



Esa Nykänen, Janne Porkka, Miika Aittala,  
Helinä Kotilainen, Outi Räikkönen, Mikael Wahlström,  
Jarmo Karesto, Tiina Yli-Karhu & Eija Larkas-Ipatti

# HospitiTool

Käyttäjälähtöinen sairaalatala



# **Hospitool**

## **Käyttäjälähtöinen sairaalatila**

Esa Nykänen, Janne Porkka & Miika Aittala  
VTT

Helinä Kotilainen, Outi Räikkönen & Mikael Wahlström  
Stakes

Jarmo Karesto  
Finpro

Tiina Yli-Karhu  
Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri

Eija Larkas-Ipatti  
Pöyry CM Oy



ISBN 978-951-38-7248-9 (nid.)  
ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7249-6 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)  
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2008

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT  
puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 7001

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT  
tel. växel 020 722 111, fax 020 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland  
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Toimitus Anni Repo

Edita Prima Oy, Helsinki 2008

Nykänen, Esa, Porkka, Janne, Aittala, Miika, Kotilainen, Helinä, Räikkönen, Outi, Wahlström, Mikael, Karesto, Jarmo, Yli-Karhu, Tiina & Larkas-Ipatti, Eija. HospiTool. Käyttäjälähtöinen sairaalatila [HospiTool. A User-Oriented Hospital Space]. Espoo 2008. VTT Tiedotteita – Research Notes 2455. 66 s.

**Avainsanat** hospitals, user-oriented hospitals, health facilities, bathrooms, virtual patient rooms, virtual environment, evidence based design, requirements, EBD, EcoProP, BIM

## Tiivistelmä

Tekesin FinnWell-ohjelman (2004–2009) tavoitteena on parantaa terveydenhuollon laatua ja tuottavuutta sekä edistää alan yritystoimintaa ja kansainvälistymistä. Käyttäjälähtöinen sairaalatila -hanke (HospiTool) on yksi ohjelman yli 200 hankkeesta. Hanke toteutettiin vuosina 2006–2008 VTT:n ja Stakesin yhteisenä hankkeena. Finpron samanaikainen rinnakkaishanke liittyy kiinteästi tähän hankkeeseen. HospiTool-hankkeessa olivat mukana sekä osallistujina että rahoittajina Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirit sekä yritykset Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy ja Pöyry CM Oy.

Hanke sai alkunsa tarpeesta löytää uusia tapoja terveydenhuollon rakennusten nykyistä käyttäjälähtöisempään suunnitteluun. Haluttiin luoda työkaluja, joilla rakennusten omistajat, toiminnasta vastaavat ja loppukäyttäjät voivat seurata koko suunnitteluprosessin ja myös rakennuksen elinkaaren ajan, miten heidän rakennukselle asettamansa vaatimukset toteutuvat. Strategisten päätösten pohjaksi haluttiin tietoa pelkän hintakilpailuttamisen sijaan. Päätöksenteon läpinäkyvyys korostuu uusien omistajuus- ja toimijamallien vakiintuessa terveydenhuoltoon. Käyttäjälähtöisyys on tullut esille yhä vahvemmin myös näyttöön perustuvan suunnittelun (Evidence Based Design, EBD) kautta.

Käyttäjälähtöisyyden pohjaksi otettiin VTT:n kehittämä vaatimustenhallinnan väline EcoProP, jota on aikaisemmin käytetty toimistorakennusten suunnittelussa. Toiseksi kehityskohteeksi otettiin virtuaalitila, jolla tavoiteltiin loppukäyttäjän ja suunnittelijoiden vuorovaikutuksen tasa-arvoistamista. Tavoite oli, että näillä kahdella työkalulla luodaan vuorovaikutuksellinen kehittämisalusta, jolla voidaan testata tiloja, tuotteita ja prosesseja.

Vaatimustenhallinnan välineeseen (EcoProP) sovitettiin esimerkeiksi valaistuksen, kylpyhuoneen (Väinö Korpinen Oy) ja oviympäristön (Abloy Oy) vaatimuksia. Seinäjoen ammattikorkeakoulun virtuaalilaboratorioon (CAVE) luotiin neljä potilashuonetta (+ koehuone) ja kylpyhuone, joissa haastateltiin loppukäyttäjää, potilaita ja sairaanhoitajia. Virtuaalitila toimi erinomaisesti loppukäyttäjien kokemusten välittäjänä ja vuorovaikutteisen suunnittelun välineenä. Potilaat arvioivat tiloja lähes niin kuin he olisivat olleet tavallisessa huoneessa. Hoitajat puolestaan pystyivät arvioimaan virtuaalitalassa huoneen ominaisuuksia tarkemmin ja monipuolisemmin kuin piirustusten ja 3D-kuvien avulla.

Suunnitteilla olevan Y-talon potilashuoneisiin tehtiin käyttäjien palautteen pohjalta muutoksia.

Hankkeen tulokset osoittavat, että työkaluista on kehitettävissä uudenlainen toimintakonsepti tai tuote tai tuotteita, myös kaupallistettaviksi. EcoProPin potentiaalisimpia käyttäjiä ovat rakennuttajakonsultit. EcoProP on luonteeltaan tietokanta, jota kasvatetaan jatkuvasti ja jonka ylläpidon pitää olla jonkin tahon vastuulla. EcoProPia voidaan myydä joko tuotteena tai palveluna. Tietokannasta voi vastata jokin asiantuntijataho, esim. Stakes.

Ongelmana visualisoinnin käytössä on toistaiseksi menetelmien yhteensopimattomuus suunnitteluohjelmistojen tuottaman tiedon kanssa. Kaupallistamismielessä visualisointimallien tekeminen voisi olla oma liiketoimintansa, jossa erikoistunut yritys tarjoaa työn palveluna suunnittelu- ja arkkitehtitoimistoille.

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri on ehdottanut, että hanketta jatketaan sovittamalla Y-talon suunnittelusta saatuja kokemuksia muihin tiloihin sekä toimintaprosesseihin. Kansainvälistä kiinnostusta on osoitettu Britanniasta ja Yhdysvalloista.

Hankkeen tuloksena valmistui myös Vaasan yliopiston tietotekniikan laitoksella Tiina Yli-Karhun pro gradu ”Virtuaaliympäristö sairaalasuunnittelussa”, ja Pohjois-Karjalan, Seinäjoen ja Turun ammattikorkeakoulujen opiskelijat tekivät useita hankkeeseen liittyviä opinnäytetöitä.

Nykänen, Esa, Porkka, Janne, Aittala, Miika, Kotilainen, Helinä, Räikkönen, Outi, Wahlström, Mikael, Karesto, Jarmo, Yli-Karhu, Tiina & Larkas-Ipatti, Eija. HospiTool. Käyttäjälähtöinen sairaalatila [HospiTool. A User-Oriented Hospital Space]. Espoo 2008. VTT Tiedotteita – Research Notes 2455. 66 p.

**Keywords** hospitals, user-oriented hospitals, health facilities, bathrooms, virtual patient rooms, virtual environment, evidence based design, requirements, EBD, EcoProP, BIM

## Abstract

The objective of Tekes' FinnWell healthcare programme (2004–2009) is to enhance the quality and productivity of healthcare and to promote business operations and internationalisation in the sector. The 'A User-Oriented Hospital Space' (HospiTool) project is one of the 200 projects covered by the programme. It was carried out in 2006–2008 as a joint project by VTT Technical Research Centre of Finland and Stakes. A parallel project carried out by Finpro was closely related to the HospiTool project. The HospiTool partners included the Hospital Districts of Southwest Finland and Southern Ostrobothnia, Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy and Pöyry CM Oy, which both funded and participated in the project.

The project arose from the need to find new approaches to more user-oriented health facility planning. The aim was to create tools which facility owners, administrators and end users can use to monitor the implementation of requirements set for the building during the planning process and the building life-cycle. The goal was to obtain information that would facilitate strategic decision making instead of basing decisions on price alone. As the healthcare sector adopts new ownership and operator models, transparent decision making grows increasingly important. Evidence based design (EBC) further highlights the user-oriented approach.

User orientation was addressed by means of VTT's requirements management tool, EcoProP, which has earlier been employed in office building planning. A virtual space was also designed in the project with a view of creating opportunities for more equal interaction between end users and designers. The goal was to use the two tools to create an interactive development platform for testing spaces, products and processes.

The parameters entered in the EcoProP tool included requirements related to lighting, bathrooms (Väinö Korpinen Oy) and door environment (Abloy Oy). The Computer Aided Virtual Environment (CAVE) at the Seinäjoki University of Applied Sciences was used to create four virtual patient rooms (plus a test room), and a bathroom. End users (patients and nurses) were then interviewed in the CAVE environment. The virtual environment proved to be an excellent medium for gaining an understanding of user experience and as an interactive planning tool. Patients were able to evaluate the rooms

almost as if standing in a normal room, while the virtual environment allowed nurses to assess the properties of the room in more detail and more comprehensively than with the help of drawings and 3D images. The design of patient rooms of the planned Y Block building was modified on the basis of the user feedback.

The results of the project show that tools can be developed into an innovative operating concept or product/products, also for commercial purposes. The most likely potential users of EcoProP are building consultants. EcoProP is a steadily growing database which requires that there is a designated body responsible for its maintenance. EcoProP can be sold as a product or service. Maintenance of the database could be assigned to an expert organisation such as Stakes.

The fact that visualisation methods are incompatible with the data obtained from design software is a problem that remains to be solved. From the commercial perspective, creating visualisation models could be developed as a separate business, with a specialised company offering this service for design and architectural agencies.

The Hospital District of Southern Ostrobothnia has proposed a further project in which the experiences obtained would be applied to planning other spaces in the Y Block and to operating processes. The project has attracted interest in the United Kingdom and the United States.

Tiina Yli-Karhu from the Department of Computer Science at the University of Vaasa wrote her Master's Thesis "Virtual Environment in Hospital Planning" on the project. Several theses related to the project were also written at the North Karelia, Seinäjoki and Turku Universities of Applied Sciences.



# Alkusanat

HospiTool-projektin toteuttamisen mahdollistivat rahoittajina Tekesin FinnWell-ohjelma, VTT, Stakes, Finpro, Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, Väinö Korpinen Oy, Abloy Oy ja Pöyry CM Oy.

Hankkeen johtoryhmän puheenjohtaja oli Heikki Korvenranta (VSSHP). Varapuheenjohtajina olivat Tapio Niemi (EPSHP) ja Tiina Yli-Karhu (EPSHP). Johtoryhmässä jäsenenä olivat Marko Kivimäki (Tekes), Helinä Kotilainen (Stakes), Jarmo Karesto (Finpro), Timo Ekroos (ISAK), Eija Larkas-Ipatti (Pöyry CM Oy), Jaakko Meriläinen (Abloy Oy), Leila Mendolin (Väinö Korpinen Oy), Markku J. Virtanen (VTT), Arto Kiviniemi (VTT), Leena Sarvaranta (VTT) sekä sihteerinä projektipäällikkö Esa Nykänen (VTT).

Johtoryhmä kokoontui seitsemän kertaa ja vieraili lisäksi Kaliforniassa Bay Arealla tutustumassa sairaaloihin ja tutkimuslaitoksiin keväällä 2007.

Johtoryhmä osallistui aktiivisesti projektin ohjaamiseen ja tukemiseen ja siitä kaikille iso kiitos.

Hankkeen sisältöä työstettiin yhteistyöryhmässä, johon osallistuivat kaikki osapuolet sekä myös Pohjois-Karjalan, Seinäjoen ja Turun ammattikorkeakoulujen opiskelijat ja heidän ohjaajansa opinnäytetöiden varmistuttua osaksi hanketta. Yhteistyö koettiin molemmin puolin antoisana ja innostavana. Yhteistyöryhmä kokoontui kahdeksan kertaa.

Hankkeen ensimmäisiin vaiheisiin ja projektin syntyyn vaikutti suuresti Ulla Idänpään-Heikkilä, joka toimi myös koko projektin ajan aktiivisena asiantuntijana. Hän ansaitsee kiitokset monista rakentavista ideoista.

Projektiseminaareja järjestettiin neljä.

Projektin aikana ja sen jälkeen on virinnyt tarpeita jatkoprojekteiksi, kuten EPSHP:n ja Seinäjoen terveyskeskuksen Y-talo, jonka suunnitteluun hanke on jo hieman vaikuttanutkin. Lisäksi kiinnostusta ja yhteydenottoja on tullut Englannista ja USA:sta, minne valmistellaan jatkoprojektityhteyksiä.

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Abstract.....	5
Alkusanat.....	7
Lyhenteitä.....	10
1. Johdanto.....	11
2. Käyttäjävaatimusten hallinta.....	12
2.1 Asiakastarpeista käyttäjävaatimuksiin.....	12
2.1.1 Kiinteistön ominaisuusluokittelu (VTT ProP®).....	13
2.2 Vaatimustenhallinnan kehitysnäkymiä.....	13
2.2.1 Kiinteistön ominaisuusluokittelu (VTT ProP®).....	13
2.3 EcoProP-työkalu.....	14
2.4 HospiTool EcoProP – esittely ja esimerkkejä.....	16
2.5 Vaatimustenhallinnan kehitysnäkymiä.....	19
3. Evidence Based Design.....	20
3.1 Taustaa.....	20
3.2 Tuloksia maailmalta.....	21
3.3 Evidence Based Design Suomessa ja muualla Euroopassa.....	22
3.4 EBD:n hyödyntäminen vaatimustenhallinnassa.....	24
3.4.1 Best Practice.....	25
4. Visualisointi ja virtuaalitodellisuus.....	26
4.1 Taustaa.....	26
4.2 3D suunnittelussa.....	26
4.2.1 Tietomalli – BIM.....	26
4.3 Tekniikoita käyttäjäkokemisen luomiseksi.....	26
4.3.1 CAVE.....	26
4.3.2 LumeViewer.....	27
4.4 Virtuaalitodellisuuden (VR) lähitulevaisuus.....	28
4.4.1 Lisätty todellisuus (AR).....	29
5. Käyttäjien osallistuminen suunnitteluun.....	30
5.1 Käyttäjäkokeminen.....	31
5.1.1 Menetelmät.....	32
5.1.2 Tulokset.....	37

5.2	Opinnäytetyöt HospiTool-projektissa .....	39
5.2.1	Vaasan yliopisto .....	39
5.2.2	Seinäjoen ammattikorkeakoulu .....	45
5.2.3	Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu .....	46
5.2.4	Turun ammattikorkeakoulu .....	46
5.2.5	Muita aiheeseen liittyviä töitä .....	48
6.	Liiketoimintamallit .....	49
6.1	Yleistä .....	49
6.1.1	EcoProP .....	50
6.1.2	Visualisointi .....	50
6.2	Havainnot USA:n matkalta .....	52
6.2.1	Asiakkuus .....	52
6.2.2	Suunnitteluprosessi, toiminnallisen suunnittelun tärkeys .....	53
6.2.3	Tutkimus suunnittelun osana .....	54
6.2.4	Tutkimuslaitokset .....	55
6.2.5	Potilashuone suunnitteluesimerkinä .....	55
6.2.6	Ajatuksia matkan jälkeen .....	57
7.	Yhteenveto .....	58
	Lähdeluettelo .....	63

## Lyhenteitä

- BIM** Tietomalli (Building Information Model) on rakennuksen suunnittelun, rakennusprosessin ja rakennuksen elinkaaren aikaisten rakennusosa-, tuote- ja kiinteistötietojen kokonaisuus. Tietomallin avulla kiinteistön virtuaalinen suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito on mahdollista. Tietomallintaminen on kokonaisvaltainen tapa hallita rakennushankkeen tietoja suunnittelussa, toteuttamisessa, käytössä ja ylläpidossa läpi koko hankkeen elinkaaren.
- CAVE** Virtuaalitila, jonka seinät, katto ja lattia voivat olla näyttöjä. Lyhennys sanoista Cave Automatic Virtual Environment. Kirjallisuudessa myös nimitykset Computer Aided Virtual Environment ja Computer Automated Virtual Environment.
- EBD** Näyttöön perustuva suunnittelu (Evidence Based Design) tarkoittaa, että rakennetun ympäristön suunnittelupäätökset perustuvat luotettavaan, tutkittuun tietoon tavoitteena paras mahdollinen tulos. ("Evidence-Based Design is the process of basing decisions about the built environment on credible research to achieve the best possible outcomes." Kirk Hamilton, Center for Health Design)

# 1. Johdanto

Hospitool-projekti on valmisteluvaiheen jälkeen herättänyt kiinnostusta myös Tekesin FinnWell-ohjelman ulkopuolella. Poikkitieteellinen lähestyminen ja lähtökohtainen tavoite saada myös maallikko ja tilojen kertakäyttäjä mukaan prosessiin on monessa yhteydessä helposti ymmärrettävä ja laajasti tärkeäksi koettu tavoite.

Projektin suunnitelmat lähtivät useasta aiheesta samanaikaisesti. Vaatimustenhallinta ja siihen liittyvä EcoProP-ohjelma oli sovittava palvelemaan sekä olemassa olevaa tietoa että projektin uusia – ehkä yllättäviäkin – tuloksia. Myös näyttöön perustuva suunnittelu (EBD) piti saada huomioiduksi. Visualisointitekniikkaa oli kehitettävä uskottavan virtuaalisen tilan luomiseen loppukäyttäjille. Lopulta eri osatehtävät oli saatava tukemaan toisiaan.

Projektin aikana kaikki suunnitelmassa esitetyt ideat toteutettiin käytännössä. Loppukäyttäjien tuominen mukaan prosessiin todettiin palkitsevaksi, ja siitä hyötynevät sekä rakennuttaja että potilaat parempien tilojen kautta.

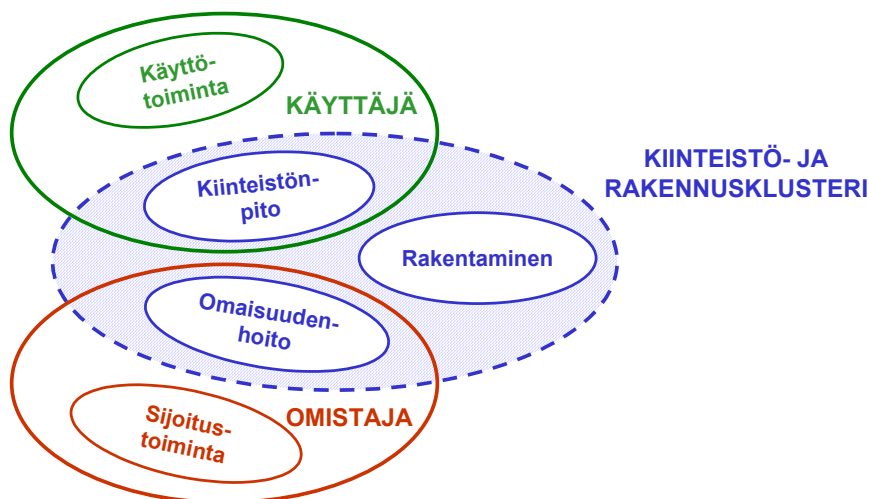
Tässä julkaisussa käydään läpi projektin pääaiheita siten että lukija saisi nopeasti yleiskuvan projektikokonaisuudesta. Julkaisussa mainitut raportit ja opinnäytetyöt löytyvät täydellisinä projektin kotisivuilta <http://hospitool.vtt.fi>. Lisäksi siellä on projektivorkshopien esityksiä ja muun muassa lyhyitä videotiedostoja virtuaalisista potilashuoneista.

## 2. Käyttäjävaatimusten hallinta

Tämä luku käsittelee vaatimustenhallinnan hyödyntämistä potilashuoneen käyttäjälähtöisessä kehittämisessä. Luvussa esitellään menetelmä, jossa hoitohenkilökunnan, potilaiden ja vieraiden asiakastarpeista kuvataan yksittäisiä käyttäjävaatimuksia, jotka liittyvät valaistukseen, hygieniaan ja oven ympäristöön. Vaatimukset sisältävät rakennusmääräysten lisäksi tietoa parhaista nykykäytännöistä ja tulevaisuuden sairaalan visioin-teja. Vaatimustenhallinnan avulla hallitaan yksittäisistä vaatimuksista koostuvaa vaatimusjäsentelyä, esimerkiksi EcoProP-sovelluksen avulla. HospiTool-hankkeen kokemukset käyttäjävaatimusten hyödyntämisestä olivat positiivisia, ja menetelmän kehitysnäkymiä tarkastellaan luvun lopussa.

### 2.1 Asiakastarpeista käyttäjävaatimukseen

Kiinteistö- ja rakennusklusterin rakennushankkeet yhdistävät omaisuudenhoidon ja käyttötoiminnan (kuva 1). Sairaala-kiinteistöissä ympärivuorokautisen käytön myötä käyttötoiminnan merkitys on suurempi kuin kiinteistöissä yleensä. Rakennusinvestointikustannus vastaa vain muutaman vuoden käyttöä. HospiTool-hankkeessa sairaala-kiinteistön käyttäjiksi ymmärretään hoitohenkilökunta, potilaat ja vieraat. Heidän vaikutusmahdollisuutensa on sairaalaympäristöä suunniteltaessa rajallinen, ja merkittävät pitkän aikajänteen valinnat ovat omistajien tekemiä. Nykyisin monet päätökset perustuvat investointikustannuksiin.



Kuva 1. Kiinteistö- ja rakennusklusterin toimintaympäristö.

Sairaalaympäristö on haasteellinen ja siinä on monitasoisia hoitoprosesseja. Kiinteistön kehitys- ja suunnitteluvaiheessa tulee korostaa käytölle tuotettua lisäarvoa investoinnin koon sijaan. Käyttäjätarpeiden huomioon ottamista ja hoitoprosessin toimivuuden pa-

rantamista edistetään HospiTool-hankkeessa. Laajemmin tarkasteltuna käyttäjien tietojen hyödyntäminen on tilojen ja hoitoprosessin synergiakeino ”ohjelmoida” tiloihin tehokkaampi hoitoprosessi.

### 2.1.1 Kiinteistön ominaisuusluokittelu (VTT ProP®)

Rakennetun ympäristön laatua varmistetaan yksityiskohtaisin määräyksiin, mutta hanke pyritään pilkkomaan osiin kustannustehokkuuden varmistamiseksi. Ilman systemaattisia menettelytapoja monitasoiset valinnat johtavat usein osioptimointiin eikä tehtyjen päätösten seurausvaikutuksia lopputuotteen käytönaikaisiin ominaisuuksiin enää havaita.

Kiinteistön käytönaikaisten ominaisuuksien luokitteluun on VTT:llä kehitetty VTTProP® -nimikkeistö (kuva 2), jossa kiinteistöä voidaan tarkastella kokonaisuutena.



Kuva 2. VTTProP®- kiinteistön ominaisuusluokittelu.

## 2.2 Vaatimustenhallinnan kehitysnäkymiä

Rakennushankkeen osapuolilla on erilaiset vaikutusmahdollisuudet lopputulokseen: omistajat tekevät strategiset linjaukset, mutta käyttäjien kannalta keskeisiin ominaisuuksiin ei yleensä keskitytä riittävästi nykyisessä sairaalaympäristön suunnitteluprosessissa.

### 2.2.1 Kiinteistön ominaisuusluokittelu (VTT ProP®)

Rakennetun ympäristön laatua varmistetaan yksityiskohtaisin määräyksiin, mutta suunnittelun edessä hanke monesti pyritään pilkkomaan osiin kustannustehokkuuden varmistamiseksi. Ilman systemaattisia menettelytapoja monitasoiset valinnat johtavat usein osioptimointiin eikä tehtyjen päätösten seurausvaikutuksia lopputuotteen käytönaikaisiin ominaisuuksiin havaita.

Kiinteistön käytönaikaisten ominaisuuksien luokitteluun on VTT:llä kehitetty VTTProP® -nimikkeistö (kuva 2), jossa kiinteistöä voidaan tarkastella kokonaisuutena tai osissa. Luokittelussa ominaisuudet jaetaan päätasolla kelpoisuuteen (*conformity*), toimivuuteen (*performance*) ja elinkaarikustannuksiin ja ympäristöpaineeseen (*life-cycle costs and environmental pressure*). Ominaisuusluokittelusta käytetään usein nimikkeistönimitystä ja sitä on hyödynnetty erityisesti toimivuuspohjaisessa rakentamisessa. Lisäksi nimikkeistöä on sovellettu muihin tarkoituksiin, kuten infrarakentamiseen. HospiTool-hankkeessa VTTProP® -nimikkeistöä sovellettiin käyttäjävaatimusten kuvaamiseen potilashuoneelle.

Nimikkeistö sisältää päätason otsikot, joiden yhteyteen vaatimustenhallinnassa on mahdollista kuvata tarkemmat yksittäiset käyttäjävaatimukset, esimerkiksi valaistuksen käytettävyys. Nimikkeistön sisällöstä hyödynnettiin *toimivuus*-haaraa, joka on korostettu edellä olevassa kuvassa. Toimivuushaarasta HospiTool-käyttäjävaatimukset liittyvät *sisäolosuhteisiin, turvallisuuteen, viihtyisyyteen, esteettömyyteen ja käytettävyys*. Sisäolosuhteet käsittävät sisäilmaston sekä ääni- ja valaistusominaisuudet, turvallisuus tarkastelee käyttöturvallisuutta, ja viihtyisyys ymmärretään rakennuksen koettavuutena ja esteettisyytenä. Esteettömyystarkastelu liittyy tiloihin pääsyyn ja sisällä liikkumiseen, ja käytettävyydessä arvioidaan tilasuhteita ja käytön helppoutta.

## 2.3 EcoProP-työkalu

Vaatimustenhallinnan avulla asiakastarpeet dokumentoidaan suunnittelu- ja toteutusratkaisujen toimittajille ja näin pyritään vähentämään ongelmia hankkeen toteutuksessa ja lopputuloksessa. Menetelmä on keino selvittää asiakastarpeet ja mahdollistaa lopputuloksen kehittäminen asiakkaan käytönaikaisia tarpeita vastaavaksi. Menettelyn tavoitteena on varmistaa lopputuloksen suoriutuminen sille suunnitellussa käytössä. Työkalun käyttö hanketasolla muodostuu kolmesta vaiheesta: ensin määritetään vaatimukset, sitten asetetaan haluttu tavoitetaso ja lopuksi todennetaan lopputuloksen vaatimustenmukaisuus.

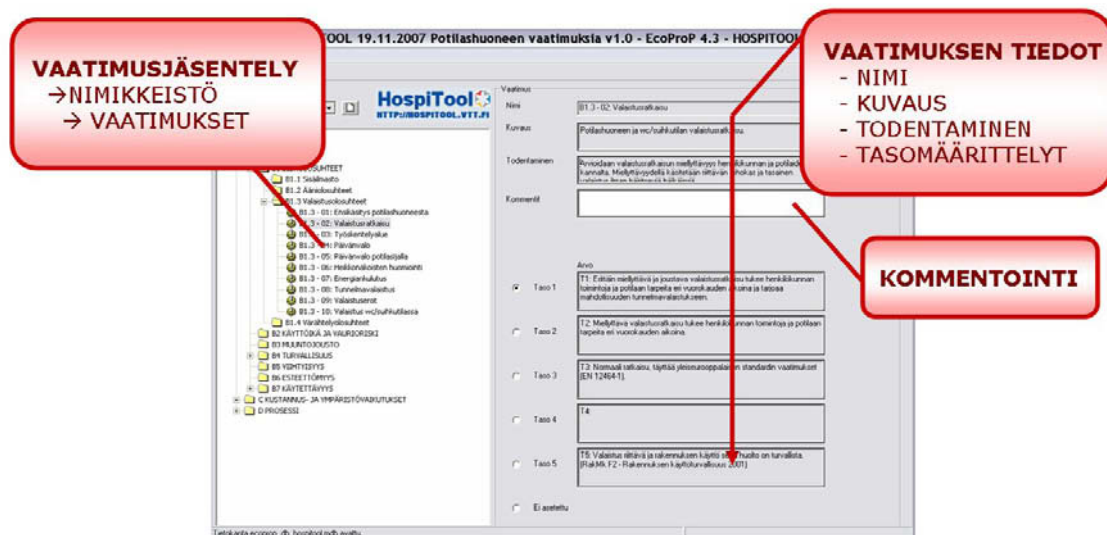
EcoProP-työkalua käytetään systemaattiseen vaatimustenhallintaan rakennushankkeen suunnittelutavoitteiden asettamisessa ja kohteen vaatimustenmukaisuuden varmistamisessa. Käyttökokemuksia sovelluksesta on erityyppisistä kohteista, kuten toimistoista, asuinrakennuksista, kouluista ja päiväkodeista. Sovelluksen päätoiminnallisuudet ovat raportointi ja elinkaarikustannus- ja ympäristöpaineen laskenta (kuva 3), joista HospiTool-hankkeessa hyödynnettiin raportointiominaisuutta. Työkalu yhdistää helppokäyttöisen käyttöliittymän tietokantaan. Tietokanta päivittyy läpikäytyjen hankkeiden myötä, ja sen sisältö on hyödynnettävissä uusissa hankkeissa ja tarjoaakin erinomaisen keinon hyödyntää oppeja edellisistä hankkeista.





Kuva 3. EcoProP-sovelluksen päätoiminnallisuudet.

Tietosisältö esitetään vaatimusjäsentelyssä, joka muodostuu nimikkeistöstä, jonka yhteyteen kuvataan yksittäiset vaatimukset. Käyttöliittymässä vasemmalla puolella esitetään vaatimusjäsentely ja oikealla puolella ovat valitun vaatimuksen tarkemmat tiedot (kuva 4). Yksittäiset vaatimukset sisältävät viisi tavoitetasoa, joilla helpotetaan sovelluksen käyttöä. Vaatimusjäsentelyä, sen yksittäisiä vaatimuksia ja niiden tasokuvauksia voidaan haluttaessa muuttaa ja täydentää käytön yhteydessä kommentein.



Kuva 4. EcoProP-sovelluksen käyttöliittymä.

Sovelluksen käyttö hankkeissa edistää suunnittelutiimin kommunikaatiota. Merkittävin asia kommunikaation parantamisessa on eri osapuolien pakottaminen käymään läpi projektin sisältö todellisten tarpeiden kannalta. Yhteistä käsitystä kehitettäessä on kaikkien

osapuolten näkökulmat käytävä läpi ja keskusteltava niiden ristiriitaisuuksista. Projektin onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää löytää eri osapuolien välille yhteisymmärrys. Yksittäisissä kokouksissa kannattaa hyödyntää eri alojen asiantuntijoita ja konsultoida heitä tarpeen mukaan myös päätöksenteossa.

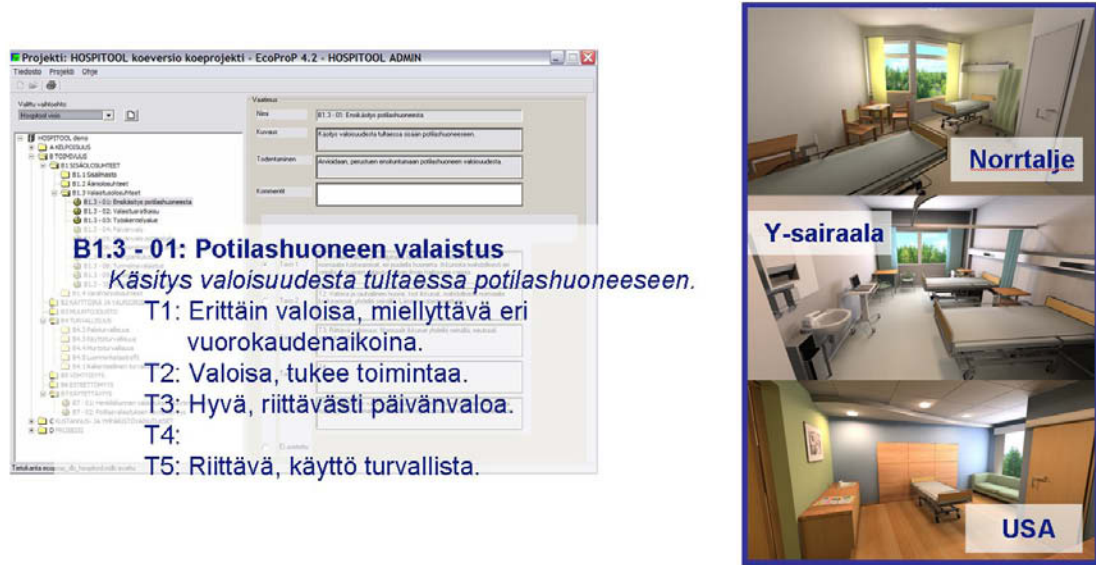
Lisätietoja EcoProP-työkalusta: [http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/suomi/EcoProp\\_esite.pdf](http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/suomi/EcoProp_esite.pdf).

## 2.4 HospiTool EcoProP – esittely ja esimerkkejä

Kiinteistöt palvelevat yhteiskunnan, omistajien ja muuttuvien käyttäjien tarpeita elinkaarensa ajan, joka on moniin muihin tuotteisiin verrattuna huomattavan pitkä. Elinkaaren alkuvaiheen valinnoilla on suuret vaikutukset, ja sairaalaympäristön kehittämisen kannalta suunnittelussa kannattaa huomioida investointikustannusten lisäksi myös käytön lisäarvo. Käytön ja hoitoprosessin synergia on mahdollisuus, joka kannattaa huomioida tilasuunnittelussa.

Sairaalatilojen toimivuutta tutkitaan näyttöön perustuvassa suunnittelussa (*Evidence Based Design, EBD*), josta kerrotaan enemmän kolmannessa luvussa. Näyttöön perustuvan suunnittelun tutkimusten lisäksi hankkeessa kerättiin palautetta vuodeosastojen käyttäjiltä. Käyttäjätiedon avulla kuvattiin vaatimukset teknisesti ajattelevien suunnittelijoiden ja käytännönläheisten kiinteistön käyttäjien yhteisellä kielellä VTTProP® -nimikkeistössä. Tuotetun vaatimusjäsentelyn ei ole tarkoitus olla kattava, vaan se esittelee konseptinomaisesti sovellusmahdollisuuden ja sisältää rajallisen määrän vaatimuksia.

Vaatimusjäsentelyn sisältöä hallitaan EcoProP-sovelluksella. Kommunikointia käyttäjien kanssa tukee myös potilashuoneen virtuaalimalli. Seuraava kuva (kuva 5) selventää vaatimustenhallintaa esimerkillä potilashuoneen valaistuksesta. Kuvan oikeassa reunassa on käyttäjille esitettyjä virtuaalimalleja erilaisista potilashuoneista. Vaatimushierarkian Taso 5 (T5) on rakennusmääräysten minimitaso, ja kommenttien keräämiseen käytetään tyhjää Tasoa 4 (T4). Taso 3 (T3) sisältää esimerkiksi sairaalasuunnittelun ohjekorteissa kuvatun suositus- tai määräystason kuvauksen. Hyvät nykykäytännöt uusimmista kotimaisista hankkeista ovat Tasolla 2 (T2), ja tulevaisuuden sairaalatiloja hahmottelee HospiTool-visio Tasolla 1 (T1).



Kuva 5. Vaatimustenhallinnan ja virtuaalimallien hyödyntäminen potilashuoneiden kehittämisessä (HospiTool-hanke).

HospiTool-käyttäjävaatimukset sisältävät yksittäisiä valaistuksen, hygieniatilaratkaisun ja oven ympäristön käyttäjävaatimuksia. Hygieniatilavaatimusten kehittämiseen osallistui Väinö Korpinen Oy, ja kehityskumppani oviympäristöjen osalta oli Abloy Oy. Käyttäjävaatimusten tavoitteena on vähentää nykyisten tilojen suunnittelussa havaittuja ongelmia. Tiloja kehitetään, jotta hoitoprosessia saadaan tehostettua, ja tämä tarkoittaa erityisesti valintoja, jotka nopeuttavat potilaiden paranemista.

Monissa yhteyksissä, kuten potilassiirroissa ja tiloissa liikkumisessa, vaaratilanteet vaikuttavat kaikkien käyttäjäryhmien viihtyvyyteen. Esimerkiksi oviympäristöt on koettu usein stressaavina erityisesti potilaille. Potilaiden stressiä lisäävä ympäristö hidastaa potilaiden toipumista. Lisäksi monet stressiä aiheuttavat tekijät vaikuttavat haitallisesti myös henkilökunnan työolosuhteisiin ja viihtyvyyteen. Ikkunanäkymä, sen näkyminen vuoteelle, huoneen tunnelmaan vaikuttava ja vaihteleviin käyttötarkoituksiin soveltuva valaistus sekä aamuauringon paistaminen ikkunasta sisään edistävät tutkimusten mukaan potilaiden toipumista. Käytettävyyden ohella sairaalan suunnitteluun liittyy paljon turvallisuustekijöitä. Infektiot ovat erityinen riski, ja niiden leviämisen estämiseen on panostettava esim. suunnitteluratkaisujen, antibakteeristen pintamateriaalien ja hyvän siivottavuuden avulla. Käytettävyyttä ja turvallisuutta edistäville suunnitteluratkaisuille on varmasti kysyntää, ja tulevaisuuden sairaalatilat ovat toivottavasti sekä viihtyisiä ja kodikkaita että hygieenisia ja turvallisia.

## **HospiTool-vaatimusjäsentelyn sisältö**

### **B TOIMIVUUS**

#### **B1 SISÄOLOSUHTEET**

##### **B1.2 Ääniolosuhteet**

Potilashuoneen äänitaso (laitteiden tuottama äänitaso)  
Ovi ja intimizeettisuoja (keskustelun kuuluminen)

##### **B1.3 Valaistusolosuhteet**

Potilashuoneen valaistus (tullessa potilashuoneeseen)  
Päivänvalo (valaistusjärjestelmän säätöminen päivänvalon muutoksiin)  
Päivänvalo potilassijalla (päivänvalon laatu ja määrä)  
Valaistuksen säädettävyys (vaikutukset vuorokausirytmiiin)  
Hygieniatilan valaistus (miellyttävyys)  
Valaisimien energiankulutus (energiankulutusominaisuudet)

#### **B4 TURVALLISUUS**

##### **B4.3 Käyttöturvallisuus**

Oviympäristöjen turvallisuus (kulkuväylän leveys ja turvallisuus)  
Pintamateriaalit (soveltuvuus käyttöön)

#### **B5 VIIHTYISYYS**

Sisustus (toiminnan ja värienkäytön vaikutus potilaaseen)  
Ikkunanäkymä (potilassijalta)

#### **B6 ESTEETTÖMYYS**

Valaistusvoimakkuus (heikkonäköisten huomiointi)  
Valaistuserot tilojen välillä (siirryttäessä hygieniatilaan ja käytävään)  
Hygieniatilan saavutettavuus (eri käyttäjäryhmien kannalta)

#### **B7 KÄYTETTÄVYYS**

Henkilökunnan työvalaistus (työalueen laajuus)  
Valaistuksen käytettävyys, henkilökunta (hoitoprosessin kannalta)  
Valaistuksen käytettävyys, potilas (toipumisen kannalta)  
Hygieniatilaratkaisu potilashuoneessa  
Itsenäinen toiminta hygieniatilassa (edellytykset)  
Avustaminen hygieniatilassa (avustajien mahtuminen toimimaan)  
Hygieniatilan varustus (soveltuvuus erilaisille ja erikokoisille käyttäjille)

## 2.5 Vaatimustenhallinnan kehitysnäkymiä

Rakennushankkeen osapuolilla on erilaiset vaikutusmahdollisuudet lopputulokseen: omistajat tekevät strategiset linjaukset, mutta käyttäjien kannalta keskeisiin ominaisuuksiin ei yleensä keskitytä riittävästi nykyisessä suunnitteluprosessissa. HospiTool-hankkeessa käyttökokemuksista muodostettiin tiloihin liittyviä käyttäjävaatimuksia, joilla kehitetään hoitoprosessia. Tarkasteltaessa sairaalaa kokonaisuutena tilojen ympärivuorokautinen käyttö pienentää merkittävästi investointikustannusten vaikutusta elinkaarikustannuksiin. Tästä syystä käyttäjät kannattaisi osallistaa vahvemmin tilasuunnitteluun, sillä he ovat hoitoprosessin ja potilaiden toipumisen asiantuntijoita. Painetta hoitoprosessin kehittämiseksi lisää myös tulevaisuudessa uhkaava työvoimapula, johon kiinteistöjen saneeraustarve tuo lisämausteen ja tarpeen kehittää uusia tietoteknisiä työkaluja.

Tietotekniikan merkitys on kasvanut huomattavasti viime vuosina. Eri aloilla suunnittelu on muuttunut virtuaaliseksi, ja uudet tuotteet, esim. automallit, suunnitellaan ensin tietokoneilla. Digitalisoituminen vaikuttaa vahvasti myös rakennusalan tulevaisuudennäkymiin. Senaatti-kiinteistöjen julistus vaatia uudis- ja korjausrakennuskohteiden suunnitelmat tietomalleina on aiheuttanut pysyvän muutoksen perinteisenä pidetyllä alalla, ja on todennäköistä, että mallien käyttöön suunnittelussa siirrytään tulevaisuudessa yhä enenevässä määrin. Mallintamisen potentiaali on huomattava lopputuotteen laadun parantamisessa, esimerkiksi analyysi- ja simulointisovellusten avulla.

Vaatimustenhallinta soveltuu erinomaisesti käyttäjätarpeiden kartoitukseen ja hallitsemiseen. HospiTool-hankkeessa sitä hyödynnettiin uudella sovellusalueella – käyttäjälähtöisessä suunnittelussa. EcoProP-sovellus on yksi mahdollisuus hyödyntää systemaattista vaatimustenhallintaa hanketasolla. Sen avulla kehitetty konseptikuvaus potilashuoneen käyttäjävaatimuksista osoitti, että käyttäjien mielipiteitä kannattaa hyödyntää suunnittelussa ja alkuun saatettua kehitystyötä kannattaa jatkaa tulevaisuudessa.

Kokemukset HospiTool-hankkeesta osoittavat menetelmän soveltumisen hyvin potilashuoneen käyttäjävaatimusten tarkasteluun, ja samalla hanke on tienaus tilojen toimivuuden parantamiseen. Suurempia hyötyjä käytettävyyden parantamisesta saavutetaan siirryttäessä sairaalaympäristössä laajempiin kokonaisuuksiin, kuten osastotasolle. Tietotekniikan yleistyminen alalla voi johtaa vaatimustenhallinnan integroimiseen muihin suunnittelun työkaluihin, kuten tietomallintamiseen, minkä myötä tietotekniikan hankekohtaiselle soveltamiselle avautuu uusia mahdollisuuksia. Rakennusalan kehittymisen kannalta sairaalaympäristön toimijat voivat näyttää muille toimijoille esimerkkiä ja kehittää osallistavaa tilasuunnitteluprosessia, jossa lopputuloksen ratkaisut on optimoitu omistajien lisäksi myös käyttäjien, hoitohenkilökunnan ja potilaiden kannalta.

## 3. Evidence Based Design

### 3.1 Taustaa

Arkkitehtien ja suunnittelijoiden keskuudessa on kansainvälisesti ”kuumaksi aiheeksi” nousussa näyttöön perustuva suunnittelu (Evidence Based Design, EBD). Tohtori Colin Martin York Universitystä on ennustanut: ”Näyttöön perustuva suunnittelu tulee näyttöön perustuvan lääketieteen tavoin olemaan arkkitehtuurin/suunnittelun ja tuottavuuden tutkimuksen keskeisiä kohteita 21. vuosisadalla.”

Kalifornialainen Center for Health Design selvitti 1990-luvun lopulla, paljonko näyttöön perustuvia tutkimuksia hoitoympäristöistä on tehty, ja löysi noin 600 tutkimusta, jotka voitiin luokitella sellaisiksi. Tämä sai Yhdysvalloissa myös terveydenhuollon laitosten johdon ymmärtämään, että potilaan stressistä palautumista psykologisesti tukevat ympäristöt ovat tuottavuudeltaan parempia kuin ympäristöt, jotka perinteisesti on suunniteltu ensisijaisesti henkilökunnan toiminnan kannalta tehokkaiksi normeja ja kustannuskattoja noudattaen.

Amerikkalaisen Jain Malkinin mukaan 1940-luvun puolivälistä 1980-luvulle sairaala-suunnittelussa vallitsi toiminnallisuuden korostamisen aikakausi. Tärkeimmät tavoitteet olivat uuden teknologian sovittaminen sairaalarakennuksiin, henkilökunnan työn tehokkuus, kustannusten hallinta, hyvä hygienia ja ergonomia. Vähemmän huomiota kiinnitettiin luonnonvaloon, ikkunanäkymiin, tilojen muotoon ja jäsentelyyn, viihtyisyyteen ja väreihin. Vasta 1980-luvun puolivälissä hoitoympäristön viihtyisyyteen alettiin panostaa enemmän esim. Suomessa. Sen jälkeenkin kehitys on ollut yleisesti ottaen hidasta.

Center for Health Design ja brittiläinen NHS Estates (National Health Services Estates) ovat olleet tuotteliaimpia tutkimuksen tekijöitä ja teettäjiä. Aihepiirin tutkimusten klassikko on Roger S. Ulrichin tutkimus ikkunanäkymän vaikutuksesta sappikivileikkauksesta toipuvien potilaiden hoitoon. Ulrich pystyi osoittamaan tilastollisesti merkittävän eron kahden ryhmän välillä. Potilaat, jotka katselivat ikkunastaan läheisen rakennuksen tiiliseinää, tarvitsivat toipumiseensa selvästi pitemmän ajan kuin ne potilaat, joiden ikkunasta avautui vehreä luontonäkymä. Puistomaista maisemaa katsovat olivat lisäksi tyytyväisempiä hoitoonsa, tarvitsivat vähemmän kipulääkitystä ja heillä oli vähemmän komplikaatioita. (Ulrich 1984.)

Roger S. Ulrich on alkuperäiseltä koulutukseltaan ympäristöpsykologi, joilla onkin vahva ote hoitoympäristön tutkimukseen. Ympäristöpsykologia ja lääketieteen eri alat käyttävät tutkimusmenetelmiä ja mittareita, jotka soveltuvat hyvin myös rakennetun ympäristön vaikutusten arviointiin. Näissä tutkimuksissa on käytetty niin psykologisia mittareita kuin fysiologisia ja biologisia muutoksia kuvaavia indikaattoreita esim. sydämen syketiheyttä,

verenpainetta ja stressihormonien eritystä. Tutkimusasetelmissa on pyritty noudattamaan tieteellistä tarkkuutta kontrolliryhmineen.

## 3.2 Tuloksia maailmalta

Ulrichin mukaan näyttöön perustuva hoitoympäristön arviointi kokoaa tietoa siitä, kuinka tehokkaasti uusi ympäristö parantaa esim. potilaiden tyytyväisyyttä, vähentää sairaalainfektioita ja edistää sairaaloiden tehokkuutta ja taloudellista tulosta. Näyttöön perustuvalla suunnittelulla on viisi avainaluetta:

- kosketus luontoon
- vaihtoehtojen valitsemisen mahdollisuus (mahdollisuus vaikuttaa lähiympäristöön)
- myönteiset havainnot hoitoympäristössä
- sosiaalinen tuki
- ympäristön aiheuttaman stressin vähentäminen.

Parantaakseen tutkimustiedon kattavuutta ja saavutettavuutta Center for Health Design aloitti 1990-luvun lopulla tutkimusprojektin (Pebble), jossa kootaan systemaattisesti näyttöä hoitoympäristön vaikutuksista tuottavuuteen. Projekti jatkuu edelleen, ja siinä on nykyisellään mukana lähes 40 sairaalaa (2007), jotka mittavat ja parantavat kukin omaa kohdettaan itse valitsemillaan avainalueilla. Tulokset raportoidaan koko projektille, ja projekti tukee asiantuntemuksellaan jäsenten tutkimustoimintaa. Pebble-projektin internetsivuilta on luettavissa eri sairaaloiden tuloksia hoitoympäristön vaikutuksesta tuottavuuteen.

Yhtenä esimerkkinä projektissa oli Indianapolisin Clarian Health Partnersin sairaala, jossa uudelle 56-paikkaiselle sydänteho-osastolle rakennettiin tilavat yhden hengen huoneet. Niissä tarpeelliset laitteet sijoitettiin kaappeihin pois näkyvistä, mutta silti välittömästi saataville. Henkilökunnan työskentelytilat ovat lähellä potilashuoneita, jotka muistuttavat sisustukseltaan monen tähden hotellihuoneita. (Ks. kuva 6.)

Koska uudessa yksikössä on vain yhden hengen huoneita, potilaita jouduttiin siirtämään huoneesta toiseen 90 % vähemmän kuin vanhalla osastolla. Potilaiden ja läheisten hoitoa koskevat valitukset vähenivät 6,7 %:sta 2,7 %:iin. Potilaiden kaatumiset vähenivät 75 %:lla. Suuri vaikutus kaatumisten vähenemiseen oli häiriöttömällä yönellä. Myös lääkitysvirheet ja päivittäiset kustannukset laskivat. Kipulääkityksen tarve väheni uudessa ympäristössä vanhaan verrattuna 53 %. Henkilökunnan vaihtuvuus laski 23 %:sta 3,8 %:iin. Tuottavuutta lisäsi myös se, että osastolla voitiin hoitaa yhtä hoitopaikkaa kohti 345 potilasta vuodessa aikaisemman 320 potilaan sijasta.



*Kuva 6. Esimerkki yhdysvaltalaisesta potilashuoneesta, Dallas, Baylor Regional Medical Center at Plano.*

Pebble-projekti tuotti useita vastaavia esimerkkejä. Niinpä projektissa päätettiin suunnitella kuvitteellinen Fable-sairaala, johon koottiin joukko mahdollisia parannuksia keskimääräisinä ja jossa laskettiin parannusten vaatimat lisäkustannukset, kuten mm. suuremmista yhden hengen potilashuoneista aiheutunut rakennuskustannusten lisäys. Lisäksi potilashuoneiden ilmanlaatu varmistettiin ja sairaalaan tuotiin taidetta ja kulttuuri-esityksiä, suunniteltiin sisä- ja ulkopuutarhoja sekä terveystietokeskus potilaiden itsenäiseen käyttöön. Kuvitelman lähtökohtana oli kaupunkialueella sijaitseva 300-paikkainen sairaala, joka korvattiin vastaavalla uudisrakennuksella. Uudisrakennuksen hinnaksi tavalliseen tapaan suunniteltuna saatiin 240 milj. USD. Pebble-projektiin perustuvat parannukset nostivat kustannuksia 12 milj. USD eli 5 %, mutta parannuksilla aikaansaatu tuottavuuden nousu vuodessa osoittautui 11,5 milj. USD:ksi. Laskelmien mukaan lisäpanostus alkoi siten tuottaa voittoa jo toisena toimintavuotena.

### **3.3 Evidence Based Design Suomessa ja muualla Euroopassa**

EBD on saanut osakseen myös paljon kritiikkiä, osittain ilmeisesti vahvasti yhdysvaltalaisen alkuperänsä vuoksi. Arvostelijat vetoavat yleensä terveydenhuoltojärjestelmien erilaisuuteen, jonka vuoksi tuloksia ei voida käyttää eri maiden erilaisissa terveydenhuollon järjestelmissä ja kulttuureissa. Itsekin amerikkalainen Stephen Verderber (2007) laskee kuitenkin EBD:n ansioksi käyttäjän aidon huomioon ottamisen suunnittelussa. Hänellä itsellään on paljon kokemusta Louisianassa 15 vuotta kestäneestä julkisen terveydenhuollon tilojen tutkimus- ja toteuttamisprojektista. Hänen mukaansa suurin vaara



terveydenhuollon projekteissa on se, että tuottavuus ja kustannustehokkuus menevät potilaan edun edelle. Suomalaisesta näkökulmasta kysymys on tuloksien soveltamisesta. Näyttöön perustuvan suunnittelun nimissä on tuotettu ja tuotetaan paljon soveltamiskelpoista tietoa.

Eniten Evidence Based Design -tutkimuksia on tehty yhdysvaltalaisissa ja brittiläisissä sairaaloissa, mutta miksipä niiden tulokset eivät pätsisi oikein sovellettuina myös muissa terveydenhuollon ympäristöissä. Myös ruotsalaisissa sairaaloissa on tehty useita tutkimuksia taiteen ja hoitoympäristön vaikutuksista potilaiden paranemiseen ja hyvinvointiin. Useat Ulrichin tutkimuksista on tehty Ruotsissa.

Monet ympäristöpsykologien johdolla tehdyistä tutkimuksista liittyvät stressin hallintaan erilaisissa ympäristöissä. Epämieluisien tai mieluisien asioiden vaikutusta ihmiseen voidaan mitata sekä fysiologisilla mittareilla – mm. sydämen sykkeellä, verenpaineella, ihon sähkönjohtavuudella ja lihasjännityksellä – että laadullisen tutkimuksen menetelmin. Näitä menetelmiä on käytettykin esim. luontoympäristöjen ja taiteen vaikutusten tutkimiseen stressin hallinnassa sekä terveillä henkilöillä että hoitoympäristöissä.

Ruotsalainen tutkimusryhmä, jossa oli mukana myös Roger Ulrich, selvitti Karolinska Institutissa melun vaikutusta potilaisiin ja henkilökuntaan sydäntehto-osastolla. Aikaisemmat tutkimukset olivat osoittaneet, että 65–80 desibelin melutasot ovat tavallisia sairaaloissa ja ajoittain melu nousee jopa 85–90 desibeliin huolimatta WHO:n suosituksesta, jonka mukaan potilas- ja hoitohuoneitten melu ei saisi ylittää 35:tä desibeliä. Useamman kuukauden mittaisessa kokeessa sydäntehto-osaston kattoon asennettiin toisella jaksolla äänenvaimennuslevyt ja toisella jaksolla samannäköiset, ääntä heijastavat levyt. Muut olosuhteet säilytettiin vakioina. Melun väheneminen vaikutti sekä potilaisiin että hoitajiin. Meluttomassa ympäristössä hoitajat tunsivat tekevänsä työnsä paremmin, tuskivat toisiaan ja viihtyivät paremmin. He jopa nukkuivat paremmin kotonaan työvuoron jälkeen työskenneltyään meluttomammassa ympäristössä. Potilaat tunsivat saavansa parempaa hoitoa, nukkuivat paremmin, heidän verenpaineensa aleni, ja kolmen kuukauden mittaisella seurantajaksolla näytti, että hoidon tulokset olivat paremmat eli uusia hoitajaksoja samalle potilaalle tuli harvemmin. Tulokset osoittavat, että melun vähentämisellä vaikutetaan paranemiseen, tuloksellisuuteen ja hyvinvointiin. (Blomqvist et al. 2005.)

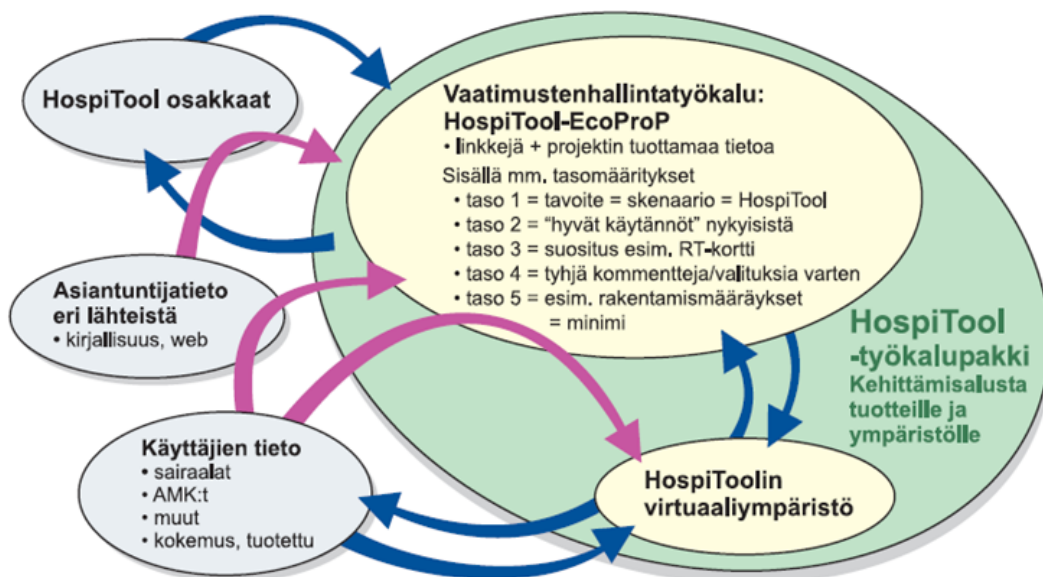
Toisessa ruotsalaisessa sairaalassa verrattiin sydänleikkauksesta toipuvien teho-osastolla 160 potilaan reaktioita luontonäkymiä kuvaaviin taideteoksiin ja abstrakteihin teoksiin. Potilaat, joiden vuoteiden jalkopäähän oli kiinnitetty luontoa, puita ja vettä kuvaavia teoksia, tunsivat vähemmän ahdistusta ja pelkoa kuin ne potilaat, jotka katselivat abstrakteja teoksia. Teräväkulmaiset teokset tuntuivat aiheuttavan niitä katselevissa potilaissa suorastaan ahdistusta verrattuna potilaisiin, joilla ei ollut mitään katseltavaa kiinnitettynä vuoteensa pätyyn. (Ulrich et al. 1993.)

Hollantilaisten Agnes Van den Bergin ja Cor Wagenaarin mukaan jälkimmäinen ruotsalainen tutkimus ei täytä tieteellisiä kriteerejä (Berg et al. 2007). Kriteerit täyttäviä tutkimuksiakin on kyllä useita. Esimerkiksi Gregory B. Diette kumppaneineen kuvaa 80 potilaalla tehtyä tutkimusta, jossa havaittiin potilaitten, jotka voivat katsella luontokuvaa ja kuunnella nauhalta veden ääniä, kärsivän vähemmän kivuista bronkoskopian aikana kuin potilaiden tavallisessa tutkimustilanteessa (Diette et al. 2003). Tutkijat suosittelivat tämäntyyppisten uusien innovatiivisten keinojen käyttöä laajemminkin kivun hallinnassa ja stressin lievityksessä.

### 3.4 EBD:n hyödyntäminen vaatimustenhallinnassa

Vaatimustenhallintaa kuvattiin tarkemmin luvussa 2. Käyttäjälähtöinen sairaalatila -projektissa kirjallisuudesta hankittu EBD:n tuottama tieto pyrittiin kiinnittämään vaatimustenhallintajärjestelmän parhaaseen tasoon (T1).

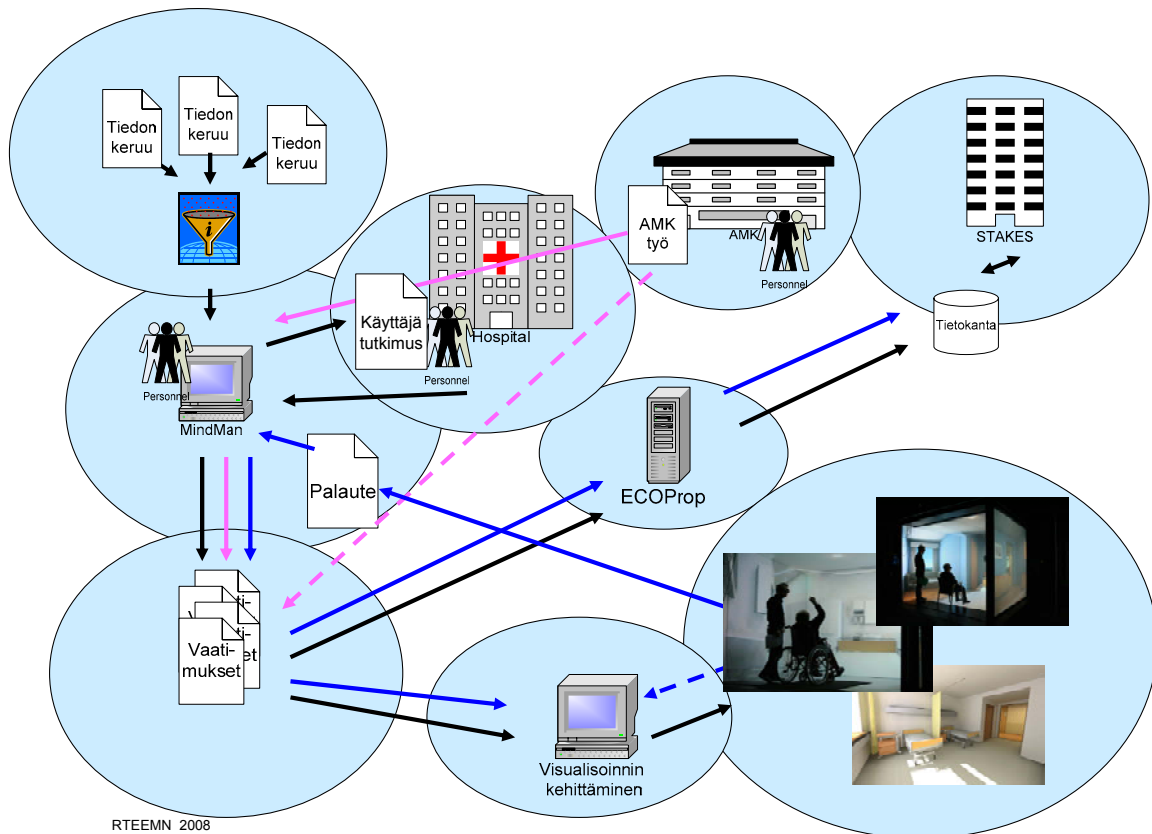
Käyttäjälähtöinen suunnitteluprosessi kokoaa tietoa eri lähteistä, kuten näyttöön perustuvan suunnittelun tutkimuksista (kirjallisuudesta, internetin lähteistä), muista aiheeseen liittyvistä julkaistuista tutkimuksista ja projektin kuluessa tuotetuista tutkimuksista, kuten pro gradut, opinnäytteet, haastattelut CAVE-virtuaalitallassa ja haastattelut osastoilla. Tässä hankkeessa ne vietiin soveltuvilta osin EcoProP-vaatimustenhallintajärjestelmään, johon puolestaan voidaan tuoda tarvittaessa lisää tietoa ja linkkejä valikoidusta tietokannasta. Se voisi sijaita esimerkiksi Stakesissa. Tiedon kertymisen prosessia kuvataan seuraavassa kuvassa (kuva 7).



08052007TH.indd

Kuva 7. HospiTool-prosessi.

HospiTool-projektin aikana prosessin osia ja niiden suhdetta tarkasteltiin useaan kertaan eri näkökulmista. Seuraavassa kuvassa (kuva 8) esitellään eri osatehtäviä ja tiedon kulua niiden välillä. Kuvassa esitetään tehtävien suhteet sellaisina kuin ne projektissa toteutuivat. Varsinaista ”tietokantaa” ei projektin kuluessa Stakesiin luotu, mutta eri lähteistä oleva tieto oli kuitenkin koottuna siellä. Tulevaisuudessa, mikäli HospiToolissa kokeiltu prosessi olisi laajemmassa käytössä, olisi mahdollista hyödyntää laajemmin vaatimustenhallinnan yhteisiä tietokantoja. Hoitoympäristön osalta näitä vaatimuksia kannattaisi kehittää esimerkiksi Stakesin johdolla.



Kuva 8. Tiedon kulku osatehtävien välillä HospiTool-prosessissa.

### 3.4.1 Best Practice

Vaatimustenhallintajärjestelmän tasoa kaksi (T2) vastaamaan sovittiin Best Practice -esimerkit eli tunnetut parhaat käytännöt tai esimerkit Suomesta. Tasot ovat tärkeitä toteutettavien projektien kannalta, koska niiden avulla voidaan tuottaa vaihtoehtoja ja seurata, millaisia vaikutuksia erilaisilla valinnoilla on lopputulokseen, kuten luvussa 2 kuvattiin. Valinnat ovat tällöin ”läpinäkyviä”, eli niiden vaikutukset lopputulokseen tulevat näkyviksi siinä vaiheessa, kun valinta tehdään.

## **4. Visualisointi ja virtuaalitodellisuus**

### **4.1 Taustaa**

Rakennusten ja siellä olevien kalusteiden ja varusteiden esittäminen 3D-mallina nopeuttaa mallintamistekniikan edelleen kehittämistä. Toisaalta peliteollisuudessa kehitys on menossa fotorealisticempaan suuntaan. Käytännössä näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta – kehityskaarien vuoropuhelusta – lähtevät visualisoinnin ja virtuaalitodellisuuden mahdollisuudet rakennusalalle.

### **4.2 3D suunnittelussa**

3D-suunnittelua tehdään yleisesti kaikilla suunnittelualoilla. Sen avulla havainnollistetaan suunnitelmat. Arkkitehtisuunnittelussa 3D-kuvat auttavat tilaajaa ja käyttäjää ymmärtämään piirustuksia. Suunnittelu tapahtuu muutamalla johtavalla suunnitteluohjelmistolla. Vastaavasti erikoissuunnittelussa on käytössä omat ohjelmistonsa.

#### **4.2.1 Tietomalli – BIM**

Tietomalli eli BIM (= Building Information Model) on rakennuksen suunnittelun, rakennusprosessin ja rakennuksen elinkaaren aikaisten rakennusosa-, tuote- ja kiinteistö-tietojen kokonaisuus. Tietomallin avulla kiinteistön virtuaalinen suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja ylläpito on mahdollista. Tietomallintaminen on kokonaisvaltainen tapa hallita rakennushankkeen tietoja suunnittelussa, toteuttamisessa, käytössä ja ylläpidossa läpi koko hankkeen elinkaaren.

Tietomallintaminen mm. tehostaa suunnittelu- ja rakentamisprosessia, toimii tilaajan päätöksenteon tukena ja parantaa lopputuloksen laatua. Lisäksi sitä voi hyödyntää markkinoinnissa, kiinteistönhallinnassa sekä huollossa ja ylläpidossa.

### **4.3 Tekniikoita käyttäjäkokemisen luomiseksi**

#### **4.3.1 CAVE**

CAVE (Cave Automatic Virtual Environment, kirjallisuudessa löytyy myös nimityksiä Computer Aided Virtual Environment tai Computer Automated Virtual Environment), jota käytetään tässä tutkimuksessa, on yksi edellisessä kohdassa mainittu virtuaaliympäristö. CAVE kehitettiin Illinoisin yliopistossa Chicagossa. Kehittäjästä tunnetuin on Carolina Cruz-Neira, joka teki väitöskirjan aiheesta.

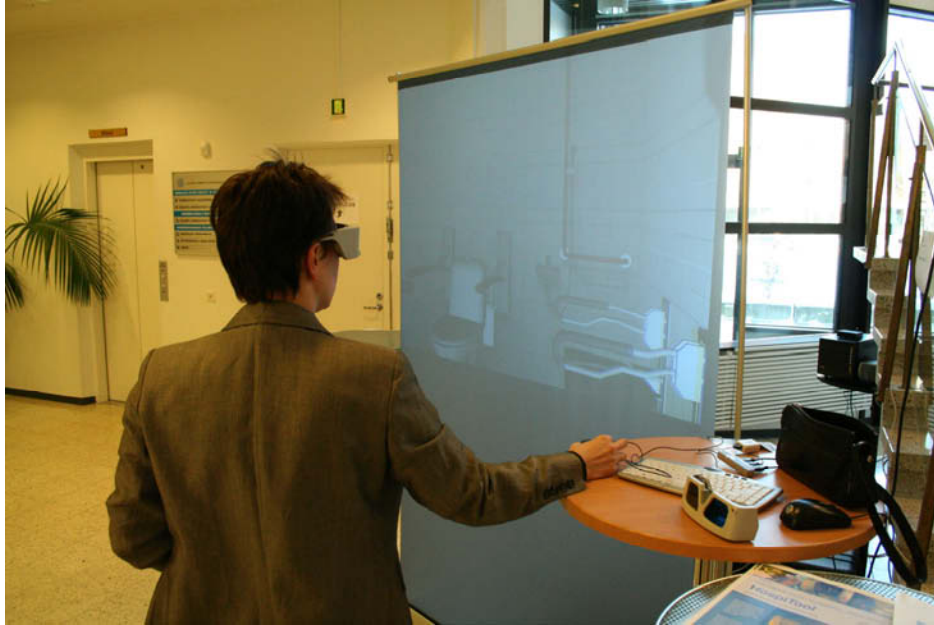
CAVE on siis huone, joka muodostuu seinistä ja lattiasta. Niille heijastetaan tietokoneen grafiikkakorteilla muodostettuja kuvia, jotka muuttuvat stereolaseilla katsottuina kolmiulotteiseksi, luonnollisessa koossa olevaksi ympäristöksi. CAVEn ympärillä on isompi, pimennetty huone, johon sijoitetaan projektorit. CAVEssa voi olla kolmesta kuuteen seinää, joihin kuvia heijastetaan. Seinän koko on 3,0 x 2,5 metriä. (Ks. kuva 9.)



*Kuva 9. Seinäjoen AMK:n CAVE ulkoapäin.*

#### **4.3.2 LumeViewer**

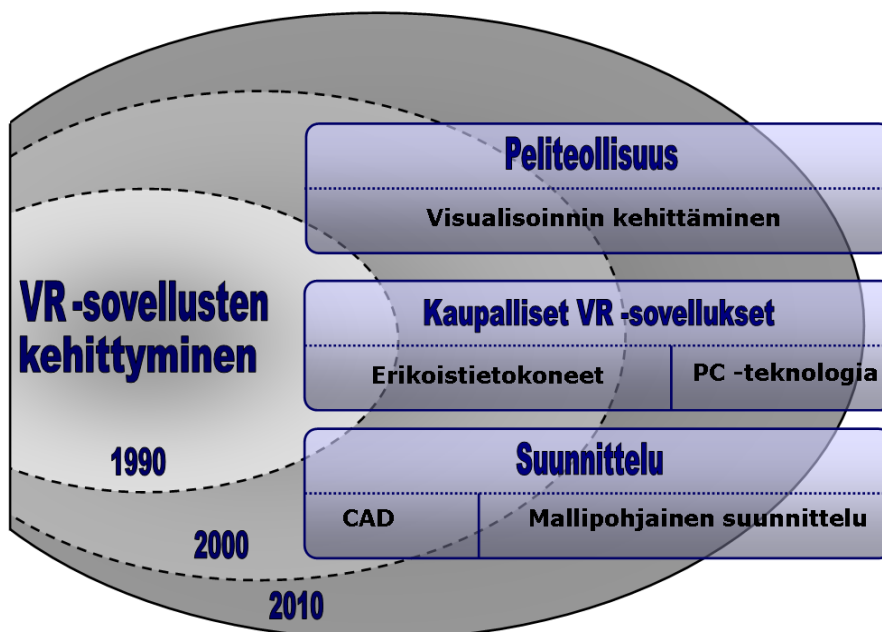
LumeViewer on ”kevyt 3D-visualisointi-client” PC-koneisiin. Se kehitettiin VTT:llä. (Rönkkö & Markkanen 2007.) Ohjelmointi tehtiin OSG (Open Scene Graph) -ytimen ympärille. Järjestelmä koostuu PC:stä, jossa on stereonäytön ohjainkortti, stereovideo-tykki, IR-synkronisoidut suljinlasit sekä puoliläpäisevä valkokangas. Kun katsoja seisoo noin metrin päässä kankaasta, näkymä on lähes 1:1-mittakaavassa ja stereokuva. (Ks. kuva 10.)



Kuva 10. VTT:n LumeViewer pystytettynä messuille.

#### 4.4 Virtuaalitodellisuuden (VR) lähitulevaisuus

Virtuaalitodellisuus tulee kehittymään samalla kun peliteollisuus ja kodin viihdetekniikka (massamarkkinat) kehittyvät ja halpenevat. Tämän vaikutukset myös perinteisiin aloihin, kuten suunnitteluun, voivat muuttaa työtapoja ja -käytäntöjä esimerkiksi pelaamisen suuntaan – ”serious gaming”. (Ks. kuva 11.)



Kuva 11. Virtuaalitodellisuutta (VR) hyödyntävien sovellusten kehittyminen.

Virtuaalitodellisuus-sanaa käytetään usein ”väärin” jo pelkästään kuvaamaan jotain, mitä ei ole oikeasti olemassa muuten kuin 3D-mallissa, esim. uusien asuntojen esittely. Virtuaalitodellisuus todellisuuden korvikkeena tarkoittaa taas esim. tässä projektissa kehitettyä, 1:1-mittakaavassa loppukäyttäjän kokemaa, keinotekoisesti tuotettua todellisuutta. Muutettaessa vain mittakaavaa pois luonnollisesta (1:1) muuttuu myös loppukäyttäjän kokeman todellisuuden taso.

#### **4.4.1 Lisätty todellisuus (AR)**

Virtuaalitodellisuuden rinnalla on kehittymässä myös muita tekniikoita, esim. AR, jossa todellisuuteen lisätään keinotekoisia komponentteja. Silloin puhutaan lisätystä todellisuudesta (Augmented Reality). Lisätyssä todellisuudessa voidaan esimerkiksi videokuvattuun ympäristöön lisätä reaaliajassa tietokoneen tuottama virtuaalinen lisäosa, kuten oikeaan huoneeseen virtuaalinen tuoli tai maisemakuvaan virtuaalinen talo. Tekniikan kehittyessä ja tarvittavien laitteistojen pienentyessä on reaaliaikaisen AR-kuvan prosessointi mahdollista hyvin pienikokoisilla laitteilla. Jo nyt laskenta onnistuu käsitietokoneella (PDA), jossa on kamera. Tulevaisuudessa suunnitelmat ja muutostyöt voitaisiin katsoa esim. työmaalla ”paikan päällä”. Tekniikka siis on olemassa, mutta käyttöönotto ja paikka perinteisessä prosessissa kaipaavat täsmennystä.

## 5. Käyttäjien osallistuminen suunnitteluun

Nykyisin suunnittelussa pyritään alusta lähtien osallistamaan tilojen loppukäyttäjä varsinaiseen suunnitteluprosessiin. Tilasuunnittelu painottuu enenevässä määrin toimintojen selvittämiseen ja niiden ymmärtämiseen sekä optimaalisen tilaratkaisun synnyttämiseen erilaisten ja muuttuvien toimintojen ympärille. Käyttäjät sitoutetaan samalla hankkeeseen. Ongelmana on usein, että toimintakuvaus ja esitetyt tilatarpeet pohjautuvat nykytoimintaan. Toimistorakennusten ja yliopistojen suunnittelussa on otettu enenevässä määrin käyttöön koko henkilöstön osallistavia prosesseja (work place tai strategialähtöinen työympäristön kehittäminen), joilla pyritään vastaamaan myös tulevaisuuden haasteisiin ja joiden tarkoituksena on optimoida tilat erilaisten toimintojen vaatimusten mukaan. Nämä prosessit tulevat lisääntymään myös sairaalasuunnittelussa.

Sairaalaympäristössä käyttäjälähtöisen suunnittelun suurimpia haasteita on yhteisen kielen löytäminen eri ammattien edustajille. Välittykö piirustuksilla esitetty tieto oikeana leikkaussalissa toimivalle hoitajalle? Yhteiset keskustelut ja suunnittelukokoukset kuuluvat jokaiseen rakennusprojektiin, mutta ymmärtävätkö keskustelijat todella toisiaan? Ns. loppukäyttäjien eli potilaiden kuuleminen on yksittäisessä rakennushankkeessa vielä hankalampaa – ja erittäin harvinaista. HospiTool-projekti syntyi vuorovaikutuksen välineeksi ja vähentämään väärinymmärryksiä.

Tilaa on helpompi arvioida oltaessa tilan sisällä itse kuin mallia tai piirustusta katsellessa. Oikeaan mittakaavaan rakennetut mallihuoneet antavat mahdollisuuden todenmukaiseen arviointiin, mutta vaihtoehtojen tuottaminen on melko hidasta ja vaativaa. Virtuaaliympäristön avulla voidaan tuottaa vaihtoehtoja tekniikkojen kehittyessä yhä nopeammin ja joustavammin. Jos vielä pystytään tekemään virtuaaliympäristö paikasta riippumattomaksi, tilojen arviointi tulee lähes kaikkien käyttäjien ulottuville. Se tuo monia uusia mahdollisuuksia suunnitteluideoiden testaamiseen esim. jo hankesuunnitteluvaiheessa:

- Toistuvan tilayksikön vaihtoehtoja voidaan esitellä käyttäjille heti hankkeen alussa (hankesuunnitteluvaihe).
- Tulevia kustannuksia voidaan arvioida tarkemmin.
- Vaihtoehtojen avulla voidaan arvioida rakennuksen muuntojoustavuutta nyt ja tulevaisuudessa.
- Vanhojen rakennusten uudelleenkäytön vaihtoehtoja voidaan tutkia perusteellisesti.
- Virtuaalitalan avulla on helpompi suunnitella kokonaan uudenlaisia tiloja ja toimintoja.



Käyttäjälähtöisyyttä on myös eri käyttäjäyhteisöjen, kuten vammaisjärjestöjen, ottaminen mukaan suunnitteluun. Muutamissa maissa, esim. Isossa-Britanniassa ja Pohjois-Irlannissa, yritetään saada asukkaita mukaan suunnittelemaan yhteisön käyttämiä palveluja (community involvement). Tutkimuskirjallisuudesta löytyy paljon esimerkkejä eri tilanteissa käytetyistä menetelmistä, myös käyttäjien osallistumisesta terveydenhuollon tilojen arviointiin (Douglas & Douglas 2004 ja 2005). HospiTool-projektissa tehtyjen haastattelujen kysymykset perustuivat näihin menetelmiin ja projektissa mukana olleiden kokemuksiin muista hoitoympäristön merkittäviä ominaisuuksia koskevista tutkimuksista. (Ks. kuva 12.)

Toinen osa kysymyksistä testasi virtuaalitalan käyttäjissä synnyttämää kokemusta ja CAVE-tyyppisen virtuaalitalan hyödyllisyyttä loppukäyttäjien osallistuttamisessa sairaala-suunnitteluun.



*Kuva 12. Kommunikaatiota CAVE-ympäristössä.*

## **5.1 Käyttäjäkokeneminen**

Etelä-Pohjanmaan keskussairaalan ja Seinäjoen terveyskeskuksen yhteisen Y-talon rakennusprojekti osui HospiTool-projektin kannalta sopivaan ajankohtaan. Y-talon yhden ja kahden sairaansijan potilashuoneet voitiin ottaa virtuaalitalaan mallihuoneiksi. Niiden lisäksi virtuaalitalassa tarkasteltiin kahta muuta potilashuonetta: Norrtäljen sairaalan kahden hengen huonetta ja yhdysvaltalaisytyypistä yhden hengen huonetta. Lisäksi tarkasteltiin Väinö Korpinen Oy:n sairaalakylpyhuonetta.

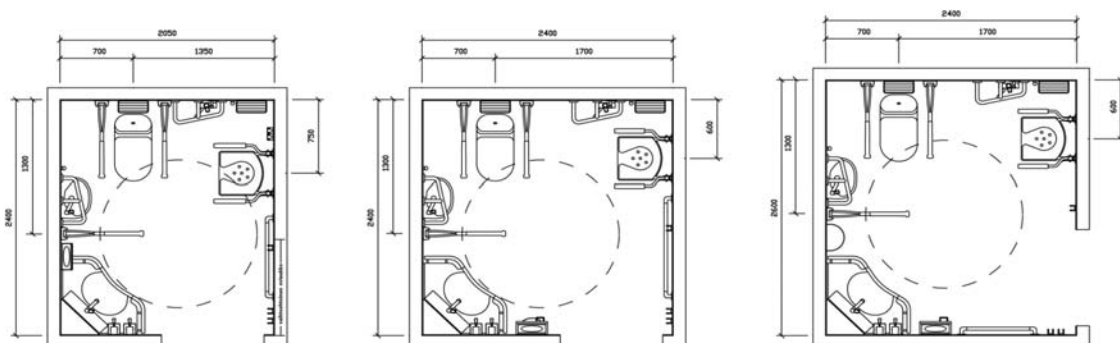
CAVE-tilan käyttökelpoisuuden arvioimiseksi tehtiin haastatteluja myös käytössä olevissa sairaalataloissa eli Seinäjoen keskussairaalan neurologisella osastolla sekä terveyskeskuksen akuutti- ja kuntoutusosastoilla. Näin CAVE-tilassa tehtyjä haastatteluja voitiin verrata nykyisissä tiloissa tehtyihin haastatteluihin ja selvittää, mitä asioita ja ympäristön ominaisuuksia virtuaalitalassa on mahdollista arvioida.

### 5.1.1 Menetelmät

Y-talon alustavien suunnitelmien mukaiset yhden ja kahden hengen potilashuoneet (kuva 13) sekä Väinö Korpinen Oy:n suunnittelema kylpyhuone (kuva 14) mallinnettiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun CAVE-tilaan. Lisäksi niille mallinnettiin vertailuhuoneet: kahden hengen huone Norrtäljen sairaalasta (kuva 15) (esitteen ja valokuvien perusteella) ja yhdysvaltalaistyypinen yhden hengen huone (kirjallisen materiaalin perusteella) (kuva 16).



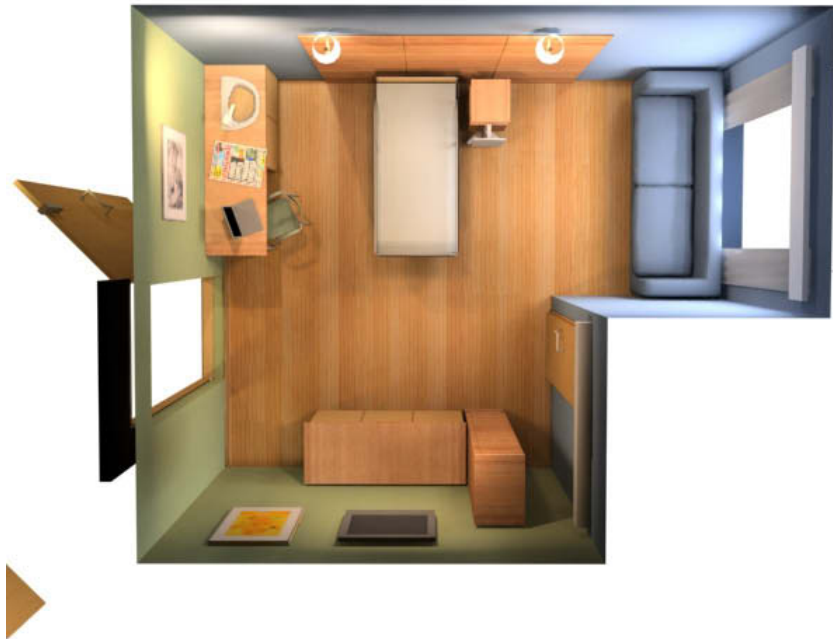
*Kuva 13. Y-talon huone, UKI arkkitehdit Oy.*



*Kuva 14. Kylpyhuoneiden pohjaratkaisuja, Väinö Korpinen Oy.*



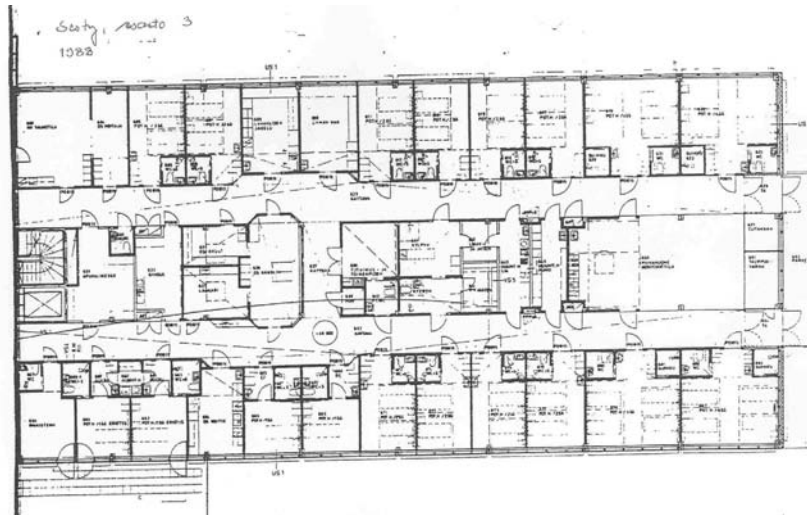
*Kuva 15. Potilashuone Norrtäljen sairaalasta.*



*Kuva 16. Yhdysvaltalaisen potilashuoneen mukaelma.*

Vuodeosastoiksi, joilla tehtiin rinnakkaishaastattelut, valittiin Etelä-Pohjanmaan keskussairaalan neurologinen kuntoutusosasto (osasto 42, kuva 17) sekä Seinäjoen terveyskeskuksen akuuttiosasto (osasto 1, kuva 18) ja kuntoutusosasto (osasto 3, kuva 19).





*Kuva 19. Terveyskeskuksen kuntoutusosasto.*

Haastatteluaineisto kerättiin lokakuun 2007 ja maaliskuun 2008 välisenä aikana. CAVE-tilassa haastateltiin kuutta potilasta ja viittä sairaanhoitajaa. Sairaalaosastoilla haastateltiin kuutta potilasta. Lisäksi kuusi sairaanhoitajaa arvioi sairaalatiiloja pareittain annetun ohjeistuksen mukaisesti siten, että yksi pari arvioi kutakin osastoa.

Osastoilla haastatellut potilaat olivat iältään 43–81-vuotiaita (keskimäärin 70-vuotiaita). Kaksi heistä oli miehiä. Keskimäärin he olivat viettäneet sairaalassa 111 päivää. Kaksi heistä oli sijoitettu kahden hengen huoneisiin ja muut olivat neljän hengen huoneissa. CAVE-haastatteluun osallistuneet potilaat, kaksi miestä ja neljä naista, olivat iältään 56–83-vuotiaita (keskimäärin 76-vuotiaita). He olivat viettäneet sairaalassa keskimäärin 71 päivää. Kaksi heistä oli neljän hengen huoneissa ja muut kahden hengen huoneissa.

Kuudesta sairaalatiiloja arvioineesta hoitajasta yksi oli mies. Iältään hoitajat olivat 26–58-vuotiaita (keskimäärin 49-vuotiaita). Kaikilla oli työkokemusta yli 20 vuotta paitsi yhdellä, jolla sitä oli puolitoista vuotta. Neljä hoitajista oli osallistunut aikaisemmin sairaalatiilojen suunnitteluun.

CAVE-tilassa haastateltavat arvioivat sinne mallinnettuja huoneita, ja sairaalatiiloissa pyrittiin arvioimaan ne huoneet, joissa potilas itse viettää aikaansa tai käy. Haastattelut olivat puolistrukturoituja eli niissä käsiteltiin ennalta suunniteltuja asioita. Seuraavat asiat käytiin läpi joka huoneessa:

- värit
- valaistus
- kalusteiden sijoitus
- tilan määrä
- pintamateriaalit

- ikkunanäkymä
- viihtyisyys
- käytännöllisyys
- esteettisyys.

Jatkokysymyksillä tiedusteltiin, minkä takia haastateltavat olivat jotakin mieltä huoneisiin liittyvistä asioista, ja jokaisessa huoneessa heitä kannustettiin kertomaan vapaasti kaikki huoneesta mieleen tulevat asiat.

CAVE-huoneissa haastateltavia pyydettiin kertomaan, mitä mieltä he olivat Y-talon huoneista, kun he vertasivat niitä Norrtäljen huoneeseen ja yhdysvaltalaisyppiseen huoneeseen. CAVE-tilassa tiedusteltiin myös, miltä virtuaalitila sinänsä tuntuu heistä.

Osastoilla valokuvattiin huoneet ja muut kohteet, joista keskusteltiin. Tutkijat kuvasivat potilashaastatteluiden yhteydessä ja sairaanhoitajat kuvasivat itsenäisesti samalla kun sanelivat nauhurille arvionsa kuvattavista kohteista. Haastattelut CAVE-tilassa nauhoitettiin ja videoitiin.

Tiedonkeruun menetelminä käytettiin mukailtuja tutkijaparin Douglas ja Douglas menetelmiä. He tutkivat loppukäyttäjien mielipiteitä sairaalataloista puolistrukturoidulla haastattelulla (Douglas & Douglas 2004) ja käyttäen valokuvausta apuvälineenä (Douglas & Douglas 2005) (kuva 20). Haastatteluaineistot purettiin ja analysoitiin käyttäen sisällön analyysiä ja Atlas.ti 5.0 -ohjelmaa.



*Kuva 20. Osasto 1, hoitajien kuvaama tilanne parihaastattelusta.*

### 5.1.2 Tulokset

Haastateltavat arvioivat tiloja monipuolisesti kertoen erilaisia syitä kannanottoihinsa sekä CAVE-tilassa että osastoilla. Kommentit liittyivät konkreettisiin yksityiskohtiin, ja toisaalta varsinkin potilaat selvittivät laajasti myös omia henkilökohtaisia mieltymyksiään ja perustelivat näin mielipiteitään.

Potilaat suhtautuivat hyvin myönteisesti tiloihin sekä CAVE-tilassa että osastoilla. Tottumukset ja odotukset saattoivat vaikuttaa tilojen arviointiin, eli potilaat eivät välttämättä edes odottaneet sairaalatilojen olevan viihtyisiä. Tämä tuli ilmi sekä CAVE-tilassa että osastoilla.

Henkilökunnan arviot osastojen tiloista painottuivat toiminnallisiin epäkohtiin, vaikkakin tiloja arvioitiin myös potilaiden hyvinvoinnin ja viihtymisen näkökulmasta.

Tietoa pyrittiin keräämään siitä, mihin kysymykseen vastatessaan potilas havaitsi epäkohdan ja minkä tyyppiseen huoneeseen mikäkin epäkohta liittyi. Epäkohtia tuli ilmi sekä potilaiden ilmaistessa vapaasti mielipiteitään että hoitajien arvioidessa itsenäisesti huoneita. Epäesteettisyydeksi nimetty epäkohta havaittiin melkein kaikissa osastojen huonetyypeissä ja myös CAVE-tilassa. Lisäksi on huomioitava, että CAVE-tilassa, jossa useat tutkimushenkilöt arvioivat samoja huoneita eivätkä pelkästään samantyyppisiä huoneita, samaa asiaa koskevat mielipiteet saattoivat olla ristiriidassa toisten henkilöiden kannanottojen kanssa.

Suuri osa molempien vastaajaryhmien havainnoista nykyisillä osastoilla liittyi esteettömyysongelmiin. Tämä johtuu paljon siitä, että osastot on rakennettu 30–35 vuotta sitten, jolloin esteettömyys oli nykyhetkeen verrattuna aivan ”lapsen kengissään”. Melu ja epäesteettisyys tulivat samoin sekä potilaiden että hoitajien listoille. Television sijoitus, pienet vaatekaapit, pöydän puuttuminen, veto, huono ilma ja ahtaus olivat molempien ryhmien mainitsemia ongelmia. Monet ongelmat koskivat sekä potilaiden käyttämiä tiloja että hoitajien työtiloja. Myös myönteisiä havaintoja kirjattiin, kuten riittävän tilavat pesutilat, viihtyisät nurkkaukset ja pienet esteettiset yksityiskohdat, taulut ja boordit (kuva 21).



*Kuva 21. Yksityiskohta terveystieteiden potilashuoneesta.*

Mitä näistä tilojen ominaisuuksista pystyttiin sitten arvioimaan virtuaaliympäristössä?

Haastateltavien suhtautuminen virtuaalitilaan oli pääasiassa myönteistä. Tilassa olemisen oli mukava kokemus ja tilan tuntu todenmukainen. Tilat oli valittu siten, että ne edustivat hyvin erilaisia potilashuonetyyppejä. Näin saatiin esille enemmän mielipiteitä kuin yhdenmukaisella aineistolla.

CAVE-tila vaikutti olevan toimiva apuväline uusien tilojen arviointiin, koska tutkimushenkilöt arvioivat virtuaalitulassa monia erilaisia perusteluja käyttäen kuitenkin samoja asioita kuin osastoilla: tilaa, sen kokoa ja muotoa, kalusteita, värejä ja valoisuutta sekä erittäin usein ikkunasta näkyvää maisemaa. Mielenkiintoista oli, että erityyppisten huoneiden ansiosta haastateltavat kiinnostivat huomiota kahden hengen huoneen potilaiden eriarvoiseen asemaan päivänvalon suhteen.

Osa potilaista kertoi, että tilassa olemisen tuntuu täysin samalta kuin oikeassa rakennuksessa huoneessa olemisen, ja osa, että jotkin piirteet eivät olleet aivan täydellisiä todelliseen huoneeseen verrattuna. Tilan koon arvioiminen oli joillekin vaikeaa. He eivät aina hahmottaneet, minkä kokoisia huoneet olivat toisiinsa verrattuina tai minkä kokoisia huoneet olivat ylipäänsä. Tämä johtui mahdollisesti huoneiden erilaisista sisustuksista ja väreistä tai siitä, että mallinnetussa virtuaalisessa huoneessa näkyivät huoneen omien seinien lisäksi myös CAVE-tilan seinien rajat.

Yksi oleellinen ero liittyy siihen, että CAVE-tilassa voidaan arvioida tiloja pelkästään visuaalisen ärsyksen perusteella eikä voida kokeilla, miten tilassa sopii liikkumaan tai tukeutumaan esim. vuoteen päätyyn tai kylpyhuoneen tukiin. Tästä huolimatta Korpinen Oy:n kylpyhuone synnytti runsaasti myönteisiä mielipiteitä.

CAVE-tila oli osallistuttamisen välineenä toimiva. Potilaat saivat hyvän käsityksen huoneista ja kertoivat vaivatta näkemyksistään. Haastateltujen määrä oli kohtalaisen pieni, mutta silti viimeisiä haastatteluja tehdessä ei juuri ilmennyt uutta tietoa tai uudenlaisia näkökulmia. Tämän perusteella otoskoko vaikutti riittävältä.



## 5.2 Opinnäytetyöt HospiTool-projektissa

HospiTool-projekti teki yhteistyötä kolmen ammattikorkeakoulun kanssa. Yhteistyö käynnistyi Seinäjoen ja Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulujen kanssa toukokuussa 2006 ja Turun ammattikorkeakoulun kanssa elokuussa 2006. Ammattikorkeakoulujen opiskelijoista HospiTool-projektiin tuli mukaan kaikkiaan kahdeksan, joista kolmen opiskelijaparin ja yhden yksittäisen opiskelijan opinnäytetyöt valmistuivat projektin kuluessa. Opiskelijat ja heidän ohjaajansa osallistuivat mahdollisuuksiensa mukaan projektin yhteistyöryhmän (YTR) kokouksiin, joita järjestettiin seitsemän, ja projektin järjestämiin seminaareihin, joita oli neljä mukaan lukien Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun järjestämä Innostudio-työpaja.

Opinnäytetöiden kytkeminen projektiin oli molempien osapuolten näkökulmasta hyvin myönteinen kokemus. Opiskelijat tunsivat tekevänsä opinnäytteitä, joista on konkreettista hyötyä ja joiden tuloksia voidaan soveltaa terveydenhuollon laitoksissa. Projekti sai opiskelijoiden töiden kautta käyttäjäkokemuksia, jotka ovat nyt luettavissa projektin internetsivuilta. Tiedonvaihto toi eri osapuolia lähemmäs toisiaan. Uudet näkökulmat rakennetun ympäristön merkitykseen sekä suunnittelun maailmaan ja työvälineisiin olivat hyvä kokemus opiskelijoille. Muun muassa tällaisen yhteistyön kautta sairaaloiden tulevat työntekijät oppivat käyttämään hoitoympäristöä hyväksi työssään nykyistä paremmin. Tämäntyyppiselle yhteistyölle tulisi luoda enemmän mahdollisuuksia sekä käytännön elämässä että koulutuksessa.

### 5.2.1 Vaasan yliopisto

Tiina Yli-Karhun pro gradu -työ ”Virtuaaliympäristö sairaalasuunnittelussa” valmistui Vaasan yliopiston teknillisen tiedekunnan tietotekniikan laitoksella toukokuussa 2008 (Yli-Karhu 2008). Opinnäytetyö oli osa HospiTool-projektia.

Tässä kvalitatiivisessa tutkimuksessa kehitettiin ja testattiin menetelmää, jonka avulla loppukäyttäjät, tässä tutkimuksessa sairaanhoitajat, osallistuivat uusien tilojen suunnitteluun virtuaaliympäristöä käyttäen. Tutkimuksessa oli virtuaaliympäristönä Cave Automatic Virtual Environment, CAVE (Cruz-Neira 1995, Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2007).

Useissa tutkimuksissa (Autio 2006, Kyläkoski 2003) ja hankkeissa (Prolab 2006) on tutkittu, kuinka voitaisiin parantaa lähtötietojen saatavuutta loppukäyttäjiltä ja edistää heidän osallistumistaan suunnitteluprosessiin. Näiden tutkimusten avulla on pyritty löytämään menetelmiä ja välineitä kunkin ryhmän (suunnittelijoiden, tilaajien, loppukäyttäjien ja muiden sidosryhmien) asiantuntijuuden hyödyntämiseksi rakennushankkeissa. Näissä tutkimuksissa on todettu, että yhteisen kielen löytäminen ja suunnitelmien havainnollistaminen ovat tärkeitä elementtejä onnistuneessa rakennusprojektissa. Suunnitteluprosessin

aikana syntyy oppimista sekä käyttäjien että suunnittelijoiden kohdalla, mutta sitä ei systemaattisesti tueta tai hyödynnetä (Haapalainen 2007).

Henkilökunta osallistuu harvoin uusien sairaalatiilojen suunnitteluun tai peruskorjauksiin, koska rakennusinvestoinnit tehdään useiden vuosikymmenten ajaksi. Rakennusprosessi ja sen vaiheet ovat loppukäyttäjille vieraita (Haapalainen & Ångerman 2006, RT-kortti 10-10387 1989). Siksi on tärkeää, että loppukäyttäjien osallistumista suunnitteluprosessiin tuetaan ja suunniteltuun toimintaan saadaan asianmukaiset tilat ja välttyään tilojen muu-  
tostöiltä joko rakentamisvaiheessa tai käyttöönoton jälkeen (Lonka & Haapalainen 2006). Loppukäyttäjillä on paljon oman alansa käytännöllistä tietoa, osin hiljaista tietoa, jota suunnittelijat eivät välttämättä löydä kirjallisuudesta, vaan jota saadaan loppukäyttäjiltä suunnitteluprosessin aikana hanke- ja tarvesuunnitelmissa tai huonekorteissa. On tärkeää saada loppukäyttäjiltä sellaista tietoa, joka on tilojen suunnittelun kannalta olennaista.

Suunnitteluprosessissa mukana olevat loppukäyttäjät tarvitsevat osallistumiseensa tukea ja neuvoja. He ovat tottumattomia lukemaan kaksiulotteisia rakennuspiirustuksia ja muita teknisiä asiakirjoja. Loppukäyttäjien osallistuminen ei ole rakennushankkeissa järjestelmällistä tai suunniteltua ja loppukäyttäjät kokevat usein, etteivät he tule kuulluiksi (Naaranoja & Leskinen 2006, Naaranoja & Salminen 2006). Tilan koon ja sen muiden ominaisuuksien hahmottaminen pelkän kuvan avulla on ongelmallista, vaikka hahmottamista voidaan helpottaa esimerkiksi piirtämällä huoneet kalustettuina. Sen vuoksi tärkeiden tilojen suunnittelussa on käytetty ns. mallihuoneita, joissa suunniteltu tila rakennetaan luonnolliseen kokoon. Useimmiten mallihuoneiden rakentaminen tapahtuu niin myöhään, ettei käyttäjillä ole mahdollisuutta vaikuttaa tilojen kokoon, vaan he voivat ainoastaan vaikuttaa tilan teknisiin järjestelyihin tai kalusteisiin. Tekniikan kehittyessä kaksiulotteisista piirustuksista on voitu tehdä myös kolmiulotteisia näkymäkuvia, animaatioita ja liikuteltavia virtuaalimaisemia parantamaan havainnollisuutta. Tässä tutkimuksessa on käytössä virtuaaliympäristönä CAVE, jossa loppukäyttäjä voi tutustua luonnollisessa koossa olevaan, huoneesta tehtyyn virtuaalimalliin. CAVEa ja muita projektioon perustuvia virtuaaliympäristöjä on käytetty hyväksi useissa tutkimuksissa suunnitteluprosessissa ja käyttäjien palautteen saamisessa (Dunston et al. 2007, Fröst & Warren 2000, Seron et al. 2004).

Uusien tilojen suunnittelussa käyttäjät pyrkivät välttämään vanhoissa tiloissa havaittuja toiminnallisia puutteita ja liian pieniä huonekokoja. Vertailukohteina käytetään usein uusia, vastaavia tiloja muissa sairaaloissa. Loppukäyttäjillä ei ole tiedossaan ja käytössään tilojen suunnitteluun tarkoitettuja ohjeita ja oppaita (Rakennustietosäätiö 2007, RT-kortti 96-10594 1996). Näyttöön perustuvan suunnittelun (Evidence Based Design) hyödyntäminen on vielä vähäistä ja suomalaisia alan tutkimuksia on vielä hyvin vähän (Kotilainen 2006). Tutkitun tiedon avulla voidaan kuitenkin asettaa tiloille perusteltuja vaatimuksia ja auttaa loppukäyttäjiä määrittelemään omat tilatarpeensa.

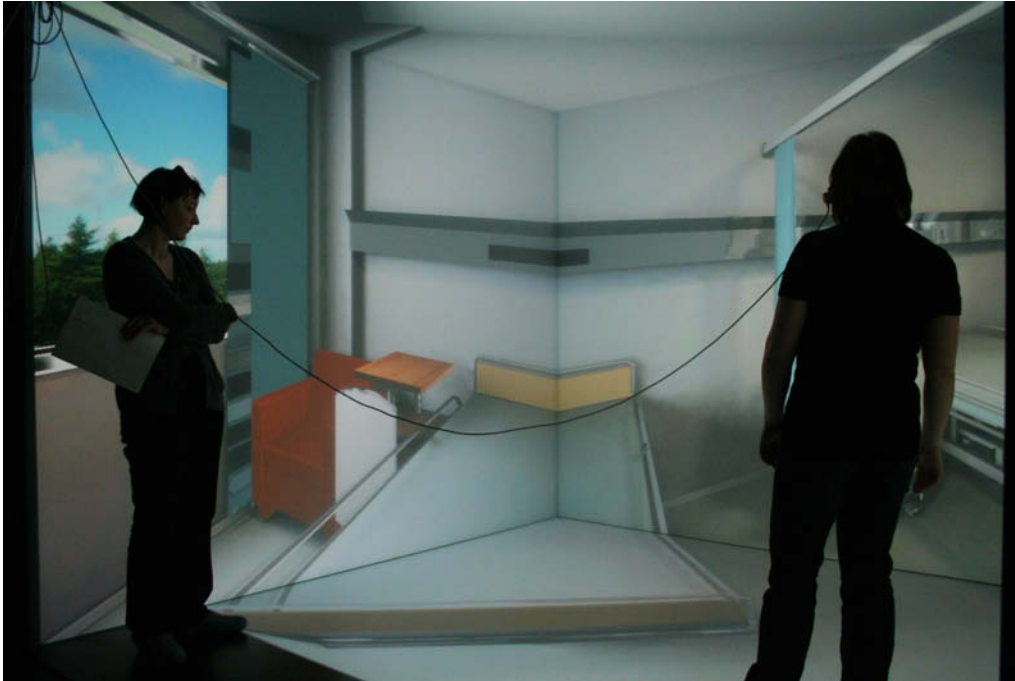
Tämän kvalitatiivisen tutkimuksen (Yli-Karhu 2008) tarkoituksena oli selvittää, mitä lisäarvoa virtuaaliympäristö tuo tilojen suunnitteluun tai arviointiin verrattuna nykyiseen käytäntöön ja minkälaisia asioita virtuaaliympäristössä voidaan arvioida. Loppukäyttäjiltä, tässä tutkimuksessa sairaanhoitajilta, kerättiin myös käytännön tietoa toimivan ja viihtyisän potilashuoneen ominaisuuksista. Sairanhoitajat haastateltiin kahteen kertaan. Ensimmäinen haastattelu perustui neljästä eri potilashuoneesta ja kylpyhuoneesta tehtyihin pohjapiirustuksiin ja niistä tulostettuihin 3D-kuviin. Toinen haastattelu suoritettiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun CAVEssa, johon oli mallinnettu samat huoneet. Haastatteluissa sairaanhoitajat arvioivat huoneiden toimivuutta ja viihtyisyyttä. Heiltä kysyttiin myös, mitä asioita he voivat arvioida olevan valmiissa huoneessa pohjapiirustuksen ja CAVEn perusteella. CAVEssa sairaanhoitajat arvioivat virtuaaliympäristöön mallinnettujen potilashuoneiden ja valmiiden potilashuoneiden eroja ja sitä, minkälaisia asioita on mahdollista arvioida virtuaaliympäristössä. Sairanhoitajilta kysyttiin lisäksi virtuaaliympäristön käytettävyyttä suunnittelussa ja yleistä vaikutelmaa virtuaaliympäristöstä.

Loppukäyttäjän osalta suunnitelmien visualisointi havainnollistaa ja auttaa ymmärtämään piirustuksessa esitettyjä tilasuunnitelmia. Tämä oli huomattavissa jo ensimmäisessä haastattelussa, koska sairaanhoitajien kommentit huoneista perustuivat pääsääntöisesti kolmiulotteiseen havainnekuvaan. Sairanhoitajat pystyivät sen perusteella arvioimaan huoneen muotoa, tilaa, kalusteita ja värejä. CAVEssa arvioitavien asioiden määrä ja tarkkuus lisääntyi (taulukko 1), jolloin loppukäyttäjät pystyivät kuvailemaan kannanottojaan monipuolisemmin. Virtuaaliympäristön käyttö helpotti palautteen antamista, koska sairaanhoitaja kykenee kertomaan omalla ammattikielellään suunnitelmien hyvät puolet ja puutteet ja perustelemaan muutosehdotuksia.

Taulukko 1. Huoneiden arviointi CAVE-tilassa.

Huoneen ominaisuus	Millä lailla voi arvioida?
huonekalut	huonekalujen sijoitukset ja suhteet näkyvät paremmin huonekalujen korkeuden voi arvioida paremmin huonekalujen materiaali ja muoto huonekalujen tarkoituksenmukaisuus
huonekokonaisuus	kokonaisuuden hahmottaminen helpompaa
ikkuna	ikkunan kokoa voi arvioida ikkuna ja maisema tuovat avaruutta huoneeseen
kiintokalusteet	kaappien määrän ja korkeuden näkee paremmin matalien tasojen kulmat ovat kulkuesteenä kiintokalusteiden materiaalin voi hahmottaa läpiantokaapit ja tasot näkyvät CAVEssa, eivät kuvissa
lattia	lattian värin voi hahmottaa
materiaalit	kalusteiden materiaalin ja värin voi hahmottaa
ovet	ovien leveyden hahmottaminen helpompaa
seinät	seinien värin hahmottaminen helpompaa seinille kiinnitetyt esineet näkyvät kulmat tulevat paremmin esille, ovat kulkuesteenä
tila	näkyä paremmin se tila, joka on käytettävissä on helpompi arvioida liikkumista ja etäisyyksiä
toimivuus	työskentelytilan hahmottaminen helpompaa voi arvioida paremmin, onko huone toimiva
valaistus	valon määrän voi arvioida valaistuksen määrää voi arvioida
viihtyisyys	viihtyisyyteen liittyviä tekijöitä voi tarkastella paremmin
välimatka	välimatkat ja suhteet huonekalujen välillä voi arvioida etäisyyksien ja mittasuhteiden käyttö arvioinnissa
värit	värien arviointi helpompaa värit näyttävät virtuaaliympäristössä erilaisilta
yksityiskohtat	pienempiä yksityiskohtia ei osaa kuvista katsoa pienien esineiden arviointi onnistuu

Tärkeimpänä toimivuuden elementtinä sairaanhoitajat mainitsivat riittävän tilan, jota perusteltiin toiminnallisilla perusteilla, ei konkreettisilla tilamääreillä (ks. kuva 22). Toimivuuteen liittyivät tilan lisäksi säilytyskalusteet, laskutila, käsienpesuallas, potilaspaneeli, hyvä valaistus, tukikaiteet, väliverhot ja muut pienemmät varusteet. Riittävää tilaa kuvattiin siten, että se mahdollistaa esteettömän liikkumisen, apuvälineiden käytön sekä niiden säilytyksen ja omatoimisen saatavuuden.



*Kuva 22. Hoitaja tarkastelee, onko potilasvuoteiden välissä riittävästi tilaa.*

Viihtyisyyteen liitettiin seuraavia elementtejä: isot ikkunat, mukavat irtokalusteet, vaaleat, mahdollisesti värikkäät lattiat, riittävä tila, siisteys, tauluja seinille, värikkäitä, yhteensopivia tekstiileitä, valaistus, värien käyttö, erilaiset virikkeet. Viihtyisyyteen liittyi potilaan turvallisuuteen ja yksityisyyteen liittyviä asioita. Sairaanhoitajien mielestä ensivaikutelma potilashuoneesta on tärkeä.

Sairaanhoitajien mielestä kokonaisuuden hahmottaminen on CAVEssa helpompaa ja myös yksityiskohtia pystyy arvioimaan paremmin. Sairaanhoitajat huomasivat vasta CAVEssa sellaisia yksityiskohtia, jotka olivat mahdollisia jo pohjapiirustuksissa, kuten laskutila ja läpiantokaapit. Sairaanhoitajat kokivat CAVEn todentuntuksena ja aitona. Erona oikeaan potilashuoneeseen oli se, ettei mistään voinut ottaa kiinni eikä kalusteita voinut liikuttaa. Mahdollisuus liikkua huoneessa ja paikantavien stereolasien tuottamat oikeat perspektiivit antoivat sairaanhoitajille todentuntuisen mielikuvan. Yksi sairaanhoitajista mainitsi CAVEn kuutiomaisen tilan kulmien ”palauttavan todellisuuteen”. Yksi sairaanhoitajista käveli päin seinää arvioidessaan huonetta.

Sairaanhoitajien lähtökohta tilojen suuruuden arvioinnissa oli käytäntöön perustuva ja kokeileva, ei tarkkoihin mittoihin tai neliöihin perustuva. Verrattaessa huoneiden kokoa toisiinsa sairaanhoitajat olivat epävarmoja huoneiden suuruudesta. Epävarmuus johtui osin eri lailla kalustetuista huoneista, esimerkiksi jostain huoneesta puuttuivat vaatekaapit ja joissain huoneissa oli enemmän kalusteita kuin muissa. Huoneet olivat erilaisia myös malliltaan ja väriykseltään. Sairaanhoitajat kuitenkin pääsääntöisesti tiesivät, kumpi huoneista oli suurempi, vaikka olisivat halunneet käytännössä testata huoneen

toimivuutta ja tilan riittävyttä. Virtuaaliympäristössä tilan suuruuden arviointia voidaan parantaa käyttämällä liikkuvia tai liikuteltavia kohteita, esimerkiksi potilassänkyä tai pyörätuolia. CAVEen on mahdollista laittaa näkyviin mitta-asteikko. Sairaanhoitajien mielestä CAVEssa pystyi kuitenkin paremmin kuin piirustusten avulla arvioimaan välimatkoja, liikkumista, kokonaisuutta ja todellista työskentelytilaa, joten siitä on selvästi apua arviointiin, kuten todettiin Fröstin ja Warrenin (2000) tutkimuksessa. Yksi sairaanhoitaja kommentoi virtuaaliympäristöä seuraavasti:

*”Täs pystyy menemään sen huoneen sisälle aistimaan sen toimivuuden ja värimaailman ja kaiken niin kuin kokonaisuutena, että se ei ole niinku vaan kangaspala, vaan kaikki on laitettu valmiiksi, niin sen pystyy arvioimaan tosi hyvin.”*

Tässä tutkimuksessa voitiin CAVEssa arvioida vain näköaistiin perustuvia asioita, vaikka CAVEssa on mahdollista käyttää myös kolmiulotteista tilaääntä. Pääsääntöisesti hoitajat toivat esille sellaisia elementtejä, joita voi arvioida CAVEssa, kun käytiin läpi toimivuuteen ja viihtyvyyteen liittyviä asioita. Materiaalien ja kalusteiden puhdistettavuutta tai paloturvallisuutta ei voi CAVEssa arvioida, mutta muita ominaisuuksia voi, kuten värejä, värien yhteensopivuutta, kokoa ja muotoa. Hoitajat arvioivat, että valaistusta voi arvioida CAVEssa, ja se perustui heidän näköhavaintoonsa huoneiden valoisuudesta, osin ikkunasta avautuvasta maisemasta ja kattoon sijoitetuista valaisimista. Valaistusta ei voinut muuttaa, kuten Dunstonin et al. (2007) tutkimuksessa, joten arvio siitä, onko työskentelyvalo riittävä tai yövalo turvallinen, jäi puutteelliseksi. Lattioista hoitajat mainitsivat värit, joita voidaan CAVEssa arvioida. Kylpyhuoneessa hoitajat mainitsivat lattiakaadon suihkutilassa, jota ei voida arvioida. Kalusteiden sijoituksen, suhteiden, korkeuden ja tarkoituksenmukaisuuden arviointi CAVEssa oli helpompaa. Hoitajat pystyivät myös arvioimaan, ovatko kalusteet toimivia ja käytännöllisiä. Tuoleihin toivottiin käsinojia, jotta olisi helpompi nousta ylös, ja kalusteisiin pyöreitä kulmia. Myös kalusteiden yksityiskohtiin kiinnitettiin huomiota. Esimerkiksi huoneiden potilaspöytiin oli tullut mallinnusvirhe, ja sairaanhoitajat pohtivat, osaako niitä käyttää, kun ne näyttivät heidän mielestään niin monimutkaisilta.

Tässä tutkimuksessa haastatellut hoitajat työskentelivät neurologisella osastolla ja terveyskeskuksen kuntoutumis- ja akuuttiosastoilla, joten heidän esittämänsä toimivuuteen liittyvät tekijät soveltuvat parhaiten vastaavanlaisia potilaita hoitaville osastoille. Viihtyvyyteen liittyvät tekijät ovat yleisemmin hyödynnettävissä. Tutkimuksessa saatuja potilashuoneen toimivuuteen ja viihtyvyyteen liittyviä elementtejä hyödynnetään Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin ja Seinäjoen kaupungin yhteisen sairaalakiinteistön, Y-talon, suunnittelussa.

Kuten aikaisemmissakin tutkimuksissa oli tullut käyttäjien osalta ilmi, pitivät sairaanhoitajat huoneita todellisina ja kokivat olevansa huoneen sisällä (immersio). Sairaanhoi-

tajat kokivat CAVEn positiivisena ja nykyaikaisena menetelmänä, jonka avulla tilojen ymmärtäminen, suunnittelu ja arvioiminen on helpompaa. Useissa pro gradun (Yli-Karhu 2008) teoriaosan tutkimuksissa, joissa mietittiin keinoja loppukäyttäjän osallistumisen kehittämiseen, tuli esiin yhteistyön ja vuorovaikutuksen lisääminen eri osapuolten välillä, toimintamuotojen ja prosessien kehittäminen ja visualisointi. Suunnittelun kannalta tehokkainta olisi CAVEn käyttö vuorovaikutteisesti loppukäyttäjien ja suunnittelijoiden yhteisissä tilojen suunnittelutilanteissa. Virtuaaliympäristön käyttö varsinkin vaativien sairaalatilojen suunnittelussa, kuten leikkaussalit ja erilaiset toimenpidetilat, olisi mielekästä, koska loppukäyttäjien käytännön tietämys, heiltä saatavat lähtötiedot ja palaute suunnitelmista ovat tärkeitä onnistuneen ja toimivan tilan aikaansaamiseksi. Virtuaaliympäristö tuo loppukäyttäjän tasavertaisempaan asemaan suunnittelijan kanssa, mutta tuo myös haasteita suunnittelijoille.

CAVEjen käyttöä rajoittavat niiden vähäinen lukumäärä (vain muutamia Suomessa) ja paikkasidonnaisuus sekä suunnittelutyön ja käytön kalleus. Toisaalta rakennussuunnitelmien havainnollistaminen kolmiulotteisiksi kuviksi ja videoiksi lisääntyy, jolloin näitä voidaan käyttää hyväksi mallinnettaessa tiloja CAVEen. Lisäksi on olemassa muitakin CAVE-tyyppisiä projektioon perustuvia sovelluksia, osa siirrettäviä, joita voidaan käyttää suunnittelun apuvälineinä.

Virtuaaliympäristön kehitys on nopeaa ja uusia sovelluksia tulee käyttöön. Tilojen mallintaminen tulee yksinkertaisemmaksi ja nopeammaksi, jolloin virtuaaliympäristön käyttö rakennussuunnittelussa tulee yleisemmäksi. Sovellukset tulevat vuorovaikutteisemmiksi ja muunneltaviksi. Nyt jo voidaan käyttää liikuteltavia objekteja ja hahmoja, avattaria, virtuaaliympäristössä.

### **5.2.2 Seinäjoen ammattikorkeakoulu**

Heidi Kesselin ja Katriina Mannerin opinnäytetyö ”Potilaiden kokemuksia fyysisen hoitoympäristön esteettisyydestä, yksilöllisyydestä ja turvallisuudesta neurologisella kuntoutusosastolla” valmistui vuoden 2007 lopulla Seinäjoen ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden yksikössä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata neurologisten kuntoutuspotilaiden kokemuksia siitä, kuinka heidän kohdallaan esteettisyys, yksilöllisyys ja turvallisuus toteutuivat neurologisen kuntoutusosaston fyysisessä hoitoympäristössä. Tavoitteena oli tuottaa tietoa siitä, kuinka hoitoympäristöä tulee kehittää ja parantaa.

Opinnäytetyössä käytettiin laadullisia menetelmiä. Viisi potilasta haastateltiin teema-haastatteluilla. Aineisto analysoitiin sisällön analyysillä.

Tulosten mukaan esteettisyys, yksilöllisyys ja turvallisuus toteutuivat potilaiden fyysisessä hoitoympäristössä osittain. Opinnäytetyön tuloksia voidaan käyttää sairaalatilojen suunnittelussa, esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan keskussairaalan Y-talon tilojen suunnittelussa.

### **5.2.3 Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu**

Eija Hänninen teki projektioinnissaan Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun kulttuurialan muotoilun koulutusohjelmassa haastattelututkimuksen ”Käyttäjien kokemuksia sairaalatilasta”. Oulun yliopistollisen sairaalan neljällä eri osastolla tehtiin haastatteluihin osallistui osastojen henkilökuntaa, potilaita ja lapsipotilaitten vanhempia. Osastojen henkilökuntaa haastateltiin ryhminä. Kaiken kaikkiaan haastatteluihin osallistui 15 potilasta ja neljä sairaalassa olevan lapsen vanhempaa.

Työn tavoitteena oli mielipiteiden ja toiveiden keruu. Avoimella kysymyksenasettelulla pyrittiin mahdollisimman monipuolisiin vastauksiin. Potilaiden haastatteluissa käytettiin teemahaastatteluja ja henkilökunnan haastatteluissa ryhmähaastattelua. Kysymykset koskivat ensivaikutelmaa sairaalaympäristöstä, mielipiteitä värimaailmasta ja osaston tiloista yleensä, potilashuoneita, niiden kalustusta, saniteettitiloja, valaistusta, lämpötilaa, potilaiden ajankulua sairaalassa ja henkilökunnan mielipiteitä työskentelytiloista, laitteista sekä heidän virkistystilastaan.

Tiina Kaste ja Sanna Kettunen tekivät myös projektioinnissaan Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun kulttuurialan muotoilun koulutusohjelmassa haastattelututkimukset. Tiina Kaste haastatteli sekä potilaita että henkilökuntaa Pohjois-Karjalan keskussairaalan ensiavussa. Sanna Kettunen haastatteli Joensuun ympäristössä toimivissa hoivayksiköissä sekä niissä asuvia iäkkäitä henkilöitä että heitä avustavaa henkilökuntaa.

### **5.2.4 Turun ammattikorkeakoulu**

Petra Hossin ja Jenni Jänkälän opinnäytetyö ”Potilaiden ja omaisten kokemukset sairaalaopasteiden toimivuudesta” valmistui huhtikuussa 2008 Turun ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutusohjelmassa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää potilaiden ja omaisten kokemuksia erään sairaalan kirurgian poliklinikalle johtavien opasteiden toimivuudesta. Tutkimukseen osallistuneilta kyseltiin mielipiteitä sairaalan sisällä olevien opasteiden toimivuudesta ja tunteista, joita sairaalassa liikkuminen herätti. Tutkimuksella haettiin käyttäjälähtöistä näkökulmaa sairaalaopastuksen kehittämiseen.

Tutkimusaineiston keruuseen käytetty kyselylomake koostui neljästä osiosta, jotka olivat vastaajien taustamuuttajat, liikkuminen sairaalaympäristössä, sairaalaopasteiden toimivuus



ja kokemukset sairaalaympäristössä liikkua. Tutkijat olivat itse jakamassa kyselylomakkeita sadalle kirurgian poliklinikan asiakkaalle. Tutkimuksen vastausprosentiksi saatiin 95 %. Tutkimusaineiston avoimet kysymykset analysoitiin sisällönanalyysimenetelmällä ja monivalintakysymykset saatettiin tilastollisesti käsiteltävään muotoon SPSS 15.0 for Windows -ohjelmalla.

Kirurgian poliklinikalle löytäminen koettiin helpoksi, riippumatta siitä, monettako kertaa asiakas oli käymässä poliklinikalla tai sairaalarakennuksessa. Suurin osa oli saanut tulo-ohjeita etukäteen. Sairaalaopasteet koettiin toimiviksi, ja niitä oli asiakkaiden mielestä riittävästi. Opasteiden tekstikoko koettiin riittävän suureksi.

Opasteiden huonoja puolia olivat vaikeasti havaittavat värit, liian vähäinen valaistus ja huono sijoittelu. Suurin osa kehittämis ehdotuksista koski opasteiden väriä. Asiakkaat halusivat värejä kirkkaammiksi, voimakkaammaksi ja selkeämmiksi. Kehittämis ehdotuksena annettiin myös uusia opastusmenetelmiä, kuten värikoodeja opastekyltteihin tai lattiamerkeiksi. Asiakkaat kokivat, että opastuksella voidaan vaikuttaa turvallisuuden tunteen luomiseen sairaalaympäristössä. Sairaalassa liikkua asiakkailta heräsi eniten positiivisia tunteita: varmuutta, turvallisuutta ja toivoa.

Olli Tammen ja Jarno Uutelan opinnäytetyö ”Fyysisen ja tiedollisen yksityisyyden toteutuminen ensiapupoliklinikalla” valmistui toukokuussa 2008 Turun ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutusohjelmassa.

Potilaan fyysinen ja tiedollinen yksityisyys ovat pitkään olleet keskustelun aiheena niin uusien sairaaloita kuin alaa koskevia säädöksiä suunniteltaessa. Ensiapupoliklinikan toiminnan luonteen takia yksityisyyden osa-alueiden toteuttaminen on välillä erittäin hankalaa. Asiaa ei ole suoraan tutkittu, mutta se on ollut pienenä osana muissa tutkimuksissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda esille potilaan yksityisyyden toteutumisen ongelmakohtia ja mahdollisesti saada sairaaloiden suunnittelijat kiinnittämään enemmän huomiota potilaiden yksityisyyteen, kun suunnitellaan tulevaisuuden sairaaloiden tiloja ja käytäntöjä. Työssä osoitetaan, että fyysisen ja tiedollisen yksityisyyden suojaamisessa on puutteita ensiapupoliklinikoilla.

Potilastapaus kehitettiin omien havaintojen pohjalta, jotka tehtiin eri ensiapupoliklinikoilla sekä muissa ensiaputilanteissa. Potilastapauksesta pyrittiin luomaan keskivertotapaus, jossa yksityisyys toteutuu ajoittain. Aiemmista tutkimuksista löydetty tieto on hyvin samansuuntainen: yksityisyyden toteutumisessa ensiapupoliklinikalla on vakavia puutteita.

### 5.2.5 Muita aiheeseen liittyviä töitä

Hämeen ammattikorkeakoulussa valmistui 2007 tuotemuotoilun koulutusohjelmassa Veikko Olkkosen opinnäytetyö ”Sairaalaympäristön ovenhelasarjan suunnittelu” Abloy Oy:lle.

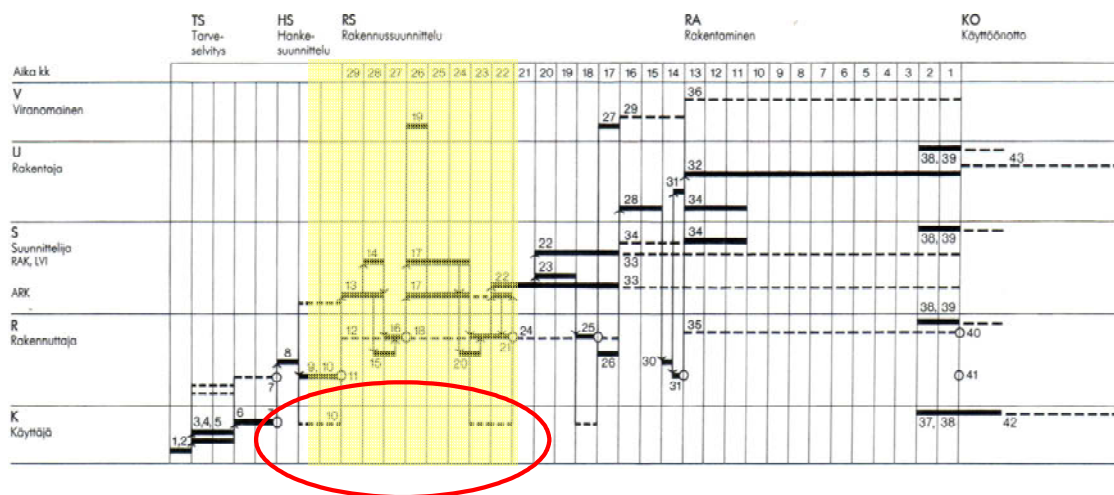
Potilashaastatteluista Etelä-Pohjanmaan keskussairaalassa, Seinäjoen terveyskeskuksessa ja CAVE-virtuaalitulossa tuotettu julkaisu ”Käyttäjärvioita potilashuoneista virtuaalitulossa ja nykyisistä osastotiloista” (kirjoittajat Mikael Wahlström ja Helinä Kotilainen) on luettavissa projektin internetsivuilta osoitteesta [http://hospitool.vtt.fi/files/raportit/CAVE\\_osastot\\_raportti\\_v28052008.pdf](http://hospitool.vtt.fi/files/raportit/CAVE_osastot_raportti_v28052008.pdf).

Virtual Reality -lehteen on tarjottu projektin tuloksista artikkelia ”Relevance-based Evaluation of Virtual Environments: a Case of CAVE Aided Collaborative Patient Room Design Process” (kirjoittajat Mikael Wahlström, Miika Aittala, Helinä Kotilainen, Tiina Yli-Karhu, Janne Porkka ja Esa Nykänen).

## 6. Liiketoimintamallit

### 6.1 Yleistä

HospiTool-projektin yhtenä vahvana lähtökohtana oli näkemys tietoteknisten ratkaisujen hyödyntämättömyydestä mahdollisuuksista suunnittelussa. Erityisesti tekniikat, joilla suunnitelmia voidaan visualisoida todenmukaisina toteutuksina käyttäjille ja muille ”ei-ammattilaisille”, kehittyvät nopeasti. HospiTool-projektissa keskeiseksi ongelmaksi nähtiin juuri suunnittelijoiden ja käyttäjien vuorovaikutuksen puute, jota kuvataan rakennushankkeen prosessissa (kuva 23). Vuorovaikutuksen hankaluus korostuu sairaalahankkeissa, joissa tilojen loppukäyttäjän (hoitohenkilökunnan ja potilaiden) näkemykset ovat olleet vaikeasti selvitettävissä hanke- ja suunnitteluvaiheessa. Käyttäjien tarpeiden ja käyttäjien kokemuspohjaisen tiedon huomioiminen ja hyödyntäminen koko hankkeen ajan ei pelkästään pienennä rakentamiseen liittyvien virhemahdollisuuksien riskejä vaan on omiaan parantamaan tilojen käytettävyyttä ja jopa hoitotuloksia.



Kuva 23. Käyttäjien perinteinen rooli hankkeen toteutusprosessissa (RT-kortti 10-10387 1989).

Tilasuunnitelmien visualisointi käyttäjille osana HospiTool-konseptia osoittautui toimivaksi ja kaivatuksi avuksi. Ongelmana visualisoinnin käytössä on toistaiseksi menetelmien yhteensopimattomuus suunnitteluohjelmistojen tuottaman tiedon kanssa. Selvitettäväksi jäivätkin vielä visualisoinnin liiketoimintamahdollisuudet tuotteiden ja palvelujen muodossa.

HospiTool-projektissa testattiin työkaluina VTT:n EcoProP- vaatimusten hallinnan ohjelmistoa ja erilaisia visualisointimenetelmiä, kuten Seinäjoen ammattikorkeakoulun CAVE-laboratoriota. Saadut kokemukset osoittivat menetelmien käyttökelpoisuuden siinä määrin hyödylliseksi, että ne puoltavat menetelmien tuotteistamisen ja kaupallis-

tamisen eteenpäin vientiä. USA:n markkinoilta saatu tieto osoitti HospiTool-konseptia kohtaan olevan kiinnostusta. Vastaavia kilpailevia ratkaisuja ei ole toistaiseksi kaupallisesti saatavissa.

Nykyisin erityisesti toimistorakennusten ja lisääntyvässä määrin opetusrakennusten suunnittelussa on kehitetty ja otettu käyttöön menetelmiä, joiden avulla tilojen loppukäyttäjä osallistetaan aktiivisesti hankkeen suunnitteluun erityisesti sen alkuvaiheissa tilantarve- ja hankesuunnittelussa. Tällaisia menetelmiä ovat mm. work place -prosessit ja osallistava hankesuunnittelu, joissa osapuolina ovat yrityksen tai laitoksen kiinteistö-, HR-, ICT- ja taloushallinnon edustajat sekä käyttäjät ja palveluntuottaja (konsultti). Johdon sitoutuminen prosessiin ja sen läpivientiin sekä tuotettaviin ratkaisuihin on erityisen tärkeää. Suunnittelu kytetään yrityksen liiketoimintastrategiaan ja tilat suunnitellaan sen toiminnallisen prosessin ympärille, jota henkilökunta tiloissa toteuttaa.

### **6.1.1 EcoProP**

EcoProP on VTT:n omistama ohjelmisto, jota ei ole kaupallistettu. EcoProP vaatii jatkokehitystä, jotta se soveltuisi käytettäväksi sairaalaympäristössä suunnittelua tukevana vaatimustenhallinnan työkaluna. Ilmeisin kaupallistamisvaihtoehto on, että VTT ulkoistaa EcoProPin VTT:ltä omaksi yritykseksensä, joka vastaa sen markkinoinnista ja asiakastuesta.

Liiketoimintamalleina voivat lähinnä tulla kyseeseen EcoProP-ohjelmistolisenssien myynti ja vuokraus tai EcoProPin tarjoaminen palveluna (ASP).

Sairaalaympäristössä EcoProPin potentiaalisimpia käyttäjiä ovat rakennuttajat ja konsultit, jotka hallitsevat rakentamisen prosessin suunnitteluvaiheen päätöksenteosta urakoitsijoiden valintamenettelyihin. Jatkossa on syytä selvittää jatkokehitystarpeet, jotta EcoProP soveltuu käytettäväksi työkaluksi parhaalla mahdollisella tavalla.

EcoProP on luonteeltaan tietokanta, johon kasvatetaan eri projektien tuloksena syntyneitä vaatimusmäärittelyjä ja jossa ylläpidetään viranomaisvaatimuksia. Sairaalarakentamiseen liittyvien viranomaismääräysten ylläpitäminen voi olla myös ulkopuolisen asiantuntijatahon, kuten Stakesin, tehtävä.

### **6.1.2 Visualisointi**

Tilasuunnitelmien visualisointi käyttäjille osana HospiTool-konseptia osoittautui toimivaksi ja kaivatuksi avuksi. Tilojen visualisointi pystyi luomaan heille riittävän konkreettisen

näkymän tilasta, jotta henkilökunta ja potilaat pystyivät antamaan suunnittelijoille palautetta tilan toimivuudesta omalta kannaltaan. Ottaen huomioon visualisointitekniologioiden kehittymisen voidaan olla vakuuttuneita, että visualisoinnin käyttö suunnitteluprosessin apuna tulee yleistymään.

Realistisin näkymä suunnitteilla olevasta tilasta pystyttiin luomaan CAVEssa, jossa käyttäjät pystyvät liikkumaan todenmukaisesti tilan sisällä. Ongelmana on luonnollisesti CAVEn staattisuus. Demonstraatiot pitää järjestää CAVEissa, joita tällä hetkellä on vain muutamia Suomessa. Tässä tapauksessa käytettiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin lähellä olevaa CAVEa Seinäjoella.

Toisena visualisointimenetelmänä HospiTool-projektissa kokeiltiin VTT:n kehittämää siirrettävää ”LumeViewer”-laitteistoa, jossa tietokoneen muodostama stereokuva heijastetaan puoliläpäisevälle valkokankaalle. Hiirellä ohjaten kuvaa voidaan liikuttaa niin, että katsojalle syntyy todenmukainen tunne liikkumisesta kolmiulotteisessa tilassa. Menetelmän etuina ovat laitteiston liikuteltavuus ja sen edulliset kustannukset (kuva 24).



*Kuva 24. LumeViewer-laitteisto messuilla.*

Ongelmana visualisoinnin käytössä on toistaiseksi menetelmien yhteensopimattomuus suunnitteluohjelmistojen tuottaman tiedon kanssa. Visualisointimallin luominen on erillinen, omaa osaamistaan vaativa työvaiheensa.

Kaupallistamismielessä visualisointimallien tekeminen voisi olla oma liiketoimintansa, jossa erikoistunut yritys tarjoaa työn palveluna suunnittelu- ja arkkitehtitoimistoille.

LumeViewer ja vastaavat laitteistot ovat hinnallisesti jo niin edullisia, etteivät ne aseta esteitä hyödyntämiselle.

## 6.2 Havaintoja USA:n matkalta

Tässä koosteessa jäsenellään kävijöiden huomiot ja ajatukset USA:n matkasta kuuteen osaan. Tekstit perustuvat pääosin HospiTool-projektiryhmän toukokuussa 2007 San Fransiscon Bay Arealla tapahtuneisiin vierailuihin useissa sairaaloissa ja tutkimuskoh-teissa. Joitain huomioita on lisätty – myös Health Care Design 07 -konferenssin koke-musten johdosta.

### 6.2.1 Asiakkuus

<b>Sairaala on yritys, jossa potilas on asiakas</b>	Sairaaloiden johtamistapa näyttää poikkeavan merkittävästi suomalaisestä mallista. Sairaaloita johdetaan USA:ssa yritysmäisesti. Käytössä ovat termit kuten asiakas, kilpailu, myynti, markkinointi ja brand management. Sairaalat tuottavat palveluja asiakkailleen eli potilaille. Toiminnan kohteena on asiakas, ei pelkästään potilaan sairaus tai vaiva. Vahva brändiajattelu ja sairaalan identiteetti auttavat monen muun hyödyn ohella työssä motivoitumiseen ja jaksamiseen.
<b>Kokonaisvaltainen asiakassuhteen hallinta</b>	Kaiser Permanente ja muut yksityiset palvelujen tarjoajat hallitsevat koko asiakassuhdetta, jolloin palvelutarjontaa voidaan kehittää kokonaisuutena. Esim. Kaiserin pääliiketoiminta on sairausvakuutus. Järjestelmä kannustaa kehittämään asiakkaille ennalta ehkäiseviä palveluja, etähoitomenetelmiä ja muita kuluja säästäviä palveluja.
<b>Byrokratia voimissaan</b>	Uusien palvelujen ja käytäntöjen tuominen sairaalatoimintaan näyttää olevan hyvin hidasta vallitsevan byrokratian takia. Byrokratiaa on ilmeisesti sekä liittovaltion että palvelun tuottajien tasolla.

## 6.2.2 Suunnitteluprosessi, toiminnallisen suunnittelun tärkeys

<b>Rakentaja mukana jo suunnitteluvaiheessa</b>	Rakentajayritys kytkeytyy amerikkalaisessa mallissa jo suunnitteluvaiheeseen. Tämä mahdollistaa rakentamisen näkökulmien ja opien hyödyntämisen paremmin kuin meillä yleisessä käytössä oleva julkisen kilpailuttamisen malli.
<b>Uusi suunnittelumalli</b>	<p>Uudenlainen suunnittelumalli sairaalarakentamisessa (käyttäjät-suunnittelijat-urakoitsijat). Tavallaan tässä on kysymys suunnittelu- ja toteuttamisketjun yhtenäisyydestä, jolla voisi kuvitella olevan vaikutusta lopputuotteen ja tavoitteen hyvään vastaavuuteen.</p> <p>Tätä kuunnellessa tulee mieleen, mihin ollaankaan Euroopassa ja Suomessakin menossa, jos Public Private Partnership (PPP) tai Private Financing Initiative (PFI) yleistyy. Molemmilla malleilla on kritisoijansa, mutta toisaalta yksityinen raha tekee tuloaan terveydenhuollon (kuten muunkin) rakentamisen markkinoille. Meidän nykyiset kilpailutussääntömme saattavat estää toiminnan ”amerikkalaisesti”?</p>
<b>Toiminnallisten prosessien tärkeys</b>	On todella tärkeää suunnitteluprosessin alkuvaiheessa. Vielä kun saisi käyttäjät ymmärtämään sen tärkeyden ja oppimaan katsomaan tulevaisuuteen.
<b>Tilasuunnittelu lähtee asiakkaiden tarpeista</b>	Asiakaskeskeisyys näkyy sairaaloiden tilasuunnittelussa toimintojen sijoittelussa, opasteissa ja viihtyisyydessä. Esteettiset tekijät olivat tärkeällä sijalla ja esteettisyyden uskottiin korreloivan hoitotulosten kanssa. Potilaiden omaisten rooli otetaan huomioon koko hoitoprosessissa. Potilashuoneissa omaisille on varattu omat tilansa ja palvelunsa.
<b>Vahvat palvelun tuottajat</b>	<p>Palveluja tuottavien organisaatioiden (esim. Kaiser Permanente) iso koko ja isot voimavarat mahdollistavat näiden oman tutkimustoiminnan, myös hoitoympäristöjä koskevan tutkimuksen. Kaikista sairaaloista on tarkat tiedostot, joiden pohjalta voidaan tehdä myös määrällistä tiloja koskevaa tutkimusta. Tällaista ei esim. Suomessa tai muissa Pohjoismaissa pystytä tekemään ns. jatkuvasti päivittyvän tietotokannan pohjalta.</p> <p>Toisaalta iso organisaatio voi olla myös raskaasti kääntyvä. Esim. Kaiser Permanentella on sairaalamallit, joita käytetään koko USA:ssa, periaatteessa samanlaisina, mahdollisesti hieman paikallisiin vaatimuksiin muunneltuina.</p> <p>Malleja kehitetään tutkimustyöllä, jota varten Kaiser Permanentella on Garfield Innovation Center. Siellä on mahdollista rakentaa hyvin todellisuutta vastaavia täysmittakaavamalleja. Myös toimintoja ”näyttelijöineen” simuloidaan tiloissa, joihin oli rakennettu mm. kokonaisen vuodeosaston malli.</p>

### 6.2.3 Tutkimus suunnittelun osana

<b>Suunnitteluun liittyviä elementtejä</b>	Evidence based design, green building, life cycle, mallihuoneet.
<b>Loogisesti perustellut huoneet vyöhykkeineen</b>	Potilashuoneet vyöhykkeineen on perusteltu loogisesti ja huoneen koko on toista kuin meillä. Teimme HospiToolin virtuaaliseksi kokeiluhuoneeksi yhden näistä. CAVE:n yhteydessä tähän yhdysvaltalaiseen huoneeseen liitettiin Korpisen kylpyhuone.
<b>Teknologia</b>	<p>Teknologian hyödyntäminen sairaalarakentamisessa. Paljon ja hienon näköistä teknologiaa tuli vastaan sairaaloissa, vaikka teknisimmät osastot, joilla vierailimme, olivat kaiketi teho-osastot ja kuvantamistilat. Teho-osastojen mallit olivat mielenkiintoisia potilas-keskeisyydessään ja omaisten läsnäolon perusteellisena huomioon ottamisena. Mallit perustuivat lähes yksinomaan yhden hengen huoneisiin, joiden etuseinä saattoi olla liukuovi. Suurin osa teho-osastojen potilashuoneista oli ulkoseinällä ja huoneisiin tuli runsaasti päivänvaloa. Lasiseinien läpi sitä tuli myös hoitajien työskentelytilaan. Yksityisyyttä voitiin säädellä verhoilla tai kaihtimilla.</p> <p>Kehittyneitä logistiikkaa oli näkyvissä tarvikkeiden ja lääkkeiden jakelujärjestelmissä.</p>
<b>Uusia tutkimustuloksia</b>	Tutkimuslaitokset olivat mielenkiintoisia, Garfield Innovation Center ja mallisairaalat, joita varten testauksia tehdään. Siellä voisi olla hauska testauttaa suomalaisiakin tuotteita, vaikka ovia ja kylpyhuoneita, miksei muutakin.
<b>HospiTool-konseptille tilaa markkinoilla</b>	Visualisointi (virtuaalitulat) ei tämän käynnin kokemusten perusteella ole USA:ssa vielä käytössä, mutta kiinnostus kokeilujamme kohtaan oli ilmeistä. Periaatteessa markkinat tarjoavat siis mahdollisuuksia HospiTool-konseptin kaltaiselle työkalulle/toimintamallille.



## 6.2.4 Tutkimuslaitokset

<b>Health Tech Center</b>	Samanlainen innovatiivinen ja teoriasta käytäntöön soveltava keskus olisi meilläkin tarpeen.
<b>CIFEn projektinhallintatyökalut</b>	Stanfordin CIFEn projektinhallintatyökalut olivat vaikuttavia, olisi mielenkiintoista verrata suomalaista rakennusprosessin hallintaa näihin. Mitä vaikuttaa urakoitsijan mukaantulo aikaisessa vaiheessa? Parantaako vai pahentaako käyttäjän asemaa? Kuka onkaan käyttäjä eri kulttuureissa?
<b>CIFE-mallit ja prosessiosaaminen</b>	Suomen ja USA:n yhteistyöstä olisi molemminpuolista hyötyä, WIN-WIN. Lisäksi Tekes-Finpro-apu on oikeassa osoitteessa. Konkreettisten yhteisprojektien kehittäminen vaatii kyllä aktiivista otetta.
<b>LEAN</b>	Chambersin esitys sairaalan hoitoprosessin yksinkertaistamisesta oli huippuluokkaa. Prosesseissa näyttää olevan kehittämistä ja parantamisen mahdollisuuksia heilläkin.
<b>GARFIELD Innovation Center</b>	Garfield Centerin tilat olivat vakuuttavia ja yhteistyötä sinne päin olisi helppo kuvitella.

## 6.2.5 Potilashuone suunnitteluesimerkinä

<b>Kodikkuus</b>	Amerikkalaisessa sairaalaympäristössä näyttää olevan kodikkaita elementtejä mm. sisustuksessa aika paljon enemmän kuin meillä – tosin tulos aina ei ole niin tyylipuhdas, mutta tarvitseeko ollakaan. Kysymys on myös kulttuurien välisistä eroista, mutta kyllä parantamista on valtaosassa suomalaisia sairaaloita. Rahasta se ei ole kiinni.
<b>Potilashuoneiden ulkoasu</b>	Potilashuoneissa ja käytävillä oli ”värikkyyttä”, josta meillä Suomessa voisi ottaa oppia, ei varmasti kallis ratkaisu. Tilaa oli myös perheelle, suuret ikkunat ja valaistus; monia asioita, joita Suomessa on hyvä miettiä.
<b>Värit</b>	Värien käyttö ei maksa mitään, mutta jos auttavat, kuten EBD osoittaa, niin miksi ei Suomeen ”marimekkosairaala”?
<b>Luonnonvalo</b>	Luonnonvalon ja viherympäristön sovittaminen suunnitteluun, jopa tehohoidon ja leikkausosaston tiloihin oli vaikuttavaa. Pihat myös auttavat potilaita löytämään oikeaan paikkaan helpommin kuin umpikäytävät. Erityisen hauska oli markkinatori sairaalarakennusten välisellä pihalla.
<b>Valon käyttö arkkitehtuurissa</b>	Valoisat tilat Kaiser Permanentella (veteraanisairaala) kiinnittivät huomiota. Ehkäpä valon määrä/suunta Kaliforniassa vaikutti kokemukseen. Toki ikkunatkin olivat isot. Valoa oli paljon niin potilashuoneissa kuin yleisön käyttämissä käytävissä ja aulatioissa.

<b>Opasteita</b>	<p>Opastukseen oli panostettu enemmän kuin Suomessa yleensä. Oli erilaisia kuvallisia juttuja ja "itseohjautumista" arkkitehtuurin avulla. Fraasin mukaan kuva kertoo usein enemmän kuin tuhat sanaa ja menee nopeammin perille. Vähemmän "imartelevalkin" syy voi olla tälle kuvalliselle painotukselle. Lukutaito ei ole kaikkialla maailmassa niin yleistä kuin Pohjoismaissa.</p> <p>Myös taideteoksia oli erittäin paljon. Hyvin tehty "metritavarakin" ilahduttaa.</p>
<b>WC-kylpyhuone</b>	<p>Kiinnostavaa oli heidän wc-tilansa, jota meillä ei hyväksyttäisi mihinkään sairaalaan tai julkiseen liikuntaesteisten wc:hen, ei täytä F1- ja muiden vaatimuksia. Eli markkinoita olisi uusille ajatuksille ja meidän konseptille esim. omatoimisuuden ja hoitajien ergonomian puolelta. Tietysti ensin tarvitaan meillä venti-ihminen ja muutakin liittyen heidän markkinoihinsa.</p>
<b>EBD</b>	<p>Osa EBD:sta on asioita, jotka kuuluvat itsestään selvänä hyvään suunnittelukäytäntöön, mutta eipä niitä vain noudateta. On myös tahoja, joiden vakuuttamiseen tarvitaan näyttöä. Suomessa on kovin vähän tutkittu hyvän suunnittelun tuottamia säästöjä tai rakentamiseen suunnatun lisäpanoksen tuottamia hyötyjä. Näissä suhteissa amerikkalaiset ovat vuosia edellä suomalaisia ja eurooppalaisia yleensä. Suomessa ei ole ainoatakaan tutkimuslaitosta puhumattakaan arkkitehtitoimistoa, joka tekee esim. sellaista työtä, jota Health Design Center San Franciscossa.</p>
<b>EBD</b>	<p>Tärkeintä EBD:ssa on, että on tutkittu potilaan viihtyisyyttä sairaaloissa ja hoitoympäristön vaikutusta paranemiseen. Näytön määrää tai laatua ei voi verrata esim. lääketieteen tutkimuksen näyttöihin, koska näyttöön perustuva lääketiede on ajallisestikin 30–40 vuotta edellä hoitoympäristön tutkimuksesta.</p> <p>Mielenkiintoista on, että amerikkalaiset suunnittelutoimistot pystyvät toimeksiantojen yhteydessä tekemään myös tutkimustyötä. Toimistot ovat kooltaan isoja, aivan toista kuin esim. useimmat suomalaiset tai pohjoismaiset toimistot. Ne kuitenkin näkevät tutkimustoiminnan hyödyt seuraaville suunnitteluprojekteilleen. Yksi esimerkki tästä oli valaistuksen vaikutukseen liittyvä tutkimus, jossa oli mukana yksi vierailukohteemme (Monterey) suunnittelijoista, Gordon Chong.</p>

## 6.2.6 Ajatuksia matkan jälkeen

<b>Sairaalat sekä Research Center</b>	Kaikki vierailukohteet olivat mielenkiintoisia, mutta erityisesti Santa Clara Medical Center ja Sidney R. Garfield Health Care Innovation Center olivat erittäin antoisia käytännön sairaalasuunnittelijalle. Kaikki sairaalakäynnit avasivat silmiä sille, että asioita voidaan tehdä uusilla tavoilla, siis toisin kuin se, mihin olemme kotimaassa tottuneet.
---	--

## 7. Yhteenveto

Rakennushankkeen osapuolilla on erilaiset vaikutusmahdollisuudet lopputulokseen: omistajat tekevät strategiset linjaukset, eikä käyttäjien kannalta keskeisiä ominaisuuksia oteta aina huomioon riittävästi. Käyttäjälähtöinen sairaalatala -hankkeen tavoitteena oli tuottaa työkaluja, joiden avulla terveydenhuollon rakennushankkeen kaikki osapuolet, loppukäyttäjät mukaan lukien, pystyvät arvioimaan suunnitelmia ja keskustelemaan niistä tasa-arvoisesti suunnitteluprosessin aikana. Työkalujen avulla haluttiin myös tukea tilojen, tuotteiden ja prosessien vaihtoehtojen tuottamista ja arviointia ennen varsinaista arkkitehtisuunnittelua.

Hankkeessa kehitettiin kahta työkalua, VTT:n EcoProP-vaatimustenhallintajärjestelmää ja virtuaalimallien käyttöä, käyttäjäpalautteen hankkimiseen. Lisäksi koottiin eri lähteistä ja eri menetelmillä vuodeosaston ja erityisesti potilashuoneen suunnitteluun liittyvää tietoa sekä mahdollisimman paljon ns. näyttöön perustuvan suunnittelun tietolähteitä (Evidence Based Design, EBD). EBD on viimeisen vuosikymmenen aikana voimistunut Yhdysvalloissa ja saanut nopeasti lisää kannatusta. Myös kriittisiä mielipiteitä on esiintynyt varsinkin Euroopan maissa. Todennäköisesti EBD:n suosio, käyttö ja luotettavuus tulevat lähivuosina kuitenkin kasvamaan myös meillä.

Luvussa kaksi esitellyn vaatimustenhallintajärjestelmän avulla asiakastarpeet (käyttäjätarpeet) dokumentoidaan tilojen suunnittelijoille ja toteuttajille. Tässä hankkeessa vaatimustenhallintaa sovellettiin uudelle osa-alueelle – käyttäjälähtöiseen suunnitteluun. Teknisesti ajattelevien suunnittelijoiden ja käytännönläheisten sairaalarakennuksen käyttäjien näkökulmien yhteensovittaminen oli haasteellista. Hankkeessa tuotetussa vaatimusjäsentelyssä kuvataan esimerkkeinä 22 vaatimusta potilashuoneen valaistuksesta, hygienia-tilasta ja oven ympäristöstä. Vaatimusten kehittämiseen osallistuivat hygienia-tilan osalta Väinö Korpinen Oy ja oviratkaisun yhteydessä Abloy Oy. Tavoite on, että vaatimusten kuvaaminen etukäteen vähentää ongelmia rakennuksen ollessa käytössä ja edistää, jos mahdollista, perustehtäviä eli potilaiden nopeaa toipumista ja henkilökunnan sujuvaa työskentelyä.

Hankkeessa tuotettiin EcoProP-sovellus, johon esimerkkivaatimukset sovitettiin. Tarkoitus oli, että vaatimustenhallintatyökalu ja virtuaalitala (Cave Automatic Virtual Environment, CAVE) käyvät keskenään vuoropuhelua eli virtuaalitalassa toteutetaan ratkaisuja, joita käyttäjät kommentoivat. Kommenttien perusteella tilaan tai suunnitelmaan tehdään halutut muutokset, jotka viedään EcoProP-tiedostoon. Sovelluksen avulla pystytään seuraamaan asetettujen tavoitteiden toteutumista ja esim. kustannusvaikutuksia, kun sovellukseen on sisällytetty tarvittavat lähtötiedot.

Vuodeosaston valinta tutkimuskohteeksi nykyisissä tiloissa tehdyille haastatteluille ja vastaavasti potilashuoneen valinta CAVEssa tehtyjen haastattelujen ympäristöksi oli perusteltua, koska

- potilaat käyttäjinä viettävät eniten ja pisimpiä yhtäjaksoisia aikoja vuodeosastoilla, jolloin hoitoympäristön ja ihmisen välinen vuorovaikutus kestää pitempään kuin esim. poliklinikkakäynnin aikana
- vuodeosastojen osuus sairaalan tiloista on joko suurin tai lähellä sitä (23–30 % hyötyalasta suomalaisissa yleissairaaloissa, Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 1991), vaikka sairaansijojen määrä onkin ollut laskemassa parin vuosikymmenen ajan
- vuodeosasto työympäristönä vaikuttaa henkilökunnan elämänlaatuun, viihtymiseen ja pysyvyyteen ja näiden tekijöiden merkitys tulevaisuudessa kasvaa entisestään kilpailun työvoimasta lisääntyessä.

Seinäjoen ammattikorkeakoulun virtuaalilaboratorioon tuotettiin hankkeen kuluessa viisi erilaista potilashuonetta, joista neljässä haastateltiin potilaita ja henkilökuntaa. Rinnakkaiset haastattelut tehtiin myös kolmella vuodeosastolla, jotta pystyttiin arvioimaan, antaako virtuaalitalassa tehty haastattelu 1) enemmän ja tarkempaa tietoa käyttäjän kokemuksesta kuin piirustusten ja havainnekuvien avulla saatu tieto ja 2) kuinka helppoa käyttäjän on arvioida tilan ominaisuuksia virtuaalitalassa verrattuna todelliseen tilaan.

CAVE-tila oli sekä potilaiden että hoitajien osallistuttamisen välineenä toimiva (ks. kuva 25). Potilaat saivat hyvän käsityksen huoneista ja kertoivat vaivatta näkemysistään. Potilaat arvioivat virtuaalitalassa monia erilaisia perusteluja käyttäen kuitenkin samoja asioita kuin osastoilla: tilaa, sen kokoa ja muotoa, kalusteita, värejä ja valoisuutta sekä erittäin usein ikkunasta näkyvää maisemaa. Osa potilaista kertoi, että tilassa oleminen tuntuu täysin samalta kuin oikeassa rakennetussa huoneessa oleminen, ja osa, että jotkin piirteet eivät olleet aivan täydellisiä todelliseen huoneeseen verrattuna. (Ks. kuva 26.) Tilan koon arvioiminen oli joillekin vaikeaa.

Oleellinen ero todelliseen tilaan verrattuna on, että CAVE-tilassa voidaan arvioida tiloja pelkästään visuaalisen ärsykkeen perusteella eikä voida kokeilla, miten tilassa sopii liikkumaan tai tukeutumaan esim. vuoteen päätyyn tai kylpyhuoneen tukiin. Tästä huolimatta Korpinen Oy:n kylpyhuone synnytti runsaasti myönteisiä mielipiteitä.

Sairaanhoitajat kokivat CAVEN myönteisenä ja nykyaikaisena menetelmänä, jonka avulla tilojen ymmärtäminen, suunnittelu ja arvioiminen on helpompaa. Suunnittelun kannalta tehokkainta olisi CAVEN käyttö vuorovaikutteisesti loppukäyttäjien ja suunnittelijoiden yhteisissä tilojen suunnittelutilanteissa. Virtuaaliympäristön käyttö varsinkin vaativien sairaalatilojen suunnittelussa, kuten leikkaussalit ja erilaiset toimenpidetilat, olisi mielekästä, koska loppukäyttäjien käytännön tietämys, heiltä saatavat lähtötiedot ja

palaute suunnitelmista ovat tärkeitä onnistuneen ja toimivan tilan aikaansaamiseksi. Virtuaaliympäristö tuo loppukäyttäjän tasavertaisempaan asemaan suunnittelijan kanssa, mutta tuo myös haasteita suunnittelijoille.

Suunnittelu on rakennusalalla muuttunut enenevässä määrin virtuaaliseksi, ja tämän digitalisoitumisen on ennustettu lisääntyvän tulevaisuudessa. On todennäköistä, että ratkaisuja, myös isompia kokonaisuuksia, voidaan pian testata virtuaalisesti. Joissakin projekteissa on jo käytetty tietomalleja (Building Information Model, BIM), jotka sisältävät kaiken rakennuksen suunnittelussa, rakentamisessa, ylläpidossa ja myynnissä tarvittavan informaation kolmiulotteisena.

CAVE-tyyppisen virtuaalitalan käyttöä rajoittaa tässä vaiheessa sen paikkasidonnaisuus. Tosin hankkeen kuluessa VTT:llä kehitettiin CAVEN kevytversio, johon tarvitaan stereonäytön ohjaimella varustettu PC, stereovideotykki, IR-synkronoidut suljinlasit ja puoliläpäisevä valkokangas. Noin metrin päässä valkokankaasta syntyy melko todennukainen vaikutelma oikeassa mittakaavassa. Virtuaalikuvassa liikkuminen tapahtuu erikoishiiren avulla.

Ongelmana visualisoinnin käytössä on toistaiseksi menetelmien yhteensopimattomuus suunnitteluohjelmistojen tuottaman tiedon kanssa. Kaupallistamismielessä visualisointimallien tekeminen voisi olla oma liiketoimintansa, jossa erikoistunut yritys tarjoaa työn palveluna suunnittelu- ja arkkitehtitoimistoille.

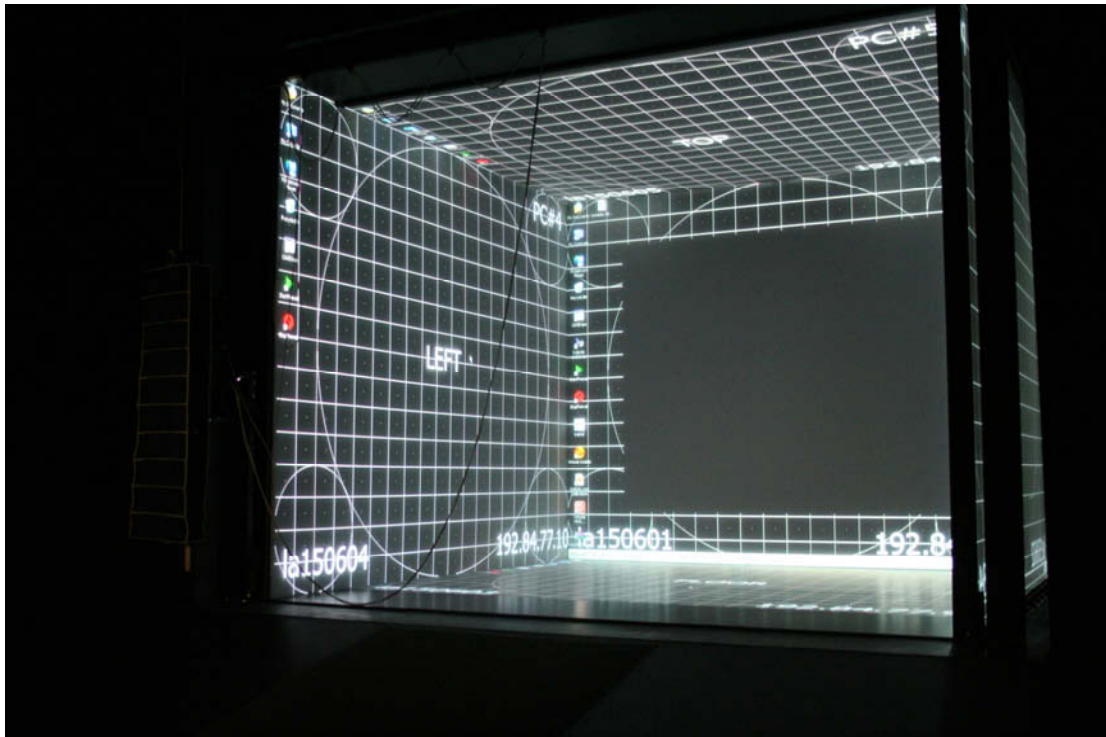
EcoProPin potentiaalisimpia käyttäjiä ovat rakennuttajakonsultit, jotka hallitsevat rakentamisen prosessin suunnitteluvaiheen päätöksenteosta urakoitsijoiden valintamenettelyihin asti. EcoProP on luonteeltaan tietokanta, jota kasvatetaan jatkuvasti ja jonka ylläpidon pitää olla jonkin tahon vastuulla. EcoProPia voidaan myydä joko tuotteena tai palveluna. Tietokannasta voi vastata jokin asiantuntijataho, esim. Stakes.

Käyttäjäkokemuksen keräämisessä tehtiin yhteistyötä hankkeeseen osallistuneiden ammattikorkeakoulujen kanssa. Opinnäytetöiden kytkeminen projektiin oli molempien osapuolten näkökulmasta hyvin myönteinen kokemus. Opiskelijat tunsivat tekevänsä opinnäytteitä, joista on konkreettista hyötyä ja joiden tuloksia voidaan soveltaa terveydenhuollon laitoksissa. Projekti sai opiskelijoiden töiden kautta käyttäjäkokemuksia, jotka ovat nyt luettavissa projektin internetsivuilta. Tiedonvaihto toi eri osapuolia lähemmäs toisiaan. Uudet näkökulmat rakennetun ympäristön merkitykseen sekä suunnittelun maailmaan ja työvälineisiin olivat hyvä kokemus opiskelijoille. Muun muassa tällaisen yhteistyön kautta sairaaloiden tulevat työntekijät oppivat käyttämään hoitoympäristöä hyväksi työssään nykyistä paremmin. Tämän tyyppiselle yhteistyölle tulisi luoda enemmän mahdollisuuksia sekä käytännön elämässä että koulutuksessa.

Hankkeessa saatua palautetta virtuaalisista potilashuoneista voitiin hyödyntää jo EPSHP:n ja Seinäjoen terveystieteiden yhteisen Y-talon suunnittelussa. Sairaanhoidon piiri on esittänyt Tekesille, että virtuaalitalon käytön kehittämistä jatkettaisiin uudella tutkimushankkeella. Tutkimuskohteena olisivat isommat kokonaisuudet, toimenpidehuoneet ja toimintaprosessit.

Mahdollisia yhteishankkeita on ehdotettu ja tutkitaan myös brittien ja kalifornialaisten kanssa.

Yhteenvedon voidaan arvioida, että hankkeelle asetetut tavoitteet toteutuivat, idea toimi. Työkalujen kehittäminen ei kuitenkaan saa pysähtyä kokeilun asteelle, vaan molempia, sekä EcoProPia että virtuaalitaloa, pitää viedä eteenpäin käyttäjäystävälliseen suuntaan.



*Kuva 25. Kuva CAVEsta. Tekniikka tekee mahdolliseksi kommunikoida ja ylittää rajoja.*



*Kuva 26. CAVE saa ihmiset kommunikoimaan.*



## Lähdeluettelo

- Autio, A. 2006. Prosessiajattelu ja sairaala-arkkitehtuuri [online]. Diplomityö. Espoo: Teknillinen korkeakoulu. Saatavana: [http://www.bit.hut.fi/hema/docs/aa\\_diploma\\_2.pdf](http://www.bit.hut.fi/hema/docs/aa_diploma_2.pdf).
- Berg, A. van Den & Wagenaar, C. 2007. Healing by Architecture. Teoksessa: Wagenaar, C. (ed.) The Architecture of Hospitals. Rotterdam, the Netherlands: NAI Publishers.
- Blomqvist, V., Eriksen, C. A., Theorell, T., Ulrich, R. S. & Rasmanis, G. 2005. Acoustics and psychosocial environment in coronary intensive care. *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 62, s. 1–8.
- Cruz-Neira, C. 1995. Virtual Reality Based on Multiple Projection Screens: The CAVE and its Applications to Computational Science and Engineering. Dissertation, University of Illinois. Michigan: UMI Company.
- Diette, G. B., Lechtzin, N., Haponik, E., Devrotes, A. & Rubin, H. R. 2003. Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: A complementary approach to routine analgesia. *Chest*, Vol. 123, No. 3, s. 941–948.
- Douglas, C. H. & Douglas, M. R. 2004. Patient-friendly hospital environments: exploring the patients' perspective. *Health Expectations*, Vol. 7, No. 1, s. 61–73.
- Douglas, C. H. & Douglas, M. R. 2005. Patient-centred improvements in health-care built environments: perspectives and design indicators. *Health Expectations*, Vol. 8, No. 3, s. 264–276.
- Dunston, P. S., Arns, L. L. & McGlothlin, J. D. 2007. An Immersive Virtual Reality Mock-up for Design Review of Hospital Patient Rooms. 7th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA. 22–23 October 2007.
- Fröst, P. & Warren, P. 2000. Virtual Reality Used in a Collaborative Architectural Design Process. Proceedings of Information Visualization 2000 Conference. London, UK. 19–21 July 2000. IEEE Computer Society Press. S. 568–573. ISBN 0-7695-0743-3.
- Haapalainen, P. 2007. Learning within Projects. Väitöskirja. Vaasa: Vaasan yliopisto. ISBN 978-952-476-191-8.

Haapalainen, P. & Ångerman, J. 2006. Rakennushankkeen eteneminen. Teoksessa: Naaranoja, M. (toim.) Rakennusprojektin onnistumisen eväitä. Vaasa: Vaasan yliopisto. S. 175–183. ISBN 952-476-170-X.

Kotilainen, H. 2006. Evidence Based Design (EBD) ja käyttäjälähtöisyys tutkimuksessa [online]. HospiTool Workshop 1.12.2006, Espoo. Saatavana: [http://hospitool.vtt.fi/files/ws1%20esitykset/HospiTool\\_EBD\\_011206.pdf](http://hospitool.vtt.fi/files/ws1%20esitykset/HospiTool_EBD_011206.pdf).

Kyläkoski, E. 2003. Käyttäjän tarpeiden selvittäminen hankesuunnittelussa. Diplomityö. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Lonka, H. & Haapalainen, P. 2006. Asiantuntijuuden hyödyntäminen – heikkojen ja vahvojen sidosten hallinta. Teoksessa: Naaranoja, M. (toim.) Rakennusprojektin onnistumisen eväitä. Vaasa: Vaasan yliopisto. S. 55–76. ISBN 95-476-170-X.

Naaranoja, M. & Leskinen, J. 2006. Laadunhallinta ja julkisen sektorin rakennusprojektit. Teoksessa: Naaranoja, M. (toim.) Rakennusprojektin onnistumisen eväitä. Vaasa: Vaasan yliopisto. S. 128–152. ISBN 95-476-170-X.

Naaranoja, M. & Salminen, A. 2006. Rakennushankkeiden toimijat vertailussa: kansainvälisiä vertailuja. Teoksessa: Naaranoja, M. (toim.) Rakennusprojektin onnistumisen eväitä. Vaasa: Vaasan yliopisto. S. 11–32. ISBN 95-476-170-X.

Rakennustietosäätiö. 2007. Esteetön rakennus ja ympäristö. Helsinki: Rakennustieto Oy. ISBN 978-951-682-816-2.

RT-kortti 10-10387. 1989. Talonrakennushankkeen kulku. RT-kortiston ohjetiedoston kortti. Helsinki: Rakennussäätiö.

RT-kortti 96-10594. 1996. Terveyskeskukset ja terveysasemat. RT-kortiston ohjetiedoston kortti. Helsinki: Rakennussäätiö.

Rönkkö, J. & Markkanen, J. 2007. Lightweight 3D IFC Visualization Client. Published in CIB W78 2007 Conference in Maribor, Slovenia.

Seinäjoen ammattikorkeakoulu. 2007. Virtuaalilaboratorion kotisivut [online]. [Siteerattu 26.9.2007.] Saatavana: <http://www.seamk.fi/?Deptid=2344>.

Seron, F. J., Gutierrez, D., Magallon, J. A., Sobreviela, E. J. & Gutierrez, J. A. 2004. A CAVE-like environment as a tool for full-size train design. Virtual Reality, Vol. 7, No. 2, s. 82–93.

Sosiaali- ja terveyshallitus. 1991. Uusimpien yleissairaaloiden tilat ja toimintaluvt. Raportteja 2/1991. Helsinki: Sosiaali- ja terveyshallitus.

Ulrich, R. S. 1984 View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, Vol. 224, s. 420–421.

Ulrich, R. S., Lunden, O. & Eltinge, J. L. 1993. Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovering from heart surgery. *Psychophysiology*, Vol. 30, Supplement 1, s. 7.

Verderber, S. 2007. Hospital Futures – Humanism Versus the Machine. Teoksessa: Wagenaar, C. (ed.) *The Architecture of Hospitals*. Rotterdam, the Netherlands: NAI Publishers.

Yli-Karhu, T. 2008. Virtuaaliympäristö sairaalasuunnittelussa. Pro gradu -tutkielma. Vaasa: Vaasan yliopisto.

### **Taustakirjallisuutta**

Barrett, P. & Stanley, C. 1999. *Better Construction Briefing*. Oxford: Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-05102-7.

CABE/ICM study. 2003. Attitudes Towards Hospitals. August 2003. <http://www.cabe.org.uk>.

CIB. 1982. Working with the performance approach in building. Report of Working Commission W60. CIB Publication 64. Rotterdam, the Netherlands: CIB. 30 s.

EcoProP. 2008. EcoProP-ohjelmiston esite. Ladattavissa [http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/english/EcoProp\\_brochure.pdf](http://cic.vtt.fi/eco/ecoprop/english/EcoProp_brochure.pdf) (tarkistettu 15.5.2008).

Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once in-a-Lifetime Opportunity. 2008. The Center for Health Design, Concord. Ladattavissa [http://www.healthdesign.org/research/reports/pdfs/role\\_physical\\_env.pdf](http://www.healthdesign.org/research/reports/pdfs/role_physical_env.pdf) (tarkistettu 15.10.2008).

Hospitool. 2007. Projektiesite ja yhteystiedot [online]. Saatavana: [http://hospitool.vtt.fi/files/hospitool\\_fin\\_08052007\\_lowres.pdf](http://hospitool.vtt.fi/files/hospitool_fin_08052007_lowres.pdf).

Huovila, P., Leinonen, J., Paevere, P., Porkka, J. & Foliente, G. 2004. Systematic Performance Requirements Management of Built Facilities. Proceedings of Clients Driving Innovation International Conference 2004. Queensland, Australia. 25–27th October 2004. 10 s. <http://www.construction-innovation.info/index.php?id=28>.

Häkkinen, T., Huovila, P., Tattari, K., Vares, S., Seppälä, J., Koskela, S., Leivonen, J. & Pylkkö, T. 2002. Rakennus- ja kiinteistöalan ekotehokkuus. Suomen ympäristö. Rakentaminen; SY580. Helsinki: Ympäristöministeriö. 165 s. ISBN 951-11-1230-1.

Häkkinen, T., Vares, S., Huovila, P., Vesikari, E., Porkka, J., Nilsson, L.-O., Togerö, Å., Jonsson, C., Suber, K., Andersson, R., Larsson, R. & Nuorkivi, I. 2007. ICT for whole life optimisation of residential buildings. VTT Tiedotteita – Research Notes 2401. Espoo: VTT. 207 s. ISBN 978-951-38-6948-9. Ladattavissa <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2401.pdf>.

Jäväjä, P. & Naaranoja, M. 2006. Tietotekniikan mahdollisuudet ja rajoitukset. Teoksessa: Naaranoja, M. (toim.) Rakennusprojektin onnistumisen eväitä. Vaasa: Vaasan yliopisto. S. 153–174. ISBN 952-476-170-X.

Kiviniemi, A. 2005. Requirements management interface to building product models. Ph.D. dissertation at Stanford University. VTT Publications 572. Espoo: VTT. 328 s. ISBN 951-38-6655-6; 951-38-6656-4. Ladattavissa <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2005/P572.pdf>.

Nykänen, E., Porkka, J. & Kotilainen, H. 2008. Spaces meet users in virtual reality. Proceedings of ECPPM 2008 Conference on eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction. Sophia Antipolis, France. 10–12th September 2008. Edited by Alain Zarli and Raimar Scherer. S. 363–368.

Pangrazio, J. R. 2007. Evidence-Based Design: Strong Support and Healthy Scepticism. Health Environments Research and Design Journal, Vol. 1, Fall, s. 15–16.

Stakes. 2008 Käyttäjärvioita potilashuoneista virtuaalitulassa ja nykyisissä potilashuoneissa. <http://hospitool.vtt.fi>.

<p><b>Tekijä(t)</b> Nykänen, Esa, Porkka, Janne, Aittala, Miika, Kotilainen, Helinä, Räikkönen, Outi, Wahlström, Mikael, Karesto, Jarmo, Yli-Karhu, Tiina &amp; Larkas-Ipatti, Eija</p>		
<p><b>Nimeke</b> <b>HospiTool</b> <b>Käyttäjälähtöinen sairaalatala</b></p>		
<p><b>Tiivistelmä</b> Tekesin FinnWell-ohjelman (2004–2009) tavoitteena on parantaa terveydenhuollon laatua ja tuottavuutta sekä edistää alan yritystoimintaa ja kansainvälistymistä. Käyttäjälähtöinen sairaalatala -hanke (HospiTool) on yksi ohjelman yli 200 hankkeesta. Hanke toteutettiin vuosina 2006–2008 VTT:n ja Stakesin yhteisenä hankkeena. Finpron samanaikainen rinnakkaishanke liittyy kiinteästi tähän hankkeeseen. HospiTool-hankkeessa olivat mukana sekä osallistujina että rahoittajina Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirit sekä yritykset Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy ja Pöyry CM Oy.</p> <p>Hanke sai alkunsa tarpeesta löytää uusia tapoja terveydenhuollon rakennusten nykyistä käyttäjälähtöisempään suunnitteluun. Haluttiin luoda työkaluja, joilla rakennusten omistajat, toiminnasta vastaavat ja loppukäyttäjät voivat seurata koko suunnitteluprosessin ja myös rakennuksen elinkaaren ajan, miten heidän rakennukselle asettamansa vaatimukset toteutuvat. Strategisten päätösten pohjaksi haluttiin tietoa pelkän hintakilpailuttamisen sijaan. Päätöksenteon läpinäkyvyys korostuu uusien omistajuus- ja toimijamallien vakiintuessa terveydenhuoltoon. Käyttäjälähtöisyys on tullut esille yhä vahvemmin myös näyttöön perustuvan suunnittelun (Evidence Based Design, EBD) kautta.</p> <p>Käyttäjälähtöisyyden pohjaksi otettiin VTT:n kehittämä vaatimustenhallinnan väline EcoProP, jota on aikaisemmin käytetty toimistorakennusten suunnittelussa. Toiseksi kehityskohteeksi otettiin virtuaalitala, jolla tavoiteltiin loppukäyttäjän ja suunnittelijoiden vuorovaikutuksen tasa-arvoistamista. Tavoite oli, että näillä kahdella työkalulla luodaan vuorovaikutuksellinen kehittämisalusta, jolla voidaan testata tiloja, tuotteita ja prosesseja.</p> <p>Vaatimustenhallinnan välineeseen (EcoProP) sovitettiin esimerkiksi valaistuksen, kylpyhuoneen (Väinö Korpinen Oy) ja oviympäristön (Abloy Oy) vaatimuksia. Seinäjoen ammattikorkeakoulun virtuaalilaboratorioon (CAVE) luotiin neljä potilashuonetta (+ koehuone) ja kylpyhuone, joissa haastateltiin loppukäyttäjää, potilaita ja sairaanhoitajia. Virtuaalitala toimi erinomaisesti loppukäyttäjien kokemusten välittäjänä ja vuorovaikutteisen suunnittelun välineenä. Potilaat arvioivat tiloja lähes niin kuin he olisivat olleet tavallisessa huoneessa. Hoitajat puolestaan pystyivät arvioimaan virtuaalitalassa huoneen ominaisuuksia tarkemmin ja monipuolisemmin kuin piirustusten ja 3D-kuvien avulla. Suunnitteilla olevan Y-talon potilashuoneisiin tehtiin käyttäjien palautteen pohjalta muutoksia.</p> <p>Hankkeen tulokset osoittavat, että työkaluista on kehitettävissä uudenlainen toimintakonsepti tai tuote tai tuotteita, myös kaupallistettaviksi. EcoProPin potentiaalisimpia käyttäjiä ovat rakennuttajakonsultit. EcoProP on luonteeltaan tietokanta, jota kasvatetaan jatkuvasti ja jonka ylläpidon pitää olla jonkin tahon vastuulla. EcoProPia voidaan myydä joko tuotteena tai palveluna. Tietokannasta voi vastata jokin asiantuntijataho, esim. Stakes.</p> <p>Ongelmana visualisoinnin käytössä on toistaiseksi menetelmien yhteensopimattomuus suunnitteluohjelmistojen tuottaman tiedon kanssa. Kaupallistamismielessä visualisointimallien tekeminen voisi olla oma liiketoimintansa, jossa erikoistunut yritys tarjoaa työn palveluna suunnittelu- ja arkkitehtitoimistoille.</p> <p>Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri on ehdottanut, että hanketta jatketaan sovitamalla Y-talon suunnittelusta saatuja kokemuksia muihin tiloihin sekä toimintaprosesseihin. Kansainvälistä kiinnostusta on osoitettu Britanniaista ja Yhdysvalloista.</p> <p>Hankkeen tuloksena valmistui myös Vaasan yliopiston tietotekniikan laitoksella Tiina Yli-Karhun pro gradu ”Virtuaaliympäristö sairaalasuunnittelussa”, ja Pohjois-Karjalan, Seinäjoen ja Turun ammattikorkeakoulujen opiskelijat tekivät useita hankkeeseen liittyviä opinnäytetöitä.</p>		
<p><b>ISBN</b> 978-951-38-7248-9 (nid.) 978-951-38-7249-6 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a>)</p>		
<p><b>Avainnimeke ja ISSN</b> VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a>)</p>		<p><b>Projektinumero</b> 4137</p>
<p><b>Julkaisu aika</b> Joulukuu 2008</p>	<p><b>Kieli</b> Suomi</p>	<p><b>Sivuja</b> 66 s.</p>
<p><b>Projektin nimi</b> HospiTool</p>		
<p><b>Toimeksiantaja(t)</b> Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirit, Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy, Pöyry CM Oy, Tekes</p>		
<p><b>Avainsanat</b> hospitals, user-oriented hospitals, health facilities, bathrooms, virtual patient rooms, virtual environment, evidence based design, requirements, EBD, EcoProP, BIM</p>		<p><b>Julkaisija</b> VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4520 Faksi 020 722 4374</p>

<p>Author(s) Nykänen, Esa, Porkka, Janne, Aittala, Miika, Kotilainen, Helinä, Räikkönen, Outi, Wahlström, Mikael, Karesto, Jarmo, Yli-Karhu, Tiina &amp; Larkas-Ipatti, Eija</p>		
<p>Title <b>Hospito</b> <b>A User-Oriented Hospital Space</b></p>		
<p>Abstract The objective of Tekes' FinnWell healthcare programme (2004–2009) is to enhance the quality and productivity of healthcare and to promote business operations and internationalisation in the sector. The 'A User-Oriented Hospital Space' (Hospito) project is one of the 200 projects covered by the programme. It was carried out in 2006–2008 as a joint project by VTT Technical Research Centre of Finland and Stakes. A parallel project carried out by Finpro was closely related to the Hospito project. The Hospito partners included the Hospital Districts of Southwest Finland and Southern Ostrobothnia, Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy and Pöyry CM Oy, which both funded and participated in the project.</p> <p>The project arose from the need to find new approaches to more user-oriented health facility planning. The aim was to create tools which facility owners, administrators and end users can use to monitor the implementation of requirements set for the building during the planning process and the building life-cycle. The goal was to obtain information that would facilitate strategic decision making instead of basing decisions on price alone. As the healthcare sector adopts new ownership and operator models, transparent decision making grows increasingly important. Evidence based design (EBD) further highlights the user-oriented approach.</p> <p>User orientation was addressed by means of VTT's requirements management tool, EcoProP, which has earlier been employed in office building planning. A virtual space was also designed in the project with a view of creating opportunities for more equal interaction between end users and designers. The goal was to use the two tools to create an interactive development platform for testing spaces, products and processes.</p> <p>The parameters entered in the EcoProP tool included requirements related to lighting, bathrooms (Väinö Korpinen Oy) and door environment (Abloy Oy). The Computer Aided Virtual Environment (CAVE) at the Seinäjoki University of Applied Sciences was used to create four virtual patient rooms (plus a test room), and a bathroom. End users (patients and nurses) were then interviewed in the CAVE environment. The virtual environment proved to be an excellent medium for gaining an understanding of user experience and as an interactive planning tool. Patients were able to evaluate the rooms almost as if standing in a normal room, while the virtual environment allowed nurses to assess the properties of the room in more detail and more comprehensively than with the help of drawings and 3D images. The design of patient rooms of the planned Y Block building was modified on the basis of the user feedback.</p> <p>The results of the project show that tools can be developed into an innovative operating concept or product/products, also for commercial purposes. The most likely potential users of EcoProP are building consultants. EcoProP is a steadily growing database which requires that there is a designated body responsible for its maintenance. EcoProP can be sold as a product or service. Maintenance of the database could be assigned to an expert organisation such as Stakes.</p> <p>The fact that visualisation methods are incompatible with the data obtained from design software is a problem that remains to be solved. From the commercial perspective, creating visualisation models could be developed as a separate business, with a specialised company offering this service for design and architectural agencies.</p> <p>The Hospital District of Southern Ostrobothnia has proposed a further project in which the experiences obtained would be applied to planning other spaces in the Y Block and to operating processes. The project has attracted interest in the United Kingdom and the United States.</p> <p>Tiina Yli-Karhu from the Department of Computer Science at the University of Vaasa wrote her Master's Thesis "Virtual Environment in Hospital Planning" on the project. Several theses related to the project were also written at the North Karelia, Seinäjoki and Turku Universities of Applied Sciences.</p>		
<p>ISBN 978-951-38-7248-9 (soft back ed.) 978-951-38-7249-6 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a>)</p>		
<p>Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a>)</p>		<p>Project number 4137</p>
<p>Date December 2008</p>	<p>Language Finnish</p>	<p>Pages 66 p.</p>
<p>Name of project Hospito</p>		
<p>Commissioned by The Hospital Districts of Southwest Finland and Southern Ostrobothnia, Abloy Oy, Väinö Korpinen Oy, Pöyry CM Oy, Tekes</p>		
<p>Keywords hospitals, user-oriented hospitals, health facilities, bathrooms, virtual patient rooms, virtual environment, evidence based design, requirements, EBD, EcoProP, BIM</p>		<p>Publisher VTT P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4520 Fax +358 20 722 4374</p>

## VTT Tiedotteita – Research Notes

- 2439 Mobile TV should be more than a television. The final report of Podracing project. Ed. by Ville Ollikainen. 2008. 71 p. + app. 4 p.
- 2440 Kivisaari, Sirkku, Saari, Eveliina & Lehto, Juhani. Systeemisen innovaation polku sosiaali- ja terveydenhuollossa. Raison tilaaja-tuottajamallin levittämisen ensi askeleet. 2008. 88 s. + liitt. 13 s.
- 2441 Bioenergy in Europe. Implementation of EU Directives and Policies relating to Bioenergy in Europe and RD&D Priorities for the Future. Ed. by Crystal Luxmore. 2008. 59 p.
- 2442 Operational decision making in the process industry. Multidisciplinary approach. Ed. by Teemu Mätäsniemi. 2008. 133 p. + app. 5 p.
- 2443 Hänninen, Markku & Ylijoki, Jukka. The one-dimensional separate two-phase flow model of APROS. 2008. 61 s.
- 2444 Paiho, Satu, Ahlqvist, Toni, Piira, Kalevi, Porkka, Janne, Siltanen, Pekka, Tuomaala, Pekka & Kiviniemi, Arto. Roadmap for ICT-based Opportunities in the Development of the Built Environment. 2008. 58 s. + app. 33 p.
- 2445 Lahdenperä, Pertti. Financial analysis of project delivery systems. Road projects' operational performance data revisited. 2008. 58 p.
- 2447 Mahlberg, Riitta, Hellstedt, Maarit, Jauhiainen, Pekka, Kuisma, Risto, Kymäläinen, Hanna-Riitta, Määttä, Jenni, Salparanta, Liisa, Sjöberg, Anna-Maija & Ritschkoff, Anne-Christine. Helposti puhdistettavat lattiamateriaalit lypsykarjatiloiissa. 2008. 66 s. + liitt. 2 s.
- 2448 Koljonen, Tiina, Lehtilä, Antti, Savolainen, Ilkka, Flyktman, Martti, Peltola, Esa, Pohjola, Johanna, Haavio, Markus, Liski, Matti, Haaparanta, Pertti, Ahonen, Hanna-Mari, Laine, Anna & Estlander, Alec. Suomalaisen energiateknologian globaali kysyntä ilmastopolitiikan muuttuessa. 2008. 63 s. + liitt. 8 s.
- 2449 Bäck, Asta, Melin, Magnus, Näkki, Pirjo, Vainikainen, Sari, Sarvas, Risto, Seppälä, Lassi & Vihavainen, Sami. Tags and tagging: Creating meanings, organizing, and socializing with metadata. Report on the Täky project. 2008. 86 p. + app. 4 p.
- 2450 Viljakainen, Anna, Bäck, Asta & Lindqvist, Ulf. Media ja mainonta vuoteen 2013. 2008. 95 s. + liitt. 46 s.
- 2451 Ruotsalainen, Laura. Data Mining Tools for Technology and Competitive Intelligence. 2008. 63 p.
- 2452 Paappanen, Teuvo, Lindh, Tuulikki, Kärki, Janne, Impola, Risto, Rinne, Samuli, Lötjönen, Timo, Kirkkari, Anna-Maija, Taipale, Raili & Leino, Timo. Ruokohelven polttoaineketjun kehittäminen liiketoimintamahdollisuuksien parantamiseksi. 2008. 158 s. + liitt. 9 s.
- 2453 Ekholm, Tommi, Soimakallio, Sampo, Höhne, Niklas, Moltmann, Sara & Syri, Sanna. Assessing the effort sharing for greenhouse gas emission reductions in ambitious global climate scenarios. 2008. 75 p. + app. 3 p.
- 2454 Ahlqvist, Toni, Bäck, Asta, Halonen, Minna & Heinonen, Sirkka. Social media roadmaps. Exploring the futures triggered by social media. 2008. 78 p. + app. 1 p.
- 2455 Nykänen, Esa, Porkka, Janne, Aittala, Miika, Kotilainen, Helinä, Räikkönen, Outi, Wahlström, Mikael, Karesto, Jarmo, Yli-Karhu, Tiina & Larkas-Ipatti, Eija. HospiTool. Käyttäjälähtöinen sairaalatila. 2008. 66 s.

---

Julkaisu on saatavana	Publikationen distribueras av	This publication is available from
VTT PL 1000 02044 VTT Puh. 020 722 4520 <a href="http://www.vtt.fi">http://www.vtt.fi</a>	VTT PB 1000 02044 VTT Tel. 020 722 4520 <a href="http://www.vtt.fi">http://www.vtt.fi</a>	VTT P.O. Box 1000 FI-02044 VTT, Finland Phone internat. + 358 20 722 4520 <a href="http://www.vtt.fi">http://www.vtt.fi</a>

---