Kuittauksen puuttuminen	Käyttäjä ei reagoi muistutukseen tai pyyntöön	Vaiheittainen eteneminen: uusintamuistutus → tilannekysely → eskalointi
Liiallinen luottamus	Käyttäjä luottaa järjestelmään liikaa	Roolien selkeyttäminen: järjestelmä tukijana
Vastuun hämärtyminen	Ei ole selvää, kuka vastaa tilanteessa	Eksplisiittinen vastuunjako ja eskaloitipolku
Virheelliset hälytykset	Liialliset tai puuttuvat hälytykset	Asteittainen validointi ja ihmisen mukaan ottaminen
Tietosuojariskit	Henkilötietojen käsittely ei ole läpinäkyvää	Minimointiperiaate ja eksplisiittinen suostumus
Tekninen häiriö	Yhteyskatkokset tai virheet	Fallback-logiikka ja virheilmoitus
Organisatorinen kuormitus	Lisää työkuormaa tai epäselviä prosesseja	Integraatio prosesseihin ja selkeä vasteketju

Taulukossa esitetty jäsenitys osoittaa, että keskeiset riskit eivät liity yksittäisiin teknisiin virheisiin, vaan järjestelmän toiminnan tulkinnallisuuteen, vuorovaikutukseen sekä vastuunjakoon. Erityisesti väärintulkinta, kuittauksen puuttuminen ja liiallinen luottamus muodostavat keskeisiä riskikategorioita (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

Näin riskienhallinta kytkeytyy suoraan artefaktin suunnitteluperiaatteisiin ja toimii keskeisenä osana sen arvioitavuutta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

## **4.2 Käyttäjäskenaariot ja vuorovaikutus**

Tässä alaluvussa kuvataan Onni-konseptin keskeiset käyttötilanteet sekä niitä konkretisoivat käyttäjäskenaariot. Tavoitteena ei ole esittää yksityiskohtaista teknistä toteutusta, vaan havainnollistaa, miten järjestelmä toimii käyttäjän arjessa, millaisena vuorovaikutus näyttäytyy ja miten toimintaketjut etenevät sekä normaalitilanteissa että poikkeamatilanteissa.

Skenaariot toimivat siltana konseptin suunnittelun ja arvioinnin välillä. Niiden avulla voidaan tarkastella vuorovaikutuksen ymmärrettävyyttä, käyttäjän kokeman kontrollin tasoa sekä sitä, miten järjestelmä tukee arjen sujuvuutta ilman tarpeetonta kuormitusta (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017; McGinn et al., 2020).

### **4.2.1 Tyypilliset käyttötilanteet arjen rytmissä (aamu–päivä–ilta–yö)**

Onni-konseptin käyttö jäsentyy arjen luonnollisen rytmin mukaisesti. Tämä lähestymistapa tukee ennakoitavuutta ja auttaa käyttäjää hahmottamaan järjestelmän roolin osana päivittäisiä rutiineja (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

**Aamu: päivän käynnistys ja ennakoitavuus**

Aamutilanteessa Onni kokoaa olennaiset asiat lyhyeen vuorovaikutusjaksoon, kuten päivän muistutukset ja sovitut yhteydenpidot. Käyttäjälle tarjotaan selkeät hallintavaihtoehdot, kuten siirto, ohitus tai toisto.

Vuorovaikutus pidetään tarkoituksellisesti rajattuna ja selkeänä, jotta käyttäjä pystyy nopeasti hahmottamaan tilanteen kokonaisuuden ilman kognitiivista kuormitusta.

Arvioitava ydin: ymmärrettävyys, käyttäjän kokema kontrolli sekä vuorovaikutuksen kuormittavuus (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

**Päivä: kevyt ja käyttäjälähtöinen aktivointi**

Päiväkäyttö perustuu pääosin käyttäjän omaan aloitteeseen. Tämä voi sisältää esimerkiksi lyhyitä keskusteluja tai sisältöjen, kuten uutisten, ääneenlukua.

Tavoitteena ei ole maksimoida järjestelmän käyttöä, vaan tukea arjen merkityksellisyyttä ja vähentää yksinäisyyden kokemusta ilman, että käyttö aiheuttaa ylimääräistä vaivaa tai keskeyttää muuta toimintaa.

Arvioitava ydin: koettu hyöty, arkeen sopivuus sekä "ei kiitos" -tilanteiden sujuvuus (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020).

**Ilta: yhteydenpito ja sosiaalisen ketjun ylläpito**

Iltilanteessa korostuu yhteydenpito omaisiin tai hoitohenkilöstöön. Onni tekee läpinäkyväksi, keneltä yhteydenotto tulee tai kenelle yhteys ollaan muodostamassa, ja pyytää käyttäjältä vahvistuksen ennen yhteyden avaamista.

Poikkeamatilanteissa järjestelmä selittää lyhyesti tilanteen syyn ja esittää vaihtoehdot ennen mahdollista eskaloitua.

Arvioitava ydin: roolien ja vastuunjaon ymmärrettävyys sekä vuorovaikutuksen läpinäkyvyys (Hujala & Taskinen, 2020; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

#### **Yö: rauhoittuminen ja turvallinen päätös**

Yö tilanteessa Onni varmistaa mahdolliset kriittiset muistutukset ja päättää vuorovaikutuksen selkeään lopetukseen. Tavoitteena on, että käyttäjälle jää varmuus siitä, ettei järjestelmä odota vastausta eikä aiheuta häiriötä.

Vuorovaikutuksen rauhallisuus ja ennakoitavuus korostuvat erityisesti tilanteissa, joissa käyttäjän toimintakyky voi olla heikentynyt.

Arvioitava ydin: häiriöttömyys, ennakoitavuus sekä rauhallinen kontrollin kokemus (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020).

Näiden tilanteiden tarkastelu osoittaa, että Onni-konseptin arvo rakentuu toimintojen kyvystä integroitua arjen rytmiin siten, että vuorovaikutus on ennakoitavaa, hallittavaa ja kuormittamatonta. Erityisesti vuorovaikutuksen rytmitys ja tilanteeseen sopiva aktiivisuus tukevat käyttäjän luottamusta ja pitkäaikaista hyväksyttävyyttä (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

#### **4.2.2 Esimerkkiskenaario: lääkemuistutus**

Edellä kuvattuja käyttötilanteita täydennetään yksityiskohtaisemmalla skenaariolla, joka havainnollistaa Onni-konseptin vuorovaikutus- ja palvelulogiikan toimintaa konkreettisessa tilanteessa.

#### **Normaalitilanne**

Onni:

“Hyvää huomenta. On aika ottaa verenpainelääke. Kuittaa, siirrä tai kerro, ettet voi nyt.”

Käyttäjä:

“Otan sen nyt.”

Onni:

“Kiitos. Kuittaus vastaanotettu.”

### **Poikkeamatilanne (kuittaus puuttuu)**

Onni:

“En saanut kuittausta. Otitko lääkkeen?”

(Jos vastausta ei tule, järjestelmä etenee vaiheittain: (1) uusintamuistutus, (2) vointikysely, (3) tarvittaessa eskaloitiehdotus ja (4) eskalointi sovitulle taholle.)

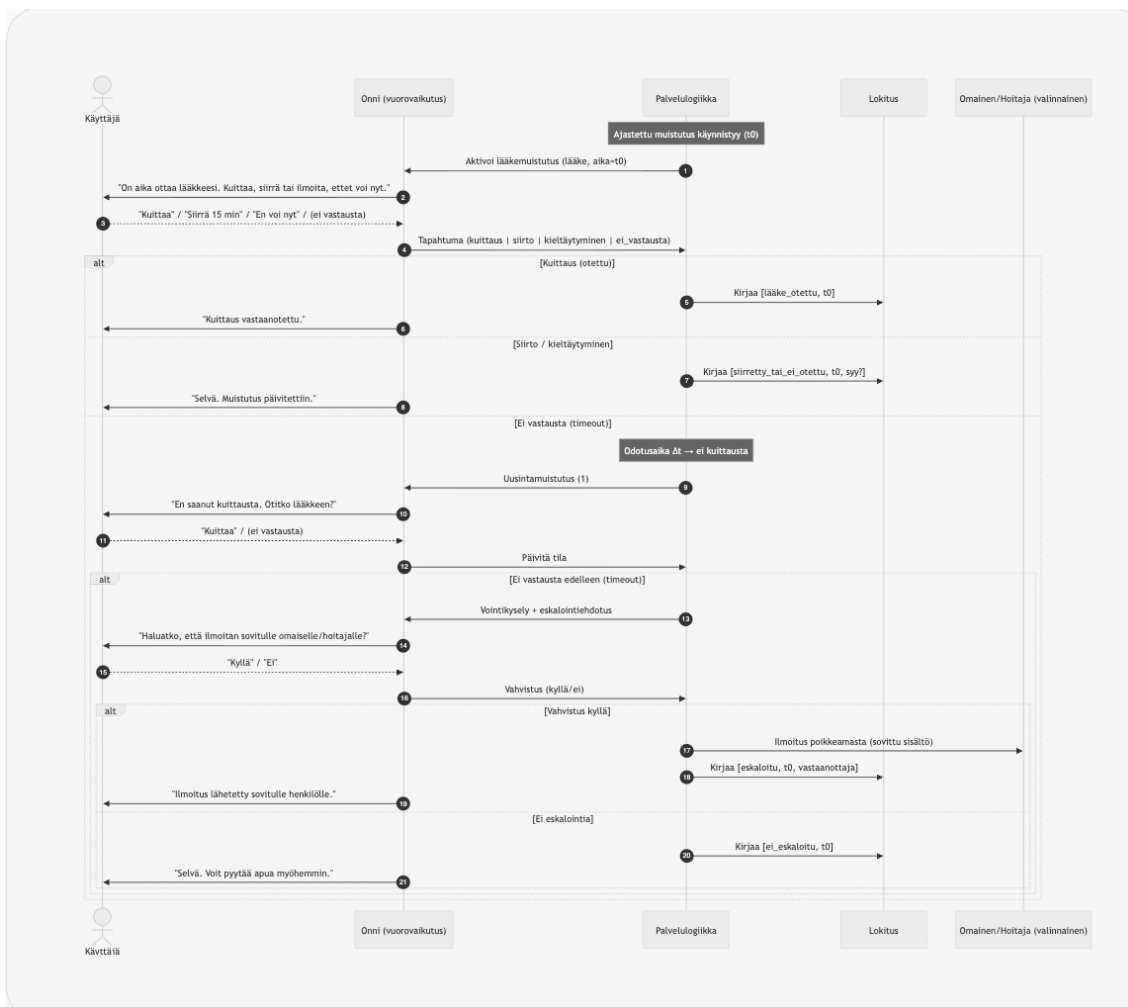
Skenaario havainnollistaa selkeästi:

1. mitä järjestelmä tekee eri vaiheissa,
2. missä kohdissa käyttäjä voi vaikuttaa toiminnan etenemiseen sekä
3. miten poikkeamatilanne etenee hallitusti ja ennakoitavasti.

Keskeistä on, että vuorovaikutus ei perustu yksittäiseen muistutukseen, vaan vaiheittaiseen ja eksplisiittiseen toimintaketjuun, jossa epävarmuus käsitellään systemaattisesti. Tämä tukee käyttäjän kokemaa kontrollia ja vähentää virhetilanteiden vaikutusta (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Lisäksi skenaario osoittaa, kuinka riskienhallintaperiaatteet (ks. luku 4.1.5) operationalisoituvat käytännössä. Esimerkiksi explain–confirm–act -periaate vähentää väärintulkinnan riskiä, kun taas vaiheittainen eskalointi varmistaa, että vastuu siirtyy hallitusti ihmiselle epävarmoissa tilanteissa (Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

Näin skenaario toimii sekä havainnollistavana esimerkkinä että arvioinnin välineenä, jonka avulla voidaan tarkastella konseptin toimivuutta suhteessa vuorovaikutuksen ymmärrettävyyteen, turvallisuuteen ja palveluprosessien yhteensopivuuteen.



**Kuva 4.** UML-sekvenssikaavio (Bartneck et al. (2020); Melkas et al. (2017)).

Sekvenssikaavio havainnollistaa Onni-konseptin vuorovaikutuksen etenemistä ja keskeisiä vaiheita käyttäjän ja järjestelmän välillä. Kuvassa esitetty vuorovaikutus korostaa vaiheittaista etenemistä sekä eksplisiittisiä vahvistuksia, jotka tukevat järjestelmän luotettavuutta ja vähentävät väärintulkinnan riskiä.

**Taulukko 5.** Onni-konseptin soveltuvuus eri käyttäjäprofiileille (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020; McGinn et al., 2020)).

<b>Käyttäjäprofiili</b>	<b>Soveltuvuus</b>	<b>Perustelu</b>
Ikääntyneet kotona asuvat henkilöt	Korkea	Tukee arjen rutiineja, lisää turvallisuuden tunnetta ja vähentää epävarmuutta
Muistisairaat käyttäjät	Korkea (rajatusti)	Selkeä ja toistuva vuorovaikutus tukee muistia, mutta vaatii yksinkertaisen käyttöliittymän
Omaiset	Keskitaso	Mahdollistaa epäsuoran yhteydenpidon ja lisää mielenrauhaa
Kotihoidon työntekijät	Korkea	Tukee hoitotyötä muistutusten ja seurannan kautta ilman lisäkuormitusta
Teknologiaan tottumattomat käyttäjät	Keskitaso	Yksinkertainen käyttö tukee käyttöönottoa, mutta alkuvaiheessa tarvitaan ohjausta
Aktiiviset ja itsenäiset käyttäjät	Rajallinen	Hyöty vähäisempi, koska tarve tuelle on pienempi

Onni-konseptin soveltuvuutta voidaan tarkastella eri käyttäjäprofiilien näkökulmasta, sillä käyttäjien tarpeet, kyvyt ja odotukset vaihtelevat merkittävästi. Taulukossa 5 esitetään keskeiset käyttäjäryhmät sekä arvio konseptin soveltuvuudesta näille ryhmille.

Taulukko tukee tutkimuskysymykseen vastaamista osoittamalla, miten suunnitteluratkaisut vastaavat eri käyttäjäryhmien tarpeisiin kotihoidon kontekstissa. Samalla se havainnollistaa, että hyväksyttävyyys ei ole universaali ilmiö, vaan riippuu käyttäjän ominaisuuksista ja käyttötilanteesta.

Soveltuvuuden tarkastelu auttaa myös rajaamaan konseptin käyttöä ja tunnistamaan tilanteet, joissa lisätuki tai jatkokehitys on tarpeen.



### 4.3 Arviointiprosessi ja -menetelmät

Tässä tutkimuksessa arviointi toteutetaan konseptitasolla, koska tavoitteena on arvioida Onni-artefaktin sisäistä johdonmukaisuutta, ymmärrettävyyttä ja soveltuvuutta kotihoidon prosesseihin ennen fyysisiä pilotointeja. Arviointi ei kohdistu tekniseen suorituskykyyn, vaan siihen, ovatko suunnitteluratkaisut loogisia, läpinäkyviä ja käytännössä uskottavia (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

Arviointi ankkuroidaan neljään ydinkäyttötilanteeseen (check-in, lääkemuistutus, yhteydenpito, palvelupyynnöt) sekä niihin liittyviin poikkeamatilanteisiin (kuittaus puuttuu, väärintulkinta, yhteyskatko, eskaloitumisen viive). Näin varmistetaan, että arviointi kohdistuu sekä normaalitilanteisiin että kriittisiin toimintapolkuihin, joissa järjestelmän luotettavuus, ymmärrettävyys ja riskienhallinta korostuvat (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Arviointimenetelmä yhdistää skenaariopohjaisen tarkastelun ja strukturoitujen arviointilomakkeiden käytön. Tämä mahdollistaa sekä järjestelmän toiminnan systemaattisen analyysin että arvioijien kokemusten ja tulkintojen esiin tuomisen. Lähestymistapa on linjassa suunnittelutieteellisen tutkimuksen kanssa, jossa artefaktin arviointi perustuu sen käyttötilanteiden analysointiin eikä pelkästään teknisiin mittareihin (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013).

#### **Arvioijan tehtävä (käytännön toteutus)**

Arviointi toteutetaan ohjattuna läpikäyntinä, jossa arvioija etenee vaiheittain konseptin keskeisten osien kautta:

(1) perehtyminen lyhyeen konseptikuvaukseen (roolit, suostumus, lokitus ja eskaloitiperiaatteet),

(2) ydinkäyttötilanteiden läpikäynti skenaarioiden ja vuorovaikutusvirtojen (UML-sekvenssikaaviot) avulla sekä

(3) poikkeama- ja eskaloitilogiikan erillinen tarkastelu.

Yhden arviointisession kesto on noin 30 minuuttia. Arviointi perustuu kahteen aineistoon: konseptin arviointiin osallistuneisiin vastaajiin (n = 19) sekä asiantuntija- ja sidosryhmäpalautteeseen (n = 17). Tämä mahdollistaa sekä määrällisten että laadullisten havaintojen tarkastelun konseptitasolla. Lähestymistapa on linjassa Proof-of-Concept -tarkastelujen kanssa, joissa tavoitteena on tunnistaa keskeiset vahvuudet, riskit ja kehityskohteet (Peffer et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013; Herath et al., 2023).

### **Arviointilomakekokonaisuus**

Arvioinnin jälkeen arvioija täyttää lomakekokonaisuuden, joka yhdistää määrällisiä ja laadullisia elementtejä sekä kohdistuu suoraan esitettyihin käyttötilanteisiin ja skenaarioihin.

#### **1. Likert-asteikollinen arviointi (1–5)**

Arvioijat ottavat kantaa useisiin väittämiin, jotka liittyvät erityisesti seuraaviin ulottuvuuksiin:

- vuorovaikutuksen selkeys ja loogisuus
- järjestelmän toiminnan ymmärrettävyys (mitä tapahtuu ja miksi)
- käyttäjän kokema kontrolli (esim. mahdollisuus korjata, keskeyttää tai vaikuttaa etenemiseen)
- luottamus ja turvallisuuden kokemus
- toiminnan ennakoitavuus ja prosessin sujuvuus

#### **2. Rakenteellinen arviointi (osa-alueittain)**

Lisäksi arvioijat arvioivat konseptia jaettuina osa-alueisiin, kuten käytettävyys, ymmärrettävyys, luottamus, kontrolli ja hyväksyttävyys. Tämä mahdollistaa eri ulottuvuuksien systemaattisen tarkastelun ja vertailun.

#### **3. Avoimet kysymykset ja laadullinen palaute**

Arvioijat antavat avoimia vastauksia muun muassa seuraaviin teemoihin:

- missä tilanteissa konsepti toimii tai ei toimi
- mitkä tekijät herättävät huolta
- missä tilanteissa järjestelmä voisi epäonnistua
- konseptin keskeiset vahvuudet ja heikkoudet
- käyttöönoton hyväksyttävyyden ja perustelut

Tämä yhdistelmä mahdollistaa sekä määrällisen yleiskuvan muodostamisen että syvällisemmän laadullisen analyysin. Määrälliset arviot kuvaavat vuorovaikutuksen ja käytettävyyden keskeisiä piirteitä, kun taas avoimet vastaukset tuovat esiin kontekstisidonnaisia tulkintoja, huolia ja kehitystarpeita.

Keskeistä on, että arviointi ei kohdistu tekniseen suorituskykyyn, vaan siihen, miten järjestelmän toiminta näyttäytyy käyttäjälle eri tilanteissa. Näin arviointi tukee artefaktin varhaisvaiheen validointia ja tarjoaa perustan myöhemmälle empiiriselle tarkastelulle (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

#### **4.3.1 Arviointikriteerit, mittarit ja menetelmät**

Arviointikriteerit, mittarit ja menetelmät on koottu yhdeksi kokonaisuudeksi Taulukossa 3. Taulukko yhdistää tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen perustuvat kriteerit sekä analyysivaiheessa muodostetut suunnitteluperiaatteet.

Arviointikehys jäsentää artefaktin tarkastelun neljään pääulottuvuuteen: käytettävyys ja vuorovaikutus, hyväksyttävyyden ja luottamus, hoivaympäristösoveltuvuus sekä poikkileikkaavat turvallisuus- ja tietosuojatekijät. Nämä ulottuvuudet on johdettu kirjallisuudessa keskeisiksi tunnistetuista tekijöistä, jotka vaikuttavat hoivarobotiikan käyttöönottoon kotihoidon kontekstissa (Melkas et al., 2017; Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

Lähestymistapa kytkee arvioinnin suoraan luvussa 4.2 kuvattuihin käyttötilanteisiin ja skenaarioihin, jolloin tarkastelu kohdistuu konkreettisiin vuorovaikutus- ja palvelupolkuihin abstraktin tason sijaan (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020).

Arviointi yhdistää määrällisiä ja laadullisia mittareita. Käytettävyyttä tarkastellaan muun muassa SUS-mittarin avulla, kun taas hyväksyttävyyteen, luottamukseen ja kontekstuaaliseen soveltuvuuteen liittyvät havainnot perustuvat skenaariopohjaiseen arviointiin ja laadulliseen palautteeseen. Poikkileikkaavat kriteerit, kuten turvallisuus ja tietosuojat, integroidaan kaikkiin käyttötilanteisiin (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Brooke, 1996).

Taulukossa 6 esitetty kehys osoittaa, että arviointi perustuu useiden toisiaan täydentävien näkökulmien yhdistelmään. Erityisesti käytettävyyden, luottamuksen ja kontekstuaalisen soveltuvuuden samanaikainen tarkastelu mahdollistaa artefaktin realistisen arvioinnin kotihoidon kaltaisessa monimutkaisessa ympäristössä.

**Taulukko 6.** Arviointikriteerit, mittarit ja arviointimenetelmät (Brooke, 1996; Hevner et al., 2004; Herath et al., 2023).

<b>Kriteeri</b>	<b>Mittarit / indikaattorit</b>	<b>Arviointimenetelmä</b>
Käytettävyys ja vuorovaikutus	SUS-pistemäärä; dialogin selkeys ja ennakoitavuus (mitä tapahtuu / mitä käyttäjän tulee tehdä); virheistä palautuminen (toisto, korjaus, keskeytys)	Vuorovaikutus- ja UI-prototyyppien läpikäynti; skenaariotestaus (sis. poikkeamat); SUS-arviointi
Hyväksyttävyyys ja luottamus	Koettu hyöty ja käyttöhalukkuus; koettu kontrolli; toiminnan läpinäkyvyys; roolien ja vastuunjaon ymmärrettävyys; overreliance-riskin havainnot	Likert-asteikollinen arviointilomake; laadullinen palaute; havaintomuistiinpanot skenaarioista
Hoivaympäristösoveltuvuus	Vastuunjaon selkeys; eskaloitopolun ymmärrettävyys; prosessiyhteensopivuus; vasteaikojen realismi; käyttöönoton toteutettavuus	Skenaariopohjainen analyysi; case-tarkastelut; asiantuntija-arvio
Turvallisuus ja virhetilanteet (poikkileikkaava)	Virheluokitus (väärintulkinta, kuittaus puuttuu, yhteyskatko, väärä/puuttuva hälytys); riskikohtien kriittisyys; lokituksen riittävyys	Poikkeamatilanteita sisältävät skenaariot; riskianalyysi (mitä tapahtui, miten reagoitiin, milloin eskaloitiin)
Tietosuoja ja suostumus (poikkileikkaava)	Tietojen minimointi; suostumuksen ymmärrettävyys; roolipohjainen näkyvyys; lokitus/audit trail	”Data & suostumus” - tarkistuslista skenaarioiden ja prototyyppien läpikäynnissä

Poikkileikkaavat tekijät, kuten turvallisuus ja tietosuoja, eivät ole erillisiä arviointikohteita, vaan vaikuttavat kaikkiin käyttötilanteisiin. Tämä korostaa tarvetta tarkastella artefaktia kokonaisuutena yksittäisten toimintojen sijaan.

Näin arviointikehikko tukee suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoitetta tehdä artefaktin toiminta läpinäkyväksi ja perustelluksi ennen empiiristä pilotointia (Hevner et al., 2004; Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

#### **4.3.2 Virhe- ja poikkeamatilanteiden luokitus**

Arviointia varten poikkeamatilanteet luokitellaan neljään ydintapaukseen, jotka edustavat kotihoidon kontekstissa keskeisimpiä epävarmuuden ja riskin lähteitä:

1. kuittaus puuttuu
2. väärintulkinta vuorovaikutuksessa
3. yhteyskatko
4. eskaloitumisen viive

Luokitus perustuu kirjallisuudessa tunnistettuihin tilanteisiin, joissa hoivateknologian toiminta voi epäonnistua tai joissa järjestelmän ja käyttäjän välinen vuorovaikutus sisältää epävarmuutta (McGinn et al., 2020; Olatunji et al., 2020; Herath et al., 2023).

Luokitus toimii arvioinnin rakenteena, jonka avulla voidaan tarkastella systemaattisesti:

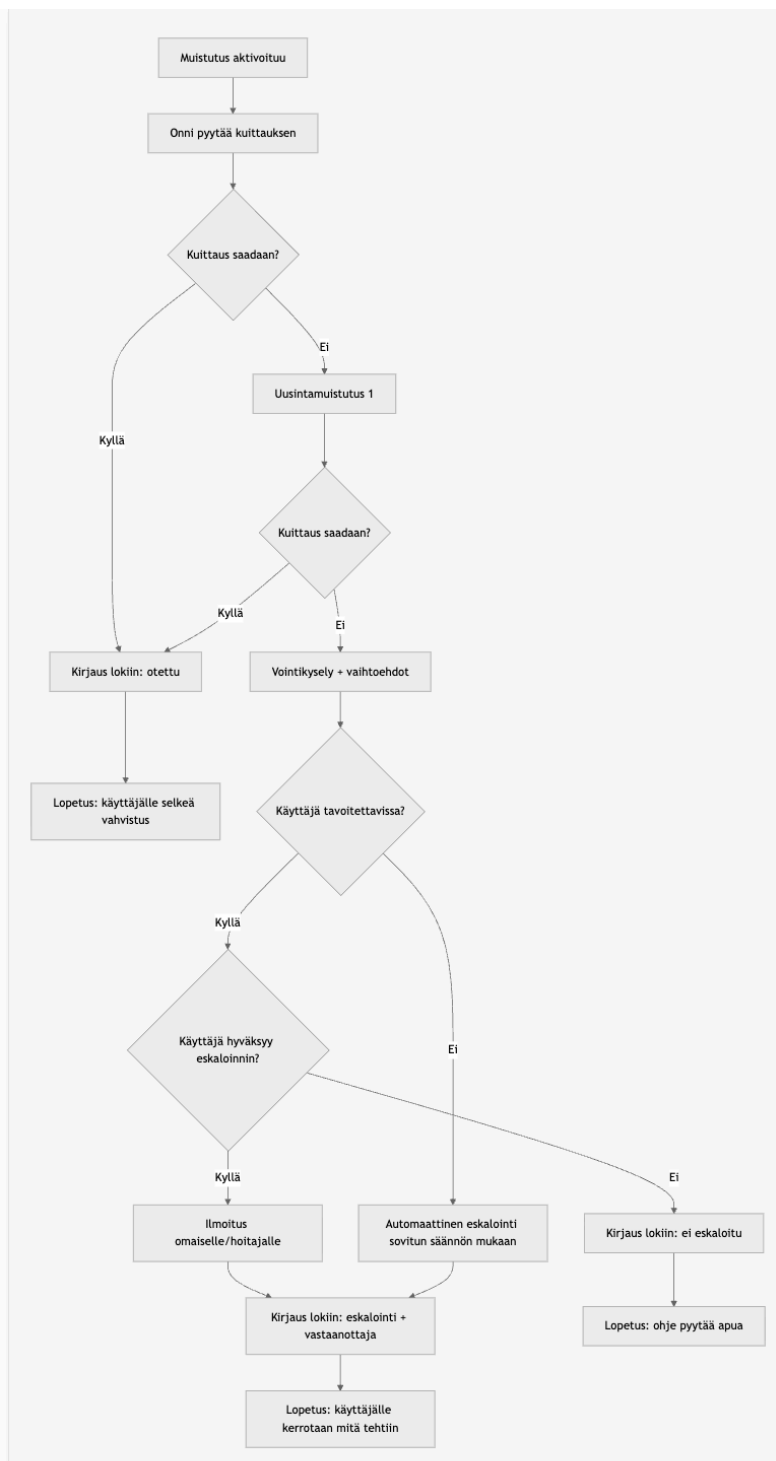
- eteneekö palvelulogiikka hallitusti
- pysyykö vastuunjako selkeänä
- säilyykö käyttäjän kokema kontrolli myös epävarmuustilanteissa

Näin poikkeamatilanteet eivät ole yksittäisiä virheitä, vaan keskeinen osa arviointikehikkoa. Ne mahdollistavat artefaktin toiminnan analysoinnin juuri niissä tilanteissa, joissa vuorovaikutuksen, turvallisuuden ja luottamuksen vaatimukset korostuvat (Bartneck et al., 2020; Herath et al., 2023).

Keskeinen havainto on, että järjestelmän luotettavuus ei määräydy pelkästään normaalitilanteiden sujuvuuden perusteella, vaan sen kyvystä käsitellä poikkeamia

ennakoitavasti ja läpinäkyvästi. Tämän vuoksi poikkeamatilanteiden systemaattinen tarkastelu on keskeinen osa Proof-of-Concept -tason arviointia suunnittelutieteellisessä tutkimuksessa (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Kuvassa 4 esitetään Onni-konseptin virhe- ja poikkeamatilanteiden luokittelu sekä niiden käsittelyyn liittyvä eskalointilogiikka.



**Kuva 5.** Eskalointipolku: poikkeamatilanteen eteneminen (European Union (2016); European Union (2024); Peffers et al. (2007)).

## 4.4 Empiirisen aineiston tulokset

Tässä alaluvussa esitetään tutkimuksen empiirisen aineiston keskeiset havainnot. Tulokset perustuvat sekä käyttäjäkyselyyn että asiantuntija- ja sidosryhmäpalautteeseen, ja niitä tarkastellaan laadullisesta näkökulmasta.

### 4.4.1 Käyttäjäkyselyn keskeiset havainnot

Käyttäjäkyselyn tuloksia tarkastellaan laadullisena aineistona, jonka tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva siitä, miten osallistujat kokevat Onni-konseptin vuorovaikutuksen, ymmärrettävyyden, turvallisuuden ja hyväksyttävyyden. Tulosten esittäminen perustuu osallistujien kokemusten tulkintaan, eikä yksittäisten vastausten määrälliseen vertailuun.

Tulosten perusteella vuorovaikutuksen selkeys ja vaiheittainen eteneminen näyttäytyvät keskeisinä vahvuuksina. Useat osallistujat kuvasivat, että järjestelmän toimintalogiikka auttaa hahmottamaan tilanteen kulkua sekä sitä, mitä käyttäjältä odotetaan seuraavaksi. Erityisesti tilanteet, joissa järjestelmä tekee tulkintansa näkyväksi ja tarjoaa vaihtoehtoja jatkotoimille, tukivat ymmärrettävyyden kokemusta.

Samalla aineisto osoittaa, että ymmärrettävyys ei ole kaikille käyttäjille yhteneväinen kokemus. Osa osallistujista koki järjestelmän intuitiivisena ja helposti omaksuttavana, kun taas toiset toivat esiin epävarmuutta erityisesti tilanteissa, joissa käyttäjän toimintakyky on heikentynyt tai kokemus digitaalisista palveluista on rajallinen. Tämä viittaa siihen, että käyttäjäprofiilin huomioiminen on keskeinen tekijä konseptin käytännön soveltuvuudessa.

Luottamukseen ja turvallisuuden kokemukseen liittyvät havainnot ovat osittain kaksijakoisia. Useat osallistujat pitivät järjestelmän toimintaa loogisena ja turvallisena erityisesti silloin, kun poikkeamatilanteisiin reagoidaan ennakoitavasti ja vastuu siirtyy tarvittaessa ihmiselle. Toisaalta osa vastaajista toi esiin huolia liittyen väärintulkintoihin, teknisiin häiriöihin sekä järjestelmän kykyyn toimia luotettavasti kriittisissä tilanteissa, kuten lääkemuistutuksissa.

Kontrollin näkökulmasta keskeiseksi nousee mahdollisuus vaikuttaa järjestelmän toimintaan. Mahdollisuus keskeyttää, korjata tai ohittaa järjestelmän ehdottama toiminta vahvistaa käyttäjän kokemaa hallintaa. Ilman tällaisia mekanismeja järjestelmä voi näyttäytyä liian autonomisena, mikä voi heikentää sen hyväksyttävyyttä.

Aineiston perusteella hyväksyttävyys näyttäytyy vaihtelevana ja vahvasti kontekstisidonnaisena ilmiönä. Osa osallistujista koki konseptin hyödyllisenä erityisesti arjen muistamisen ja yhteydenpidon tukena, ja palveluiden tilaaminen (esim. siivous tai ruoanlaitto) nousi esiin yhtenä mahdollisena käyttökohteena. Samanaikaisesti osa osallistujista suhtautui varauksellisemmin ja toi esiin huolia liittyen teknologian luotettavuuteen, soveltuvuuteen eri käyttäjäryhmille sekä mahdolliseen ihmiskontaktin vähenemiseen.

Erityistä huomiota aineistossa kiinnittyy osallistujien esiin nostamiin huolenaiheisiin, jotka selittävät, miksi järjestelmä ei toimisi tai miksi sitä ei käytettäisi käytännössä. Näissä vastauksissa toistui useita samankaltaisia teemoja eri vastaajaryhmissä.

Keskeisimmät huolenaiheet liittyvät järjestelmän luotettavuuteen ja tulkintavirheisiin. Erityisesti tilanteet, joissa järjestelmä voi tulkita käyttäjän toiminnan väärin, nähtiin

riskialttiina. Tämän lisäksi tekniset ongelmat, kuten yhteyskatkot tai laitteen toimintahäiriöt, nousivat esiin mahdollisina epäonnistumisen lähteinä.

Toinen toistuva teema liittyy käyttäjän toimintakykyyn. Useat osallistujat arvioivat, että ratkaisu soveltuu parhaiten käyttäjille, joilla on riittävä kognitiivinen ja teknologinen toimintakyky. Sen sijaan muistisairaat tai teknologiaan tottumattomat käyttäjät voivat kohdata merkittäviä haasteita järjestelmän käytössä.

Kolmantena huolena nousi esiin ihmiskontaktin väheneminen. Osa osallistujista koki, että teknologian lisääntyminen voi johtaa sosiaalisen vuorovaikutuksen vähenemiseen, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti käyttäjän hyvinvointiin.

Lisäksi hyväksyttävyyteen vaikuttavat yksityisyyteen ja autonomiaan liittyvät kysymykset. Jotkut osallistujat kokivat, että järjestelmä voi näyttäytyä valvovana tai liian tunkeilevana, erityisesti jos sen toimintaperiaatteet eivät ole käyttäjälle täysin selkeitä.

Kokonaisuutena käyttäjäaineisto viittaa siihen, että Onni-konseptin keskeiset suunnitteluperiaatteet, vuorovaikutuksen selkeys, vaiheittainen eteneminen ja käyttäjän kontrollin tukeminen, ovat perusteltuja. Samalla tulokset osoittavat, että käyttöönoton onnistuminen edellyttää erityisesti luotettavuuden, käyttäjäryhmien erojen sekä sosiaalisen kontekstin huomioimista. Havainnot ovat linjassa aiemman tutkimuksen kanssa, jossa vastaavat tekijät on tunnistettu keskeisiksi hyväksyttävyyden ja luottamuksen kannalta (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

#### 4.4.2 Asiantuntija- ja sidosryhmäpalautteen keskeiset havainnot

Asiantuntija- ja sidosryhmäaineisto tarjoaa syventävän näkökulman Onni-konseptin soveltuvuuteen kotihoidon käytännön toimintaympäristössä. Aineisto koostuu eri taustoista tulevien osallistujien havainnoista, jotka heijastavat sekä hoivatyön arkea että teknologian käyttöönottoon liittyviä reunaehtoja.

Aineiston perusteella käyttäjäprofiilin merkitys nousee keskeiseksi tekijäksi. Osallistujien näkemykset viittaavat siihen, että konsepti soveltuu parhaiten tilanteisiin, joissa käyttäjä on riittävän orientoitunut ja kykenee ymmärtämään järjestelmän toimintalogiikan. Sen sijaan muistisairaiden, toimintakyvyltään heikentyneiden tai teknologiaa vieroksuviin käyttäjien kohdalla soveltuvuus arvioidaan selvästi rajallisemmaksi. Tämä korostaa tarvetta kohdentaa ratkaisua tarkemmin määriteltyihin käyttäjäryhmiin.

Vastuunjakoon liittyvät kysymykset muodostavat toisen keskeisen teeman. Vaikka peruslogiikka koetaan pääosin ymmärrettävänä, useat osallistujat tunnistavat tilanteita, joissa vastuu voi jäädä epäselväksi. Erityisesti poikkeamatilanteet, kuten väärintulkinnat, käyttäjän vastaamattomuus tai tekniset häiriöt, herättävät kysymyksiä siitä, kenelle vastuu lopulta kuuluu. Näin ollen vastuunjaon eksplisiittinen määrittely ja sen selkeä viestiminen näyttäytyvät keskeisinä edellytyksinä luottamuksen muodostumiselle.

Luotettavuus ja tekninen toimivuus korostuvat erityisesti kriittisissä käyttötilanteissa. Osallistujat painottavat, että lääkitykseen liittyvissä tilanteissa järjestelmän toiminnan tulee olla johdonmukaista ja ennakoitavaa. Mahdolliset virhetilanteet, kuten väärät hälytykset tai tulkintavirheet, voivat paitsi heikentää luottamusta, myös lisätä hoitohenkilöstön kuormitusta.

Aineistossa toistuvat myös useat käyttöönoton esteisiin liittyvät huolenaiheet. Näihin kuuluvat muun muassa teknologian vieraus, käyttäjien vaihteleva toimintakyky sekä pelko siitä, että järjestelmä ei toimi odotetusti kaikissa tilanteissa. Lisäksi osa

osallistujista toi esiin huolia liittyen tietosuojaan, järjestelmän valvovaan luonteeseen sekä mahdollisiin väärinymmärryksiin vuorovaikutuksessa.

Samanaikaisesti asiantuntijat ja sidosryhmät tunnistavat selkeitä hyötyjä. Konseptin arvioidaan voivan tukea arjen rutiineja, helpottaa lääkityksen seurantaan sekä sujuvoittaa yhteydenpitoa omaisten ja hoitohenkilöstön kanssa. Näin järjestelmä voi toimia täydentävänä tukena erityisesti tilanteissa, joissa tarvitaan jatkuvaa mutta kevyttä seurantaan.

Useat osallistajat korostavat kuitenkin, että teknologia ei voi korvata inhimillistä hoivaa. Järjestelmän rooli nähdään ensisijaisesti tukevana, ei korvaavana. Tämä näkökulma on keskeinen sosioteknisessä tarkastelussa, jossa teknologia integroidaan osaksi olemassa olevia hoivaprosesseja.

Kokonaisuutena asiantuntija-aineisto täydentää käyttäjäkyselyn havaintoja tuomalla esiin organisatorisia, eettisiä ja käytännön toteutukseen liittyviä näkökulmia. Tulokset viittaavat siihen, että Onni-konseptilla on potentiaalia kotihoidon tukena, mutta sen onnistunut käyttöönotto edellyttää erityisesti luotettavuuden varmistamista, vastuunjaon selkeyttämistä sekä käyttäjäryhmien erojen huomioimista (Gregor & Hevner, 2013; Herath et al., 2023).

#### **4.5 Taloudelliset vaikutukset ja budjettiperusteinen kustannustarkastelu**

Tässä työssä taloudellista tarkastelua ei esitetä varsinaisena investointilaskelmana, vaan konseptitasoisena kustannusrakenteen jäsentelyinä. Tarkastelun tavoitteena on havainnollistaa Onni-hoivarobotin taloudellista toteutettavuutta sekä kuvata, miten ratkaisun hinnoittelu voisi muodostua palvelupohjaisessa mallissa (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Lähestymistapa on linjassa suunnittelutieteellisen tutkimuksen kanssa, jossa artefaktin arviointi voi kohdistua myös sen toteutettavuuteen ja käytännön sovellettavuuteen ilman laajamittaista empiiristä analyysia (Gregor & Hevner, 2013).

#### **4.5.1 Budjettimallin lähtökohdat ja rajaukset**

Taloudellinen tarkastelu perustuu seuraaviin oletuksiin ja rajauksiin:

- Onni esitetään palvelupohjaisena ratkaisuna (service model), ei kertaluonteisena laitemyyntinä.
- Tarkastelu kohdistuu yhteen aktiiviseen käyttäjään kuukaudessa.
- Kyseessä on konseptitason arvio, eikä sitä tule tulkita markkinahintana tai tarjouksena.
- Massatuotantoa, sertifiointia ja logistiikkaa ei käsitellä täysimittaisesti, vaan ne sisältyvät karkeaan laitekustannusarvioon.

Rajauksilla pyritään pitämään tarkastelu realistisena mutta rajattuna. Näin kustannusrakenne voidaan esittää ymmärrettävästi ilman, että analyysi laajenee yksityiskohtaiseen liiketoimintamalliin tai markkina-analyysiin.

#### 4.5.2 Kustannusten erittely (per käyttäjä / kk)

Kustannukset esitetään vaihteluväleinä, koska ne riippuvat toteutusratkaisusta, käyttäjämäärästä ja palvelutasosta. Tarkastelun tarkoituksena ei ole esittää tarkkaa kustannuslaskelmaa, vaan jäsentää keskeisiä kustannusajureita ja suuruusluokkia. Lopullinen kustannustaso edellyttää pilotointidataa sekä toteutusvalintojen tarkempaa määrittelyä (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

**Taulukko 7.** Kustannuserittely (konseptitaso) per käyttäjä / kk (Tekijän oma kustannusarvio).

Kustannuserä	Perustelu	Arvio €/kk
Pilvipalvelin ja backend	käyttäjätilit, lokitus, integraatiot	8–12
LLM / puhevuorovaikutus	dialogi, NLU, varmistukset (API-pohjainen)	10–20
Yhteydet (4G/5G/WiFi fallback)	jatkuva saavutettavuus kotiympäristössä	5–8
Tietoturva ja päivitykset	auditointi, päivitykset, lokien hallinta	4–6
Asiakastuki ja käyttöönotto	käyttäjä, omainen, hoitohenkilöstö	10–15
Laite / käyttöliittymä (amortisoitu)	paikallaan oleva laite tai kevyt robottialusta	12–20
T&K ja järjestelmän kehitys	jatkuva kehitys, testaus, säätely	8–12

Yhteensä kustannukset sijoittuvat suuruusluokaltaan noin 57–93 euroon per käyttäjä kuukaudessa.

#### 4.5.3 Hinnoittelun muodostuminen budjetin perusteella

Kustannusrakenne viittaa siihen, että noin 50–100 € / kk -hintaluokka muodostuu useista toistuvista kustannuseristä. Palvelupohjainen hinnoittelu mahdollistaa kustannusten jakautumisen ajalle, skaalautuvuuden käyttäjämäärän kasvaessa sekä vaiheittaisen käyttöönoton ilman merkittävää alkuinvestointia. Tällainen lähestymistapa on yhdenmukainen hyvinvointiteknologian palvelumallien kanssa (Hujala & Taskinen, 2020).

Lisäksi tarkastelu osoittaa, että kokonaiskustannukset eivät synny yksittäisistä komponenteista, vaan pääosin palvelun jatkuvasta ylläpidosta, kehityksestä ja operoinnista.

Markkinavertailun tarkoituksena on tarkastella ratkaisua asemointitasolla sekä tunnistaa, millaisia piirteitä vastaavan tyyppisissä ratkaisuissa korostetaan ja mitä nämä havainnot merkitsevät Onni-konseptin näkökulmasta. ElliQ-tyyppisissä ratkaisuissa painottuvat tyyppisesti arjen vuorovaikutus, muistutukset ja sosiaalinen tuki. Sen sijaan kotihoidon prosessi-integraatiot, vastekäytännöt ja vastuunjako eivät välttämättä ole yhtä eksplisiittisesti kuvattuja osana hyvinvointialueen palveluketjua.

Onni-konseptin keskeinen erotteleva tekijä liittyy palvelulogiikan läpinäkyvyyteen, poikkeamapolkujen systemaattiseen jäsentämiseen sekä roolipohjaisesti määriteltyihin vasteketjuihin kotihoidon kontekstissa. Tämä lähestymistapa tukee artefaktin arvioitavuutta jo ennen fyysistä pilotointia (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

## 4.6 Odotetut vaikutusmekanismit

Onni-konseptin vaikutuksia tarkastellaan sosioteknisenä kokonaisuutena, jossa tekninen ratkaisu, palvelulogiikka ja käyttäjäkokemus kytkeytyvät toisiinsa. Vaikutusmekanismit eivät perustu yksittäisiin toiminnallisiin, vaan siihen, miten nämä elementit yhdessä muovaavat käyttäjän kokemusta, hoivaprosessin sujuvuutta ja järjestelmän hyväksyttävyyttä.

Vaikutusmekanismit jäsentyvät viiteen toisiaan täydentävään ulottuvuuteen.

Ensinnäkin Onni tukee arjen rutiineja ja vahvistaa käyttäjän kokemaa hallintaa. Toistuvat ja selkeästi jäsenneetyt toiminnot, kuten check-in ja lääkemuistutukset, lisäävät ennakoitavuutta ja vähentävät arjen epävarmuutta. Tämä tukee käyttäjän itsenäistä toimijuutta ja voi parantaa arjen sujuvuutta (Melkas et al., 2017).

Toiseksi konsepti mahdollistaa matalan kynnyksen yhteydenpidon ja selkeyttää palveluprosesseja. Onni toimii rajapintana käyttäjän, omaisten ja hoitohenkilöstön välillä, jolloin roolitettut ilmoitukset ja eksplisiittiset vasteketjut vähentävät epävarmuutta ja tukevat tiedonkulkua palveluketjussa (Hujala & Taskinen, 2020).

Kolmanneksi vaiheittainen riskienhallinta toimii luottamuksen rakentumisen perustana. Selitys–vahvistus–toiminta–eskalointi-logiikka tekee järjestelmän toiminnasta läpinäkyvää ja ennakoitavaa sekä vähentää virheiden vaikutuksia ilman jatkuvaa valvontaa. Tämä tukee käyttäjän kokemaa turvallisuutta ja luottamusta järjestelmään (Bartneck et al., 2020).

Neljänneksi selkeä roolitus ja vastuunjaon läpinäkyvyys tukevat vastuullista käyttöönottoa. Roolien näkyväksi tekeminen sekä dokumentoidut poikkeamapolut mahdollistavat ihmisen osallistumisen kriittisissä tilanteissa ja ovat linjassa riskiperusteisen sääntelyajattelun kanssa (European Union, 2024).

Viidenneksi modulaarinen rakenne mahdollistaa hallitun ja vaiheittaisen käyttöönoton. Tämä vähentää organisatorista riskiä, tukee kustannusten hallintaa ja mahdollistaa ratkaisun asteittaisen kehittämisen ennen laajamittaista käyttöönottoa (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Keskeistä on, että nämä vaikutusmekanismit eivät toimi toisistaan irrallisesti, vaan muodostavat toisiaan vahvistavan kokonaisuuden. Vuorovaikutuksen selkeys tukee käyttäjän kontrollin kokemusta, joka puolestaan vahvistaa luottamusta. Luottamus mahdollistaa järjestelmän hyväksyttävyyden, mikä on edellytys sen integroimiselle osaksi kotihoidon palveluprosesseja.

Näin Onni-konseptin arvo ei synny yksittäisistä teknisistä ominaisuuksista, vaan tavasta, jolla vuorovaikutus, palvelulogiikka ja riskienhallinta yhdistyvät hallittavaksi ja käyttäjälähtöiseksi kokonaisuudeksi. Tämä tukee näkemystä, jonka mukaan hoivarobotiikan onnistuminen määräytyy ensisijaisesti sosioteknisen yhteensopivuuden, ei teknologisen kompleksisuuden perusteella, vaan kyvyllä integroitua saumattomasti käyttäjän arkeen ja kotihoidon palveluprosesseihin.

#### **4.7 Konseptin arviointi (Proof-of-Concept)**

Onni-konseptin arviointi perustuu Proof-of-Concept (PoC) -tarkasteluun, jossa konseptin toimivuutta analysoidaan skenaariopohjaisesti sekä luvussa 4.3 esitettyjen arviointikriteerien avulla. Tällainen lähestymistapa on linjassa suunnittelutieteellisen tutkimuksen kanssa, jossa artefaktin toimivuutta voidaan tarkastella varhaisessa vaiheessa ilman täysimittaista toteutusta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Arvioinnin perusteella Onni-konsepti näyttäytyy loogisesti johdonmukaisena ja kotihoidon kontekstiin soveltuvana ratkaisuna. Vuorovaikutus etenee vaiheittain ja tekee järjestelmän toiminnan käyttäjälle näkyväksi, mikä tukee ymmärrettävyyttä ja vähentää epävarmuutta erityisesti kriittisissä tilanteissa (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

Käytettävyyden näkökulmasta keskeinen havainto on, että selitys–vahvistus–toimintarakenne tukee käyttäjän kokemaa kontrollia. Käyttäjällä on mahdollisuus vaikuttaa järjestelmän etenemiseen, mikä on keskeinen hyväksyttävyyden edellytys kotiympäristössä (Bartneck et al., 2020; Melkas et al., 2017).

Luottamuksen kannalta keskeistä on, että järjestelmä ei toimi itsenäisenä päätöksentekijänä, vaan tekee toimintansa rajat näkyviksi ja siirtää vastuun eksplisiittisesti ihmiselle epävarmoissa tilanteissa. Tämä vähentää liiallisen luottamuksen riskiä ja tukee vastuullista käyttöönottoa (Irfan et al., 2025; Bartneck et al., 2020).

Turvallisuuden näkökulmasta vaiheittainen eskalointilogiikka muodostaa keskeisen mekanismin. Poikkeamatilanteissa järjestelmä ei tee riskialttiita päätöksiä itsenäisesti, vaan etenee hallitusti ja siirtää tilanteen tarvittaessa ihmiselle, mikä on linjassa riskiperusteisen turvallisuusajattelun kanssa (European Union, 2024; Herath et al., 2023).

Kokonaisuutena arviointi osoittaa, että Onni-konseptin keskeinen vahvuus ei perustu yksittäisiin toiminnallisuuksiin, vaan niiden väliseen johdonmukaiseen yhteispeliin. Vuorovaikutuksen selkeys, käyttäjän kontrolli ja vaiheittainen riskienhallinta

muodostavat toisiaan vahvistavan kokonaisuuden, joka tukee hyväksyttävyyttä, luottamusta ja turvallisuutta kotihoidon kontekstissa.

Arviointi tuo kuitenkin esiin myös keskeisiä rajoitteita. Koska tarkastelu perustuu skenaarioihin eikä empiiriseen käyttöön, tulokset kuvaavat ensisijaisesti konseptin uskottavuutta eivätkä sen todellista vaikuttavuutta käytännössä. Lisäksi arviointi ei mahdollista käyttäjäkokemuksen kvantitatiivista mittaamista tai pitkän aikavälin hyväksyttävyyden arviointia (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

Näin arviointi toimii varhaisena validointina, joka osoittaa, että Onni-konsepti on teoreettisesti perusteltu ja toiminnallisesti uskottava. Samalla se tuo esiin kriittisiä jatkotutkimuksen tarpeita, erityisesti empiirisen validoinnin, käyttäjätestauksen ja Proof-of-Value (PoV) -tason arvioinnin osalta.

Tämä muodostaa perustan seuraavassa luvussa esitettävälle tulosten tarkemmalle tulkinnalle ja tutkimuksen kontribuutioiden jäsentämiselle (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

## 5 Keskustelu ja johtopäätökset

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimuksen keskeisiä tuloksia suhteessa tutkimuskysymyksiin ja aiempaan kirjallisuuteen. Tavoitteena on tulkita esitettyjä havaintoja sekä arvioida niiden teoreettista ja käytännöllistä merkitystä suomalaisen kotihoidon kontekstissa.

Lisäksi luvussa analysoidaan työn tuottamaa tieteellistä kontribuutiota, arvioidaan sen rajallisuuksia sekä esitetään suuntaviivoja jatkotutkimukselle. Tulosten käytännön merkitystä ja sovellettavuutta tarkastellaan osana kokonaisanalyysiä.

### 5.1 Keskeiset havainnot ja teoreettinen kontribuutio

Tämän työn tavoitteena oli suunnittelutieteellisen lähestymistavan mukaisesti kehittää ja arvioida hoivarobottikonsepti, joka tukee ikääntyneiden kotona asumista suomalaisen kotihoidon kontekstissa. Tavoitteet saavutettiin, ja kehitetty artefakti osoittautui konseptitasolla johdonmukaiseksi sekä arvioitavissa olevaksi ratkaisuksi (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

Keskeinen havainto on, että hoivarobotiikan hyväksyttävyyys ei perustu ensisijaisesti teknologian autonomiaan, vaan vuorovaikutuksen selkeyteen, vaiheittaiseen etenemiseen ja käyttäjän kokemaan kontrolliin. Empiiriset havainnot osoittavat, että mahdollisuus ymmärtää järjestelmän toimintaa ja vaikuttaa sen etenemiseen vähentää epävarmuutta ja tukee luottamuksen muodostumista arjen tilanteissa (Bartneck et al., 2020; McGinn et al., 2020).

Tulokset ovat linjassa aiemman tutkimuksen kanssa, jossa vuorovaikutuksen läpinäkyvyys, käytettävyys ja luottamus on tunnistettu keskeisiksi tekijöiksi sosiaalisesti avustavien robottien hyväksyttävyydessä (Melkas et al., 2017; Gul et al., 2024). Tämä työ täsmentää näitä havaintoja kotihoidon kontekstissa osoittamalla, että keskeiseksi

tekijäksi nousee käyttäjän kokema hallinta, joka konkretisoituu vuorovaikutuksen ennakoitavuutena ja eksplisiittisinä toimintaketjuina.

Työn teoreettinen kontribuutio rakentuu suunnittelutieteellisen tutkimuksen ja hoivarobotiikan hyväksyttävyyttä käsittelevän kirjallisuuden yhdistämisestä sosiotekniseksi kokonaisuudeksi (Gregor & Hevner, 2013; Felding et al., 2023). Erityisesti selitys–vahvistus–kuittaus–eskalointi-rakenteen tunnistaminen konkretisoi, miten luottamus rakentuu vuorovaikutustilanteissa epävarmuuden alla. Näin työ laajentaa aiempaa kirjallisuutta osoittamalla, että hyväksyttävyys kotihoidon kontekstissa ei ole yksittäinen ominaisuus, vaan seurausta vuorovaikutuksen, kontrollin ja riskienhallinnan yhteisvaikutuksesta.

## **5.2 Tulosten merkitys käytännössä ja suositukset**

Tulosten perusteella Onni-konsepti soveltuu erityisesti kotihoidon tilanteisiin, joissa arvo perustuu säännöllisyyteen, matalan kynnyksen vuorovaikutukseen sekä hallittuun eskalointiin. Ratkaisu tukee arjen keskeisiä toimintoja, kuten lääkemuistutuksia, check-in-tilanteita ja yhteydenpitoa, ilman laajaa autonomista päätöksentekoa (Melkas et al., 2017; Hujala & Taskinen, 2020).

Käytännön tasolla tulokset korostavat, että hoivateknologian tulee integroitua olemassa oleviin hoivaprosesseihin siten, että vastuunjako, tiedonkulku ja vastekäytännöt säilyvät selkeinä. Teknologia toimii tällöin tukijärjestelmänä, joka täydentää inhimillistä hoivaa eikä korvaa sitä (Hujala & Taskinen, 2020; Johnson et al., 2014).

Tulokset viittaavat myös siihen, että käyttöönoton onnistuminen edellyttää ratkaisun mukautumista käyttäjän toimintakykyyn ja arjen rutiineihin. Erityisesti haavoittuvien käyttäjäryhmien kohdalla järjestelmän yksinkertaisuus, ennakoitavuus ja

vuorovaikutuksen selkeys ovat keskeisiä tekijöitä hyväksyttävyyden kannalta (Cruz-Sandoval et al., 2024; Olatunji et al., 2020).

Tulosten perusteella voidaan korostaa vuorovaikutuksen selkeyden, käyttäjän kontrollin sekä eksplisiittisten poikkeama- ja eskalointipolkujen merkitystä hoivaratkaisujen suunnittelussa. Lisäksi käyttäjäprofiilien erot ja olemassa olevien hoivakäytäntöjen huomioiminen ovat keskeisiä edellytyksiä onnistuneelle käyttöönotolle.

### **5.3 Tutkimuksen rajallisuudet**

Tuloksia tulee tarkastella suhteessa tutkimuksen rajallisuuksiin. Aineisto oli määrällisesti rajallinen eikä mahdollista tilastollista yleistämistä. Lisäksi arviointi toteutettiin konseptitasolla ilman todellista käyttöympäristöä, minkä vuoksi havainnot kuvaavat ensisijaisesti ratkaisun uskottavuutta eivätkä sen todellista vaikuttavuutta käytännössä (Gregor & Hevner, 2013; Peffers et al., 2007).

Laadullinen lähestymistapa mahdollistaa ilmiön syvällisen tarkastelun, mutta siihen liittyy väistämättä tutkijan tulkinnan vaikutus. Lisäksi osallistujajoukon rajallisuus ja käyttäjäprofiilien vaihtelu voivat vaikuttaa siihen, missä määrin tuloksia voidaan soveltaa erilaisiin kohderyhmiin.

Arvioinnin toteutus skenaarioihin perustuen voi myös yksinkertaistaa todellisia käyttötilanteita, joissa konteksti, ajallinen paine ja yksilölliset erot vaikuttavat käyttäjän toimintaan. Näin ollen tulokset eivät täysin kuvaa järjestelmän toimintaa todellisessa kotihoitoympäristössä, vaan tarjoavat ensisijaisesti suuntaa antavan näkemyksen konseptin toimivuudesta.

## 5.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimuksessa keskeistä on siirtyä konseptitasoisesta tarkastelusta empiiriseen pilotointiin todellisessa käyttöympäristössä. Tämä mahdollistaisi artefaktin toimivuuden, käytettävyyden ja hyväksyttävyyden tarkastelun osana arjen kotihoitoprosesseja sekä tarjoaisi tarkempaa tietoa järjestelmän käytännön vaikutuksista.

Eryteisesti pitkittäistutkimukset voisivat tuottaa syvällisempää ymmärrystä siitä, miten luottamus, hyväksyttävyys ja vuorovaikutus kehittyvät ajan myötä ja toistuvissa käyttötilanteissa (Felding et al., 2023; Irfan et al., 2025). Lisäksi jatkotutkimuksessa olisi tärkeää tarkastella eri käyttäjäryhmien välisiä eroja, kuten toimintakyvyn, teknologian käyttötottumusten ja hoivatarpeiden vaikutusta järjestelmän toimivuuteen.

Toinen keskeinen jatkotutkimussuunta liittyy palvelulogiikan integrointiin osaksi olemassa olevia kotihoidon prosesseja. Tämä edellyttää tarkempaa analyysia vastuunjaosta, vastekäytännöistä sekä tiedonkulun hallinnasta eri toimijoiden välillä. Lisäksi teknologian roolia suhteessa inhimilliseen hoivaan tulisi tarkastella syvällisemmin sosioteknisestä näkökulmasta.

Jatkossa olisi myös perusteltua tutkia laajempia käyttökohteita, kuten palveluiden tilaamista vuorovaikutuksen kautta sekä järjestelmän mukautumista yksilöllisiin tarpeisiin. Näin voidaan arvioida, miten konsepti skaalautuu erilaisiin arjen tilanteisiin ja palvelukonteksteihin.

## Lähteet

Amabili, G., Maranesi, E., Margaritini, A., et al. (2023). Usability and feasibility assessment of a social assistive robot for older people: Results from the GUARDIAN project. *Bioengineering*, 10, 1–15.

Arevalo Arboleda, S., et al. (2022). User-centered design in socially assistive robotics. *International Journal of Social Robotics*, 14, 1–15.

Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssele, F., Kanda, T., & Keijsers, M. (2020). *Human–robot interaction: An introduction*. Cambridge University Press.

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan et al. (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Chen, Y., Zhao, Q., Liu, M., Ma, G., & Zhuang, X. (2025). A hierarchy category of socially assistive robots' functions: Insights from older adults. *Assistive Technology*, 37(3), 194–202. <https://doi.org/10.1080/10400435.2024.2446347>

Cruz-Sandoval, D., Tentori, M., & Favela, J. (2024). A framework to design engaging interactions in socially assistive robots to mitigate dementia-related symptoms. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction*, 13(1), 1–20.

Dwivedi, Y. K., et al. (2023). So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative AI. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.

El Said, G. R. (2023). Understanding how artificial intelligence is transforming healthcare. *AI & Society*, 38, 1–12.

European Union. (2016). *General Data Protection Regulation (EU) 2016/679*. Official Journal of the European Union.

European Union. (2023). *Machinery Regulation (EU) 2023/1230*. Official Journal of the European Union.

European Union. (2024). *Artificial Intelligence Act*. Official Journal of the European Union.

Felding, S. A., Koh, W. Q., Teupen, S., et al. (2023). A scoping review using the Almere model to understand factors facilitating and hindering the acceptance of social robots in nursing homes. *International Journal of Social Robotics*, 15, 1–22.

Figuroa, D., Yamazaki, R., Nishio, S., et al. (2023). Social robot for older adults with cognitive decline: A preliminary trial. *Frontiers in Robotics and AI*, 10, 1–10.

Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS Quarterly*, 37(2), 337–355.

Gul, A., Turner, L. D., & Fuentes, C. (2024). Trust in socially assistive robot interactions with unpaid carers of older adults. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (pp. 1–8). IEEE.

He, Y., Li, P., Luo, C., et al. (2025). Exploring the acceptance of socially assistive robots by older adults. *Journal of Applied Gerontology*, 44(2), 1–12.

Herath, D. C., Martin, L., Doolan, S., & Grant, J. B. (2023). Robots and aged care: A case study. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (pp. 1–8). IEEE.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.

Hyteairo. (2022). Robotiikan ja tekoälyn hyödyntäminen ikääntyneiden palveluissa. Hyteairo-hanke.

Hujala, A., & Taskinen, H. (Eds.). (2020). *Uudistuva sosiaali- ja terveysala*. Tampere University Press.

Irfan, B., Kuoppamäki, S., Hosseini, A., & Skantze, G. (2025). Challenges of applying large language models to companion robots. *Autonomous Robots*, 49, 1–15.

Johnson, D. O., Cuijpers, R. H., Juola, J. F., et al. (2014). Socially assistive robots for independent living. *International Journal of Social Robotics*, 6(2), 195–211.

Jung, H. W., Park, J. Y., Holoubek, T., Kim, W. J., & Park, J. (2025). Socially assistive robots in mental healthcare. *International Journal of Social Robotics*, 17, 2827–2851.

Lei, J., Liang, Y., Su, Z., et al. (2024). Acceptance of socially assistive robots among older adults. *Journal of Gerontological Social Work*, 67(7), 995–1012.

Lu, V. N., et al. (2021). Understanding human reactions to robots. *Human–Computer Interaction*, 36(5–6), 1–25.

MathWorks. (2025). *Robotics System Toolbox documentation*. MathWorks.

McGinn, C., Bourke, E., Murtagh, A., et al. (2020). Meet Stevie: A socially assistive robot. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 98(1), 39–58.

McLean, G., & Osei-Frimpong, K. (2019). Chatbots and service experience. *Journal of Business Research*, 102, 348–355.

Melkas, H., Hennala, L., Pekkarinen, S., & Kyrki, V. (2017). Human impact of robot implementation in elderly care. *International Journal of Social Robotics*, 9(2), 205–218. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0398-5>

Nault, E., Baillie, L., & Broz, F. (2024). Sensory feedback and engagement in social robots. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction*, 13(1), 1–23.

Olatunji, S., Oron-Gilad, T., Sarne-Fleischmann, V., & Edan, Y. (2020). User-centered feedback design in robots. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 11(1), 86–103. <https://doi.org/10.1515/pjbr-2020-0010>

Olatunji, S. A., Falcon, V., Ramesh, A., & Rogers, W. A. (2025). Designing socially assistive robots for older adults. *Frontiers in Robotics and AI*, 12, 1–14.

Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>

Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). *Springer handbook of robotics* (2nd ed.). Springer.

Siukonen, J., & Neittaanmäki, P. (2023). *Tekoäly, tietosuoja ja luottamus digitaalisissa palveluissa*. Jyväskylän yliopisto.

Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, C. P. (2019). *Engineering economy* (17th ed.). McGraw-Hill Education.

Vaishnavi, V., & Kuechler, W. (2015). *Design science research methods and patterns* (2nd ed.). CRC Press.

Virtanen, P., Stenvall, J., & Rannisto, P.-H. (2011). *Suomalainen hallinnon tutkimus*. Tampere University Press.

## Liitteet

### Liite 1 — FORM 1: Kysely (asiantuntijat ja sidosryhmät)

Tutkimus: Onni-hoivarobottikonsepti kotihoidossa

Tavoite: Kerätä näkemyksiä konseptin toimivuudesta, riskeistä ja soveltuvuudesta

Menetelmä: kysely

#### Taustatiedot

- Tehtävänimike:
- Organisaatio / rooli:
- Kokemus (hoito / UX / teknologia):

#### OSA A — Toimivuus

1. Missä tilanteissa tämä voisi toimia hyvin?
2. Missä tilanteissa tämä ei toimisi?
3. Mikä tässä konseptissa huolestuttaa teitä eniten?

#### OSA B — Riskit ja käyttö

4. Missä tilanteessa tämä voisi epäonnistua?
5. Miksi käyttäjät eivät käyttäisi tätä?
6. Onko vastuunjako (käyttäjä – omainen – hoitaja) mielestänne selkeä?
7. Missä kohdassa vastuunjako voisi muuttua epäselväksi?

#### OSA C — Turvallisuus ja kuormitus

8. Tuntuuko toiminta turvalliselta myös poikkeamatilanteissa?
9. Voisiko tämä lisätä henkilöstön kuormitusta? Missä tilanteissa?

#### OSA D — Hyöty ja kehitys

10. Mitä prosesseja tämä voisi helpottaa?
11. Mitä pitäisi muuttaa, jotta tämä toimisi paremmin käytännössä?
12. Mikä on konseptin suurin vahvuus?
13. Mikä on suurin heikkous?
14. Ottaisitteko tämän käyttöön? Miksi / miksi ette?

#### Lisäkommentit:

- Voit halutessasi antaa lisäkommentteja tai esimerkkejä.

## **Liite 2 — FORM 2: Kysely (käyttäjät)**

Asteikko: 1 = täysin eri mieltä ... 5 = täysin samaa mieltä

### **OSA A — Käytettävyys (Usability)**

1. Ymmärsin helposti, mitä järjestelmä tekee
2. Järjestelmän käyttö tuntui loogiselta
3. Tiesin, mitä tapahtuu seuraavaksi
4. Järjestelmä vaikutti selkeältä ja yksinkertaiselta

### **OSA B — Ymmärrettävyys (Understanding)**

5. Ymmärsin, miksi järjestelmä toimii tietyllä tavalla
6. Järjestelmän toiminta oli ennakoitavaa
7. Ymmärsin eri tilanteet ilman lisäselityksiä

### **OSA C — Luottamus (Trust)**

8. Luottaisin tähän järjestelmään arjessa
9. Järjestelmän toiminta tuntui turvalliselta
10. Luottaisin järjestelmään lääkemuistutuksen kaltaisessa tilanteessa

### **OSA D — Kontrolli (Control)**

11. Pystyisin tarvittaessa korjaamaan virheen
12. Tuntuisi siltä, että minulla on kontrolli tilanteessa
13. Ymmärsin, kenelle tieto välittyy poikkeamatilanteessa

### **OSA E — Hyväksyttävyys (Acceptance)**

14. Voisin käyttää tällaista järjestelmää arjessani
15. Näen tälle järjestelmälle käytännön hyötyä
16. Voisin suositella tätä muille

**Avoimet kysymykset**

- Konsepti tuntuu toimivalta arjessa (voit perustella yhdellä lauseella)
- Missä tilanteessa tämä voisi epäonnistua?
- Mikä tässä huolestuttaa eniten?
- Mitä muuttaisit ensimmäisenä?
- Mikä on konseptin suurin vahvuus?
- Mikä on suurin heikkous?
- Ottaisitteko tämän käyttöön? Miksi / miksi ette?