

Antti Salovaara

**Proaktiivinen tietotekniikka
liikkumista vaativassa huoltotyössä**

**Diplomityö
9. syyskuuta 2003**



TEKNILLINEN KORKEAKOULU
TIETOTEKNIKAN OSASTO
OHJELMISTOLIIKETOIMINNAN JA -TUOTANNON LABORATORIO

Tekijä:	Antti Salovaara	
Työn nimi:	Proaktiivinen tietotekniikka liikkumista vaativassa huoltotyössä	
Päivämäärä:	9. syyskuuta 2003	Sivuja: 98+liitteet
Osasto:	Tietotekniikan osasto	Professuuri: T-121
Työn valvoja:	Marko Nieminen	
Työn ohjaaja:	Hannu Kuoppala	
<p>Tämä diplomityö on kuvaus tutkimuksesta, jolla pyrittiin selkeyttämään proaktiivisen tietotekniikan käsitettä. Tähän pyrittiin sekä tarkastelemalla käsitettä teoreettisesti että tutkimalla käyttäjäkeskeisen tuotekonseptisuunnittelun menetelmin proaktiivisen tietotekniikan tarjoamia hyötyjä liikkumista vaativassa huoltotyössä. Konseptisuunnittelu sisälsi käyttäjätutkimuksen sekä huoltotyön luonnetta kartoittavan kirjallisuuskatsauksen.</p> <p>Käsitteellinen osuus perustui David Tennenhousen esittämän näkemyksen kritiikkiin ja määritelmän parantamiseen sen pohjalta. Tuloksenaan tämä diplomityö esittää, että proaktiiviselle tietotekniikalle on olennaista ennakointi. Sen avulla proaktiivinen tuote pystyy ylläpitämään optimaalisia työolosuhteita tai valmistelemaan, ehdottamaan, ohjaamaan tai korvaamaan käyttäjälle kuuluvia tehtäviä häntä helpottavalla tavalla. Tähän proaktiivinen tuote kykenee tunnistamalla käyttäjänsä tehtäviä ja tavoitteita ja seuraamalla käyttäjän kontekstissa tapahtuvia muutoksia.</p> <p>Tuote voi kuitenkin tehdä käyttäjän toiminnasta virheellisiä tulkintoja, ja silloin sen teot voivat olla hänen työlleen haitallisia. Siksi tuotteen tulisi varautua vaihtamaan tulkintaansa joustavasti silloin, kun havainnointi tuottaa uudenlaista tietoa toiminnan luonteesta. Tämän mahdollistamiseen diplomityössä esitetään ehdotus kontekstin mallintamisesta tilannetarkkuudeltaan tarkentuvina sisäkkäisinä kehinä. Vielä nykyään tällaisia toimintaa havainnoivia järjestelmiä ei kuitenkaan ole voitu rakentaa kuin laboratorioihin.</p> <p>Tutkimuksen kohteina konseptisuunnitteluosuudessa olivat hissejä huoltava Kone sekä peliautomaatteja ylläpitävä Raha-automaattiyhdistys. Näissä yrityksissä huoltomiesten työhön kuuluu liikkumista huoltokohteiden välillä ja työskentelyä asiakkaiden ympäröimänä. Huoltotyö valittiin tutkimuskohteeksi, koska laitteiden sisältämän elektroniikan lisääntyminen on sekä muuttamassa huoltotyön luonnetta sen haasteita muuttamalla että tekemässä huoltotoimien automaattisen havainnoinnin entistä helpommaksi. Proaktiivinen tietotekniikka voisi tällöin sekä helpottaa työn suorittamista että olla mahdollista toteuttaa myös laboratorioolosuhteiden ulkopuolella.</p> <p>Konseptisuunnittelun vaiheita kehitettiin siten, että työn muutoksia koskevia trendejä voitiin käyttää ideoinnin lähteenä. Tulokset esitetään kuvitettuna skenaarioina ja niiden hyötyjä ja proaktiivisuuden astetta arvioidaan. Konsepteista ei tässä diplomityössä rakennettu vuorovaihteisia prototyyppejä.</p>		
Avainsanat: proaktiivinen tietotekniikka, konteksti, huoltotyö, kunnossapito, käyttäjäkeskeinen tuotekonseptisuunnittelu		

Author:	Antti Salovaara	
Name of the thesis:	Proactive computing and non-stationary maintenance work	
Date:	9th September 2003	Number of pages: 98+appendices
Department:	Department of Computer Science and Engineering	Professorship: T-121
Supervisor:	Marko Nieminen	
Instructor:	Hannu Kuoppala	
<p>This thesis describes a study that aimed at clarifying the concept of proactive computing. This goal was approached from two perspectives: by considering the topic conceptually and by studying – using the techniques of user-centered product concept design – what benefits proactive computing would introduce into maintenance work where traveling and moving around play central roles. This part consisted of user research, a literature study that charted the nature of maintenance work, and a concept development project.</p> <p>The conceptual part of the thesis based itself on critiquing David Tennenhouse's definition of proactive computing, and then aimed at re-defining the concept. As a result, this thesis suggests that an essential property of proactive computing is an ability to anticipate future outcomes. With anticipation, a proactive product can sustain optimal working conditions or prepare, suggest, provide guidance on, or replace actions that otherwise would be of user's responsibility. This can be achieved by identifying user's tasks and goals and by observing changes in the context.</p> <p>However, a product can make faulty inferences on user's activity and thus do harmful actions. The product should therefore be designed to allow flexible changes in interpretations when observations provide new information on the nature of the activity. To enable this, this thesis suggests modeling context as nested layers with increasing situation specificity. By far, building systems capable of observing activity has still been possible only in laboratories.</p> <p>In the product concept development part, the study focused on Kone Corporation and Finland's Slot Machine Association that build and maintain elevators and slot machines, respectively. Service workers in these companies have to travel a lot between sites where machines are located, and work surrounded by customers. Service work was chosen as a subject because a proliferation of electronics is changing the challenges in the nature of work. On the other hand, electronic sensors make worker's operations perceivable to machines. Proactive computing may then be used to both make work easier and it may be realized outside a laboratory environment.</p> <p>The product concept development process was changed to let the work-related trends from the literature study be used as a source for ideation. The results of the concepting phase are presented as storyboard scenarios, and their benefits and proactive features are evaluated. The work described in this thesis did not contain implementation of interactive prototypes.</p>		
<p>Keywords: proactive computing, context, field service, maintenance, user-centered product concept design</p>		

Kiitokset

Tähän diplomityöhön liittyvä huoltomiehiä koskeva tutkimus tehtiin Työsuojelurahaston, Koneen ja Raha-automaattiyhdistyksen rahoittamassa “Proaktiivisen tietotekniikan vaikutukset huoltotyöhön”-hankkeessa (hankenro 101352) vuonna 2002. Diplomityö kirjoitettiin Koneen ja Raha-automaattiyhdistyksen maksamalla stipendillä Teknillisen korkeakoulun Tietotekniikan osaston käytettävyysryhmässä 2002-2003. Työn tekeminen oli pitkä mutta antoisa prosessi. Haluan tässä kiittää niitä ihmisiä, joille siitä kuuluu suurin ansio.

Raha-automaattiyhdistyksestä ja Kone Oyj:ltä kiitokset kuuluvat lukuisille huoltomiehille, joiden työstä pääsin oppimaan mielenkiintoisia ja odottamattomia piirteitä. Tapauksista saamani ymmärrys oli pohja, jolle muu diplomityön sisältö rakentui. Huoltomiesten tapaaminen ei kuitenkaan olisi ollut mahdollista ilman Vesa Hesson ja Olli Hämäläisen apua Raha-automaattiyhdistyksen tuotekehitysosastolta sekä Riitta Partanen-Jokelan ja Sanna Rekolan tukea Kone Oyj:n tutkimus- ja tuotekehitysosastolta. Heidän tekemänsä työ avasi ovet kunnossapidon maailmaan.

Proakt-hankkeessa olivat tutkijoina lisäksi seuraavat henkilöt. Projektipäällikkönä oli tekniikan lisensiaatti Sirpa Riihiaho, johtoryhmän puheenjohtajana toimi professori Marko Nieminen ja muina läheisinä tutkijoina olivat filosofian maisteri Hannu Kuoppala sekä tekniikan ylioppilas Petri Mannonen. Marko Nieminen oli myös diplomityöni valvoja ja Hannu Kuoppala työn ohjaaja. Heille kuuluu erityiskiitos tuesta ja lukuisista kommentteista.

Lisäksi tahdon kiittää työkavereitani Laura Turkkia ja Mika P. Niemistä keskusteluista ja viihtyisistä työpäivistä.

Otaniemessä 9. syyskuuta 2003

Antti Salovaara

Sisältö

1 Johdanto	1
1.1 Miksi proaktiivinen tietotekniikka ja huoltotyö?	2
1.2 Aiheeseen liittyvä tutkimus	3
1.3 Tutkimuskysymykset	4
1.4 Tutkimuksen tavoite ja merkitys	6
1.5 Lukujen rakenne	6
2 Proaktiivinen tietotekniikka	8
2.1 Proaktiivisuus, mitä se on?	8
2.1.1 Tennenhousen näkemys	9
2.1.2 Tennenhousen määritelmän ongelmia	10
2.1.3 Proaktiivisuus ja siihen liittyvät tietotekniikan käsitteet	11
2.1.4 Proaktiivisen tuotteen toimintatavat	14
2.1.5 Keinoja käyttäjän toiminnan ymmärtämiseen	16
2.1.6 Parannettu määritelmä	20
2.2 Miten tehdä proaktiivisia tuotteita?	21
2.2.1 Kontekstin sipulimalli	22
2.2.2 Toimintakeskeinen konteksti	23
2.2.3 Diskussio	25
2.3 Erityiskysymyksiä	27
2.3.1 Kuinka kontekstista saadaan informaatiota	28
2.3.2 Millä menetelmillä käyttäjän tavoitteita voi tunnistaa	29
2.3.3 Mikä on suunnitelmallisuuden ja improvisoinnin välinen suhde	30
3 Käyttäjätutkimus huoltotyöstä	31
3.1 Tutkimukseen osallistuneet yritykset	31
3.2 Tutkimusmenetelmät	32
3.3 Työnkuvaukset	35
3.3.1 Päivän kulku: RAY	36
3.3.2 Päivän kulku: Kone	38

3.4	Aineiston analysointi	40
3.5	Havaitut ilmiöt	40
3.5.1	Kahdenlaiset asiakkaat	42
3.5.2	Oma aikataulu ja vastuualue	42
3.5.3	Yksin työskenteleminen	43
3.5.4	Huolto ja korjaukset: työn kaksi puolta	43
3.5.5	Ongelmanratkaisu puutteellisen tiedon pohjalta	44
3.5.6	Liikkuminen ja vaihtuva työympäristö	45
3.6	Yhteenveto	46
4	Huoltotyön kirjallisuuskatsaus	47
4.1	Teknikoiden työnkuva	47
4.2	Puskurit ja välittäjät	49
4.2.1	Huoltomiehet välittäjinä asiakkaiden suuntaan	51
4.2.2	Puskuri- ja välittäjäroolit huoltoyritysten sisällä	52
4.3	Huoltotarinat keinona jakaa tietoa	54
4.4	Taitotason lasku vai kasvu?	58
4.5	Kirjallisuuskatsauksen johtopäätökset	59
5	Huoltotyön trendit	60
5.1	Yleiset trendit	60
5.1.1	Seurannan ja automaattisen raportoinnin lisääntyminen	60
5.1.2	Ympäri vuorokautistuminen	61
5.1.3	Ennakoiva huolto	61
5.1.4	Tiedon nopea vanheneminen ja sen jatkuva päivittämisen tarve	62
5.2	Yrityskohtaiset suunnitelmat	62
5.2.1	RAY: Kunnossapitoitsepalvelu	63
5.2.2	RAY: Automaattien etäkonfigurointi	63
5.2.3	RAY: Toimistojen väheneminen	63
5.2.4	Kone: Raportointitien suoristuminen	64
6	Huoltotyön proaktiiviset skenaariot	65
6.1	Käyttäjäkeskeinen tuotekonseptien suunnittelu	65
6.1.1	Tarpeet ja käyttäjäkokemus	66
6.1.2	Suunnitteluprosessin vaiheet	67
6.2	Käyttäjäkeskeinen konseptisuunnittelu Proakt-hankkeessa	70
6.3	Konseptiskenaariot	75
6.3.1	Skenaario 1: Joustava raportointi ja tietoa yhdistävä keskusjärjestelmä	75
6.3.2	Skenaario 2: Järjestelmien yhteistyö	76
6.3.3	Skenaario 3: Joustava huoltokalenteri	78

6.3.4	Skenaario 4: Orientoituminen autossa	79
6.3.5	Skenaario 5: Automaattinen, aktiivinen huoltotuki	81
6.3.6	Skenaario 6: Sotatarina	82
6.4	Konseptien arviointia	83
6.4.1	Proaktiivisuuden toteutuminen	84
6.4.2	Nykyisten konseptien jatkokehitys	84
7	Pohdinta ja johtopäätökset	87
7.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	87
7.2	Diplomityön puutteet ja tutkimuksessa kohdatut ongelmat	89
7.3	Aiheita jatkotutkimusta varten	90
7.4	Coda	90
A	Huoltotyön työtehtäviä	99
A.1	Raha-automaattiyhdistys	99
A.2	Kone	103
B	Huoltomiesten ammattisanastoa	108
B.1	Raha-automaattiyhdistys	108
B.2	Kone	110

Kuvat

1.1	Tutkimuskysymysten liittyminen diplomityön lukuihin	7
2.1	Proaktiivisen tietotekniikan yhteydet muihin käsitteisiin	15
2.2	Proaktiivisuus suhteessa käyttäjän tekojen ajoitukseen	17
2.3	Tehtäväanalyysin malli ihmisen toiminnasta	18
2.4	Toiminnanteoria	19
2.5	Kontekstin sipulimalli	23
2.6	Toimintakeskeinen konteksti	24
2.7	Proaktiivisuus suhteessa käyttäjän tekojen ajoitukseen II	27
3.1	Tyypillinen huoltokäynnin rakenne RAY:n huoltomiehillä	37
3.2	Tyypillinen huoltokäynnin rakenne Koneen huoltomiehillä	39
4.1	Huoltomiehen puskurirooli informaation tuottajana	50
4.2	Huoltomiehen välittäjärooli rajapintana yhteisöjen välissä	50
4.3	RAY:n ja Koneen huoltomiesten roolit työssä kohtaamissaan yhteisöissä	51
4.4	Palvelukolmio	52
4.5	RAY:n tiedonkulkureitit	54
4.6	Koneen tiedonkulkureitit	55
6.1	Käyttäjakeskeinen tuotekonseptisuunnittelu ja käytettävyyssuunnittelun	66
6.2	Proakt-hankkeen konseptien kehityksen rakenne	72
6.3	Tyypillisen huolto- tai korjauskäynnin yksinkertaistettu rakenne.	73

Taulukot

3.1	Tilannepohjaiseen haastatteluun osallistuneet huoltomiehet	33
3.2	Valokuviin perustuvaan artefakta-analyysiin osallistuneet huoltomiehet . . .	34
3.3	Huoltotyön osakokonaisuudet	41
4.1	Tietopääoman akselit	55
6.1	Yhteenkuuluvuuskaavioon muodostuneet teemat	74
6.8	Tuotekonseptien proaktiivisuusominaisuudet	85

Määritelmät

1	Proaktiivisuus, Suomen kielen sanakirja	2
2	Proaktiivinen tietotekniikka, Tennenhouse 2000	9
3	Proaktiivisuus, Maes 1997	11
4	Konteksti, Dey 2001	12
5	Kontekstitietoisuus, Dey 2001	12
6	Käyttäjään mukautuva järjestelmä, Jameson 2003	13
7	Älykäs käyttöliittymä, Maybury 1999	13
8	Proaktiivinen tietotekniikka	21
9	Teknikko, Oxford English Dictionary	47
10	Tietotyö, Blom ym. 2001	48
11	Käyttäjätarpeet, Kankainen 2003	66
12	Käyttäjäkokemus, ACM 1996	66

Luku 1

Johdanto

Käytämme päivittäin lukuisia laitteita, joiden olemassaoloa emme yleensä edes huomaa. Kuljemme esimerkiksi hisseissä, liukuovissa ja rullaportaissa sekä käytämme silloin tällöin pankki-, bensiini- ja peliautomaatteja viihtymiseen tai eri asioiden hoitamiseen.

Syynä huomaamattomuuteen on laitteiden käytön ilmaisuus ja niiden yleisyys ja arkipäiväisyys. Tämä ei kuitenkaan olisi mahdollista ilman huoltomiehiä, jotka yritysten kustantamina käyvät huoltamassa laitteita jo ennen kuin ne ehtivät rikkoutua. Tässä työssä on omat haasteensa, sillä laitteet on asennettu kiinteästi sijoituspaikkoihinsa, minkä vuoksi huoltomiehen on tehtävä työnsä ihmisten keskellä, vieläpä nopeasti, turvallisesti ja aiheuttamansa häiriön huomioonottaen.

Peliautomaattien, hissien ja liukuovien toimivuus on useimmille meistä itsestäänselvyys. Niiden suunnittelu on kuitenkin haastava tehtävä, sillä monia seikkoja on otettava huomioon: monenkaltaisten käyttäjien huomiointi, turvallisuustekijät, sijoituspaikasta ja julkisesta käytöstä johtuva likaantumusalttius sekä yhteydenpito pankkiin, puhelinverkkoon tai muihin tietojärjestelmiin.

Huoltomiehen on kyettävä edelläkuvattujen tilannetekijöiden puitteissa ratkaisemaan monenlaisia ongelmia puhdistustöistä aina ohjauselektronikan vikoihin saakka. Tämä vaatii laaja-alaista asiantuntemusta, sillä vian syytä ei ole aina helppo paikantaa. Työn haastavuus voi kuitenkin kasvaa edelleen, mikäli laitteiden toiminnot monipuolistuvat ja ne kytkeytyvät yhä tiiviimmin osaksi kiinteistöjen muita järjestelmiä. Kuinka tällöin viat voidaan korjata ja paikantaa yhtä hyvin kuin nykyään?

Huoltotyö helpottuu, mikäli tulevat viat pystytään ennakoimaan ajoissa. Jos ennakoinnista huolimatta laite kuitenkin rikkoutuu, on vian syy pystyttävä paikantamaan ja oikea korjaustapa onnistuttava ratkaisemaan nopeasti. Mikäli tarvitaan varaosia, niiden olisi oltava mukana jo paikalle saavuttaessa. Näyttää siis siltä, että tulossa olevien vikojen lisäksi myös tulevia huoltotyötilanteita pitäisi pystyä ennakoimaan, olivat ne sitten varaosien tarvitsemista, pian rikkoutuvien osien vaihtamista tai korjauskäyntiruuhihien välttämistä.

Ennakointia voidaan myös kutsua *proaktiiviseksi* toiminnaksi. Esimerkiksi Suomen kielen sanakirja antaa sille seuraavan määritelmän [Nurmi ym., 1994, 521]:

Määritelmä 1 (Proaktiivisuus, Suomen kielen sanakirja)
proaktiivinen 1 ennakoiva 2 ehkäisevä

Tässä diplomityössä keskityn selvittämään, mitä proaktiivisuus tarkoittaa, kun sitä sovelletaan tietotekniikkaan sekä ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen (*human-computer interaction, HCI*) ja mitä mahdollisuuksia se avaa tulevaisuudessa. Aihetta lähestytään sekä käsitteellisesti tutkien että kehittämällä ideoita proaktiivista tietotekniikkaa sisältävien sovellusten käytöstä peliautomaattien ja hissien huollon helpottamiseen.

1.1 Miksi proaktiivinen tietotekniikka ja huoltotyö?

Proaktiivisen tietotekniikan tarjoamien mahdollisuuksien tutkimista liittyen nimenomaan huoltotyöhön voi perustella seuraavilla syillä:

1. *Elektronisten laitteiden huolto on työtä, jota tietojärjestelmillä on mahdollista seurata.* Huoltomiehen tekemät toimenpiteet on mahdollista kirjata automaattisesti ylös ja niiden perusteella voidaan tulkita hänen toimintaansa. Esimerkiksi normaalissa toimistotyötä voi olla huoltotyötä vaikeampi tehdä yhtä havaittavaksi tietokoneille.
2. Huoltotyössä kohdataan monenlaisia teknologioita: laitteiden tekniset toimintaperiaatteet vaihtelevat mekaanisista osista tietokoneella ohjattuihin osajärjestelmiin. Tämä edellyttää huoltomieheltä laaja-alaista ammattitaitoa. Laitteet sisältävät yhä enemmän tietotekniikkaa [STW, 2002, 3], mikä muuttaa ammattitaidon vaatimuksia, esimerkiksi keinoja vikojen paikantamiseen. Toisaalta *tietotekniikan lisääntyminen tarjoaa mahdollisuuksia uudenlaisten, tietotekniikkaan perustuvien työvälineiden suunnitteluun.* Näin muutosten aiheuttamia uusia esteitä voidaan madaltaa.
3. Huoltotyön liikkuvan luonteen vuoksi ympäristön asettamia haasteita on enemmän kuin esimerkiksi toimistotyössä. Huomioon on otettava mm. työ asiakkaiden keskeillä, turvallisuusnäkökohdat sekä huoltokohteesta toiseen vaihtuvat työskentelyolosuhteet, kuten valaistus, tilantarve ja käynteihin parhaiten sopivat työajat. Tämän takia vikojen korjauskin on erilaista eri kohteissa, ja työvälineiden pitäisi siksi sopia joustavasti eri tilanteisiin. *Tietoteknisiä laitteita voidaan suunnitella mukautumaan kunkin tilanteen luomiin erityistarpeisiin. Mukautuminen voi tapahtua tulevia tarpeita ennakoiden,* mikäli laite pystyy päättelemään, millaisissa oloissa sitä pian tullaan tarvitsemaan.
4. Nykyiset kokeiluasteella olevat proaktiiviset ja älykkäät ympäristöt on rakennettu laboratorioihin, ja niitä on sovellettu enimmäkseen tietokoneavusteisen ryhmätyön helpottamiseen (*computer-supported co-operative work, CSCW*)¹. Proaktiivisen tie-

¹Aiheeseen liittyviä projekteja ovat mm. Stanfordin yliopiston iSpaces (<http://www.stanford.edu/group/ispaces/>), Carnegie Mellon -yliopiston Aura (<http://www-2.cs.cmu.edu/~aura>) ja Pohjois-Carolinan yliopiston Office of the Future (<http://www.cs.unc.edu/Research/oof/>) (kaikkiin viitattu 9. syyskuuta 2003).

totekniikan hyödyntämisen ei kuitenkaan tarvitse rajoittua vain ryhmätyötilanteiden tehostamiseen, eikä tutkimusta kannata välttämättä tehdä vain laboratorioihin rakennetuissa tiloissa. Syy on se, että laboratoriot ovat aina tavalla tai toisella keinotekoisia työntekoympäristöjä, joissa monia sosiaalisia yms. häiriötekijöitä ei esiinny luonnollisella tavalla. Niinpä *voi olla hyödyllistä tutkia myös, millaista hyötyä proaktiivisesta tietotekniikasta voi olla normaalissa työssä, ihmisten keskellä luonnollisessa työkon-* *tekstissa.*

1.2 Aiheeseen liittyvä tutkimus

Kuten edellä on noussut esiin, huoltotyön luonteessa voi tietoteknistymisen myötä tapahtua lähitulevaisuudessa merkittäviä muutoksia. Vaikutuksia voi tulla lisäksi sosiaalisten ja organisatoristen muutosten seurauksena. Näiden tekijöiden huomioon ottamista painotetaan sosioteknisessä suunnittelutraditiossa (*socio-technical design*, esim. [Faulkner, 2000, 78–80]). Uusien järjestelmien suunnittelussa keskitytään tällöin sovittamaan teknologia osaksi sitä hyödyntävää sosiaalista ympäristöä ja työkuultuuria, työntekijöiden tarpeista lähtien [Faulkner, 2000, 79]. Sosioteknisessä suunnittelussa tarpeiden ymmärtämiseen käytetään *etnografisia tutkimusmenetelmiä*, joissa todellisessa työympäristössä tapahtuvalla havainnoinnilla on tärkeä rooli (esim. [Faulkner, 2000, 76]).

Diplomityöni tutkimuksen kohteena on proaktiivinen tietotekniikka, ja sitä sisältäviä tuotteita ei nykyisin ole vielä laajasti saatavilla. Sosioteknisestä näkökulmasta katsottuna on sen vuoksi hyödyllistä selvittää myös tulevaisuuden suuntalinjoja: toisaalta millaista *työ tulevaisuudessa* voi olla, toisaalta millaisia ovat proaktiiviseen tietotekniikkaan liittyvät *älykkäät ympäristöt*².

Huolimatta proaktiivisen tietotekniikan toteuttamisen vaikeuksista voidaan sen sovel-
luskohteita selvittää tuotekonsepteja kehittämällä. Tähän tähtää *käyttäjakeskeinen tuotekonseptisuunnittelu*, jossa tuoteideoiden pohjana käytetään käyttäjien havainnointia [Kankainen, 2003]. Ideoinnin tuloksena syntyvät konseptit voidaan esittää esimerkiksi kuvitettuna skenaarioina tai vuorovaikutteisina prototyyppeinä.

Ylläolevan johdatuksen perusteella tässä diplomityössä voidaan siten yhdistää tietämystä seuraavilta neljältä (yllä kursivoidulta) tutkimusalalta:

Etnografinen tutkimus. Huoltotyön nykyisestä luonteesta saa käsityksen perehtymällä työntekijöiden normaaleihin työtapoihin yhdessä heidän kanssaan. Tällaisia tutkimusmenetelmiä kutsutaan myös *etnometodologiaksi* (ethnomethodology) [Preece ym., 1994, 196]. Tavoitteena etnografisessa tutkimuksessa on selvittää, mitä työ tekijöidensä itsensä kannalta on osana koko työyhteisöä. Työn luonteesta ja rakenteesta ei tehdä etukäteen oletuksia, vaan se hankitaan havainnointien kautta [Preece ym., 1994, 41]. Tällä tavalla huoltomiehiä ja tekniikkoja ovat tutkineet mm. Julian Orr [Orr, 1996], Stephen Barley [Barley, 1996] ja Lucy Suchman [Suchman, 1987] sekä tehdastyöntekijöitä ja heidän esimiehiään Shoshana Zuboff [Zuboff, 1990].

²Kts. esim. Microsoft Researchin ylläpitämä Intelligent Environments Resource Page, <http://research.microsoft.com/ierp/> (viitattu 9. syyskuuta 2003).

Työn tulevaisuuden tutkimus. Huoltotyön muutosta voidaan tarkastella osana koko yhteiskuntaa koskevaa työn luonteen muutosta. Paljon keskustelua on käyty mm. fyysisen työn muuttumisesta yhä enemmän tietotyöksi [Blom ym., 2001]. Ongelmiksi on tällöin nostettu vaatimukset jatkuvasta kyvystä omaksua uutta tietoa sekä työstressistä johtuva rasittuminen, hyvinä puolina taas on pidetty työn merkityksellisyyden ja autonomisuuden lisääntymistä [Blom ym., 2001, 123]. Muita kysymyksiä ovat ihmisen työn korvaaminen enenevässä määrin automaatiolla [Braverman, 1974] sekä työaikojen epäsäännöllistyminen [National Research Council, 1999, 57–59].

Älykkäiden ympäristöjen tutkimus. Kuten johdantokappaleen lopussa mainittiin, liittyy proaktiivisuuteen ajatus kyvystä ennakoida tulevia tilanteita. Ennakointi sekä muu ympäristössä tapahtuvan toiminnan pohjalta tapahtuva päättely kuuluvat tietotekniikassa tekoälyn (esim. [Russell ja Norvig, 1995, 4–8]) ja älykkäiden ympäristöjen³ suunnittelun piiriin. Näiden alojen tutkimukseen perehtyminen auttaa vastaamaan kysymykseen siitä, mitä mahdollisuuksia teknologia proaktiivisten järjestelmien kehittämiseen tarjoaa.

Käyttäjakeskeinen tuotekonseptisuunnittelu. Käyttäjakeskeinen tuotekonseptisuunnittelu edeltää varsinaisen tuotekehityksen aloittamista. Sen tarkoituksena on löytää tuoteideoita, joille aiotuilla käyttäjillä olisi eniten tarvetta [Patnaik ja Becker, 1999]. Konseptien kehittäminen sopii myös tuotteille, joiden valmistaminen ei senhetkellä teknologialla ole vielä mahdollista. Suunnittelun alussa havainnoidaan käyttäjiä kevennetyin etnografisin tutkimusmenetelmin ja sen pohjalta pyritään tunnistamaan heidän tarpeitaan. Konseptit kehitetään näihin tarpeisiin sopiviksi. [Kankainen, 2003]

Ylläolevien alojen tarjoamia menetelmiä käytettiin tässä diplomityössä hyväksi soveltuvin osin. Kultakin alalta teorioita lainannut tutkimus on kirjoitettu omaksi luvukseen, ja lukujen keskinäinen rakenne on kuvattu luvussa 1.5.

1.3 Tutkimuskysymykset

Tämä diplomityö on osa Työsuojelurahaston, Kone Oyj:n ja Raha-automaattiyhdistyksen yhdessä rahoittamaa tutkimushanketta “Proaktiivisen tietotekniikan vaikutukset huoltotyöhön” (hanke 101352). Tavoitteena hankkeessa oli tutkia, kuinka proaktiivinen tietotekniikka voi muuttaa huoltotyötä sekä syventää tietämystä siitä, millaisia ovat proaktiivisen tietotekniikan tekniset ratkaisut.

Hankkeessa tehdyn tutkimuksen pohjalta pyritään tässä diplomityössä vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin. Näistä ensimmäiset kaksi ovat vähäisempiä, ja niihin vastauksen saaminen on edellytyksenä kolmannen selvittämiseksi.

TK0.1 *Mitä on proaktiivinen tietotekniikka?* Tällä hetkellä proaktiivisuus-käsitteen merkitys ja sisältö eivät ole mielestäni riittävän selväpiirteiset. Myös yhteydet muihin tieteenaloihin ovat epäselviä. Siksi on tärkeää tutkia, mitä aiheesta on tutkimuksissa sanottu

³Kts. edellinen alaviite.

ja mitä puutteita niiden sisällöissä on sekä sisäisesti että suhteessa toisiinsa, ja tarjota uusi ehdotus paremmaksi määritelmäksi.

TK0.2 *Miten proaktiivisuus voidaan yhdistää osaksi käyttäjän ja koneen vuorovaikutusta?* Jotta proaktiivisuuteen liittyvä ennakointi olisi mahdollista, on tuotteen kyettävä ymmärtämään käyttäjänsä toimintaa riittävällä tarkkuudella. Tätä tarkoitusta varten pyritään kehittämään malli, jonka pohjalta käyttäjän toimintaa voitaisiin seurata ja tulkitella.

TK1 *Millaisia voivat olla proaktiiviset huoltotyössä käytettävät laitteet ja järjestelmät ja miten niitä voi kehittää?* Proaktiivista tietotekniikkaa ei vielä nykyisin ole mahdollista toteuttaa teknologiaan tai kustannuksiin liittyvien rajoitteiden vuoksi. Siksi tätä kysymystä lähestytään kehittämällä tuotekonsepteja perustuen teknologiaan, joka voi olla mahdollista 5–10 vuoden kuluttua tulevaisuudessa. Käyttäjäkeskeisiä tuotekonseptisuunnittelumenetelmiä pyritään kehittämään sellaisiksi, että työympäristöstä saatu tietämys on luontevaa sovittoa tulevaisuuden tuotteiden ideointiin.

TK0.1 ja TK0.2 ovat luonteeltaan käsitteellisiä eikä niiden soveltuvuutta käytännön suunnittelutyöhön voida tämän diplomityön puitteissa validoida empiirisesti kolmannessa kysymyksessä mainittujen rajoitusten vuoksi. Menetelminä käytetään siten alaan liittyvään kirjallisuuteen perehtymistä, sen kritiikkiä ja uuden vastauksen muotoilua.

Kolmanteen kysymyksen (TK1) voidaan sen sijaan vastata tapaustutkimuksen keinoin: huoltotyötä voidaan käyttää koeaineistona sille, miten hyvin työtapoja voidaan kehittää konseptisuunnittelun menetelmin. Tutkimusote on konstruktiiivinen, sillä tuloksena on ratkaisutapoja ongelmiin, jotka aluksi etsitään havainnoinnin ja kirjallisuuteen perehtymisen avulla. Ratkaisutavat arvioidaan ja niitä parannetaan vielä käyttäjäpalautteen perusteella.

Diplomityö on tutkimuskysymyksistä johtuen *rakenteeltaan kaksiosainen*: proaktiivista tietotekniikkaa tutkitaan toisaalta selvittämällä sen luonnetta ja kehittämällä malli proaktiivisten tuotteiden toteuttamiseen (luku 2), toisaalta selvittämällä, miten sen tarjoamia mahdollisuuksia voidaan hyödyntää käytännön tuotekehityksessä, käyttämällä esimerkiksi huoltotyön kehittämistä (luvut 3–6).

Seuraavat teemat on rajattu diplomityön kysymyksenasettelun ulkopuolelle:

- *Proaktiivinen kunnossapito.* Tämä on yleinen termi kunnossapidon hallintaa (*maintenance engineering*) käsittelevissä artikkeleissa (esim. *Journal of quality in maintenance engineering* -lehti). Niissä proaktiivinen (ennakoiva) kunnossapito tarkoittaa toimintamallia, jossa tulossa olevat viat pyritään tunnistamaan jo ennalta. Näin korjaukset pystytään tekemään niin, ettei laite missään vaiheessa ehdi rikkoutumaan (esim. [Lewis ja Steinberg, 2001, 268]). Koska tällöin ihmisen tehtävänä on ennakoita koneen toimintaa (eikä päinvastoin), ei proaktiiviseen kunnossapitoon keskitytä tässä diplomityössä.
- *Mitä proaktiivisuus merkitsee muilla tutkimusaloilla.* Tästä rajauksesta johtuen tässä työssä ei tulla käsittelemään esim. tietoverkkojen reititysprotokollia, jotka tyypillisesti jaetaan proaktiivisiin ja reaktiivisiin [Haas ja Pearlman, 2001, 226].

- *Proaktiivista tietotekniikkaa sisältävien tuotteiden implementointi.* Tässä diplomityössä lopputuloksena on joukko tuotekonsepteja proaktiivisista tuotteista. Toimivien prototyyppien luomiseen ei keskitytä teknologisten rajoitusten ja tehtävän laajuuden vuoksi.
- *Organisaatiopsykologia ja yrityksen tietopääoman hallinta* (knowledge management). Tässä diplomityössä huoltotyön luonnetta selvitetään huoltomiehen itsensä näkökulmasta, ja siksi esimerkiksi organisaation kehittämiseen ei syvennyttä kuin ilmiöiden ja mahdollisesti havaittujen ongelmien nimeämisen tasolla.

Diplomityön menetelmät kuuluvat edellisen tutkimuskysymysten TK0.1 ja TK0.2 osalta kontekstittietoisten järjestelmien sekä tekoälyn teoreettiseen tutkimukseen ja kysymyksen TK1 osalta käyttäjäkeskeisessä konseptisuunnittelussa tehtävään työhön.

1.4 Tutkimuksen tavoite ja merkitys

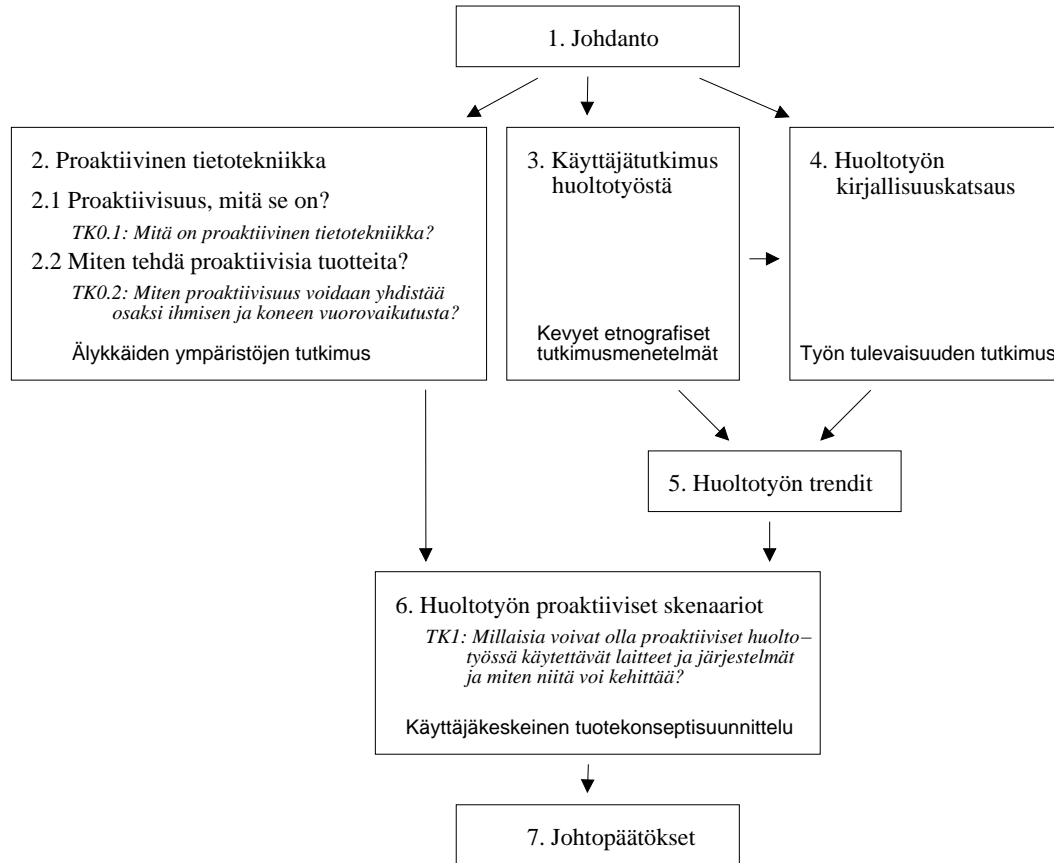
Diplomityön tavoitteena on tarjota toteuttamiskelpoinen lähestymistapa siihen, miten tuotteista voidaan tehdä proaktiivisia. Tähän tavoitteeseen pyritään sekä teoreettisten tarkastelujen että käytännön suunnittelumenetelmien kehittämisen kautta. Mikäli tutkimuskysymyksiin saadaan vastattua, niiden pohjalta voidaan nykyistä paremmin arvioida, milloin proaktiivinen tietotekniikka tuotteissa on tarpeen, ja mitä sellaisen suunnitteleminen osaksi tuotteen toiminnallisuutta edellyttää.

Yhteistyöyritysten Kone Oyj:n ja Raha-automaattiyhdistyksen käyttöön diplomityö tarjoaa lisäksi joukon 5–10 vuoden päähän tulevaisuuteen suunnattuja skenaarioita. Skenaariot esittelevät konsepteja proaktiivisista tuotteista, jotka ovat hyödyllisiä sekä työntekijän että työnantajan kannalta. Niistä voi olla apua proaktiivisen tietotekniikan tarjoamien mahdollisuuksien arvioinnissa ja myöhemmässä jatkokehityksessä.

1.5 Lukujen rakenne

Kuva 1.1 esittää diplomityön lukujen sisällön suhdetta tutkimuskysymysten käsittelyyn ja lopputuloksena olevien konseptiskenaarioiden luontiin.

Luku 2 on luvuista sisällöltään itsenäisin. Siinä pyritään vastaamaan diplomityön teoreettisiin tutkimuskysymyksiin TK0.1 ja TK0.2: *Mitä on proaktiivinen tietotekniikka?* ja *Miten proaktiivisuus voidaan yhdistää osaksi käyttäjän ja koneen vuorovaikutusta?* Luvut 3 ja 4 sisältävät kevyitä etnografisia menetelmiä (rapid ethnography, [Millen, 2000]) soveltaen tehdyn käyttäjätutkimuksen sekä huoltotyön tulevaisuutta selvittävän kirjallisuuskatsauksen. Luvut 2–5 ovat aineistoa luvussa 6 kuvattavalle konseptien luonnille, joka tehtiin käyttäjäkeskeisen tuotekonseptisuunnittelun [Kankainen, 2003] menetelmin. Sekä konseptien luontiprosessi että sen tuloksena syntyneet uusien tuotteiden käyttöä kuvaavat skenaariot pyrkivät vastaamaan tutkimuskysymykseen TK1: *Millaisia voivat olla proaktiiviset huoltotyössä käytettävät laitteet ja järjestelmät ja miten niitä voi kehittää?*



Kuva 1.1: Tutkimuskysymysten (TK) ja tutkimustraditioiden yhteydet diplomityön eri luvuissa käsiteltyihin asioihin. Nuolet kuvaavat lukujen kuvaamien tutkimuksen osien tuottaman tiedon vaikutusta toisiinsa. Tarkempi kuvaus tavasta yhdistää tietoja luvun konseptiskenaarioita kehitettäessä löytyy luvusta 6.2.

Diplomityön lopussa on vielä diskussio (luku 7), jossa työn tuloksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan.

Luku 2

Proaktiivinen tietotekniikka

Edellisen luvun alussa todettiin proaktiivisuuden liittyvän ennakointiin. Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksessa yksinkertaista proaktiivisuutta löytyy esimerkiksi seuraavista laitteista:

Liukuovet: Ihmisen tullessa ovea kohti se siirtyy syrjään, ikään kuin aavistaen käyttäjän pian haluavan työntää oven auki.

Sateella päälle kytkeytyvä tuulilasinpyyhin: BMW:n 500-sarjan autoihin on lisävarusteena tarjolla pyyhkimet, jotka käynnistyvät automaattisesti, mikäli auto on päällä ja tuulilasi alkaa kastua.¹ Pyyhkimien liike säätyy sateen voimakkuuden mukaan. Ajaja voi kuitenkin halutessaan kytkeä automatiikan pois päältä ja säätää pyyhkimet toimimaan haluamallaan tavalla.²

Käsitteen “proaktiivisuus” alle on yllä mainitun ennakoitokyvyn lisäksi liitetty monia muitakin piirteitä, kuten luvussa 2.1 tullaan huomaamaan. Niinpä sanan tarkasta merkityksestä on epäselvyyttä. Tämä on ongelmallista, sillä proaktiivisuus-termiä käytetään yleisesti useilla eri aloilla, ja sen merkitys tietotekniikassa uhkaa sekoittua muiden alojen merkityksiin.

Tämä luku jakautuu kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa (luku 2.1) pyritään luomaan aiempaa tarkempi ymmärrys siitä, mitä proaktiivisuudella tietotekniikasta puhuttaessa tulisi tarkoittaa. Tätä ymmärrystä käytetään hyväksi tuoteskenaarioiden suunnittelussa ja arvioinnissa (luku 6). Luvun toinen osa (luku 2.2) pyrkii käyttäjän kontekstin ja tavoitteiden merkitystä korostavasta näkökulmasta antamaan suuntaa sille, kuinka proaktiiviseen tietotekniikkaan voidaan päästä. Viimeisessä osassa (luku 2.3) tarkastellaan vielä erikseen muutamia aihealueeseen liittyviä erityiskysymyksiä.

2.1 Proaktiivisuus, mitä se on?

Proaktiivinen tietotekniikka tunnetaan ennen kaikkea David Tennenhousen luomana käsitteenä [Tennenhouse, 2000]. Tässä luvussa lähdetään liikkeelle hänen antamastaan määritelmä-

¹http://www.bmw.com/products/automobiles/5er/pdf/5er_sedan.pdf (viitattu 9. syyskuuta 2003).

²Kiitokset Eero Seppäselälle lisätiedoista.

mästä ja pyritään sen pohjalta muodostamaan proaktiivisuudesta uusi selkeämpi kuva.

2.1.1 Tennenhousen näkemys

Artikkelissaan Tennenhouse perustelee uudenlaisen tietotekniikan välttämättömyyttä tietokoneiden määrän huimalla kasvulla suhteessa ihmisten lukumäärään: pian olemme tilanteessa, jossa oma tiedonkäsittelykykymme ei riitä ohjaamaan kaikkia satoja tai tuhansia ympärillämme toimivia laitteita [Tennenhouse, 2000, 44]. Tennenhouse esittääkin, että ihminen tulee siirtää tiedonkäsittelysilman ulkopuolelle, valvomaan laitteiden toimintaa, sen sijaan että laitteet joutuvat toimiessaan odottamaan kapasiteetiltaan hitaan ihmisen reaktiota.

Valvojan rooliin siirtyminen on mahdollista, mikäli laitteet suunnitellaan pärjäämään omillaan, eli niiden aloitteellisuustasoa ja kykyä toimia yhdessä nostetaan nykyisestä [Tennenhouse, 2000, 46–47]. Tällöin niillä on yhdessä tai erikseen vapaus toimia aloitteellisesti, tarvitsematta odottaa hyväksyvää kuittausta käyttäjältään. Yhdessä ne voivat synnyttää niin kutsuttuja *aggregaattiominaisuuksia*, jotka ovat uudenlaisia kykyjä joihin laitteet pystyvät vain yhdessä toimimalla. Esimerkiksi kuvanlukija ja kirjoitin voivat yhdessä muodostaa valokopiokoneen.³

Jotta laitteiden proaktiivisuusastetta voidaan kasvattaa, pitää Tennenhousen mukaan tietotekniikan kehityssuuntaa muuttaa seuraavilla tavoilla [Tennenhouse, 2000]:

Fyysistyminen: Laitteiden on voitava vaikuttaa ympäröivään reaali maailmaan nykyistä enemmän. Näin raja laitteiden ja ihmisten havaitseman todellisuuden välillä kapenee. Vastaavasti ihmisten mahdollisuuksia vaikuttaa tietokoneiden havaitsemaan kontekstiin tulee lisätä esimerkiksi visualisoimalla vaikeasti havaittavia ilmiöitä. [Tennenhouse, 2000, 45]

Reaaliaikainen toiminnanohjaus: Tähänastinen tutkimus säätöteorian alalla on Tennenhousen mukaan keskittynyt järjestelmiin, joissa ihmisen rajallista reaktiokykyä ei tarvitse ottaa huomioon. Tietokoneiden muisti- ja tiedonkäsittelykapasiteetin kasvaessa reaaliaikainen, kontekstin mukaan säätyvä ja jopa tulevia tilanteita etukäteen simuloiva toiminnanohjaus kuitenkin tulee yhä mahdollisemmaksi. [Tennenhouse, 2000, 47–48]

Ihmisen siirto valvojaksi: Tennenhousen mukaan tulevaisuudessa ohjelmistoagenttien lukumäärä ihmistä kohti voidaan laskea jopa miljoonissa [Tennenhouse, 2000, 48], jolloin tulee välttämättömäksi rakentaa uudenlaisia mekanismeja, joilla ihmiset edelleen pystyvät kontrolloimaan agenttiansa toimintaa. Sellainen ei ole mahdollista, jos vähäpätöisissäkin valintatilanteissa pysähdytään odottamaan käyttäjän tekemää ratkaisua.

Vaikka Tennenhouse itse ei pyrikään artikkelissaan antamaan lyhyttä määritelmää proaktiivisuudelle, sellainen voidaan yllä olevan perusteella tiivistetysti asettaa:

³Kiitokset Petri Mannoselle tästä esimerkistä.

Määritelmä 2 (Proaktiivinen tietotekniikka, Tennenhouse 2000)

Proaktiivisella tietotekniikalla tarkoitetaan keskenään yhteistyötä tekeviä, las-kuteholtaan ihmistä huomattavasti nopeampia laitteita ja ohjelmistoja, joita ihminen valvoo ja ohjaa puuttumatta kaikkiin päätöksentekotilanteisiin aktiivisesti. Nämä laitteet ja ohjelmistot toimivat reaaliaikaisesti ja pystyvät vaikuttamaan reaali maailman ilmiöihin.

Seuraavassa kappaleessa nostetaan esiin ylläolevan määritelmän ongelmia.

2.1.2 Tennenhousen määritelmän ongelmia

Tennenhousen näkemys on ehdotus siitä, mitä tietotekniikan tulisi olla tulevaisuudessa, mutta sen nimeäminen proaktiiviseksi voi olla harhaanjohtavaa. Seuraavat kappaleet sisältävät perustelun sille, mihin tämä kritiikki pohjautuu.

Ennakointikyvyn vähäinen merkitys. Tennenhousen määritelmässä keskitytään käyttäjistä riippumattomien ilmiöiden ennakointiin [Tennenhouse, 2000, 47–48] ja jätetään kokonaan huomiotta käyttäjän tavoitteiden tukeminen. Tässä Tennenhouse tuntuu tekevän oletuksen, että käyttäjän kulloisenkin toiveen tunnistaminen olisi yksinkertaista toteuttaa koneälyn avulla. Käyttäjän tavoitteiden tunnistaminen kuitenkin vaikeutuu entisestään, mikäli ihminen asettuu valvojan rooliin (kuten Tennenhouse ehdottaa), sillä tällöin hänestä havaittavissa oleva toiminta yksipuolistuu ja vähäeleistyy. Samalla käyttäjän tavoitteista saatavien vihjeiden luotettavuus vähenee. Voi olla jopa vaikeaa tunnistaa, mihin kohteeseen hän ylipäätänsä ympäristössään kulloinkin toimintansa ja tarkkaavaisuutensa suuntaa.

Uudemmassa proaktiivisuutta käsittelevässä artikkelissaan Roy Want, Trevor Pering ja David Tennenhouse mainitsevat käyttäjätarpeiden automaattisen tunnistamisen (“anticipating a user’s needs” [Want ym., 2003, 131]) yhtenä seitsemästä proaktiivisen tietotekniikan periaatteesta. He eivät silti nosta esiin tavoitteiden tunnistamisen käytännön ongelmia. Myöskään lisäviitteeksi tarjottu Intelin tutkimuskeskuksen [www-sivusto](http://www.intel.com/research/exploratory/anticipation.htm)⁴ ei myöskään tarjoa aiheesta lisäinformaatiota.

Ihmisen roolin passivointi. Tennenhouse jättää käyttäjän oman roolin järjestelmän osana passiiviseksi, ikään kuin työtä ei voisi enää tehdä muulla tavoin kuin pienten laitteiden välityksellä. Näin Tennenhouse sivuuttaa kokonaan mm. älykkäiden käyttöliittymien tutkimuksessa vahvasti esillä olevan paradigman käyttäjän ja agenttien yhteistyönä tekemästä ongelmanratkaisusta (mm. [Roth ym., 1997, 1181–1193]), jossa agentti ja ihminen nähdään pikemminkin tasaveroisina kumppaneina kuin mestari–alainen -systeminä.

Monia reaali maailman ilmiöitä on kuitenkin helppoa saada aikaiseksi itse omilla käsillä tekemällä, sen sijaan että tarjolla olevat proaktiiviset laitteet suorittaisivat niitä käyttäjän puolesta. Vaikka teknologia ja ihmisen toiveiden konepohjainen tulkitseminen kehittyisivätkin huomattavasti, jäänee edelleen jäljelle tehtäviä joissa valvojan roolia parempi toimintatapa on tasaveroisen yhteistyö tai kokonaan yksin toimiminen.

⁴<http://www.intel.com/research/exploratory/anticipation.htm> (viitattu 9. syyskuuta 2003).

Määritelmän monitahoisuus. Tennenhousen aiheenkäsittelyä voi kritisoida myös tarkan fokuksen puutteesta. Hän liittää proaktiivisuuden osaksi sekä (1) laitteiden yhteistoiminnasta emergoivat uudet ominaisuudet että (2) niiden kyvyn olla suorassa vuorovaikutuksessa fyysisen ympäristönsä kanssa. Mikäli proaktiivisuuden ytimeksi asetetaan ennakoitukyky, voidaan todeta ettei kumpikaan yllämainituista piirteistä ole välttämätön, ennakoivuutta määrittävä tekijä.

Keskittyminen fyysisiin laitteisiin. Sekä Tennenhousen artikkelissa että tämän luvun kappaleissa on tähän asti puhuttu enimmäkseen fyysisistä laitteista, joista jokaisessa on oma erillinen prosessoriinsa. Tietokoneohjelmiksi kirjoitetut agentit on siten sivuutettu lähes kokonaan, mikä sopii hyvin yhteen laitteiden fyysistymisvaatimuksen kanssa. Ainoan poikkeuksen Tennenhousen artikkelissa tekee osuus, jossa arvioidaan ihmisen valvonnan alla olevien agenttien lukumäärää [Tennenhouse, 2000, 48].

Ennakoinnin kannalta tarkastellen ei ole suurta eroa sen välillä, onko käyttäjän alaisuudessa toimivien apurien toimintalogiikka kätkeyty kukin omaan prosessoriinsa vai onko ne käynnistetty pyörimään itsenäisinä ohjelminaan yhdessä ainoassa suuressa järjestelmässä. Käyttäjän apureihin kuuluu monia palvelijan kaltaisia olioita, joiden toiminnalle ei ole välttämätöntä fyysinen ulkoasu. Esimerkiksi proaktiivisen kalenteriohjelman tai puhelinmuistion ei tarvitse olla paketoitu omaan pieneen rasiaansa, jossa olisi vain tätä tehtävää varten varattu pieni prosessori.

Jotta seuraavissa luvuissa voidaan välttää sekaannukset tämän laitteisiin ja ohjelmiin jaottelun välillä, käytetään tästä lähtien termiä *tuote* tarkoittamaan sekä tietokoneohjelmia, ohjelmistoagenteja että fyysisiä laitteita.

2.1.3 Proaktiivisuus ja siihen liittyvät tietotekniikan käsitteet

Pattie Maes on älykkäiden agenttien ominaisuuksista puhuessaan antanut proaktiivisuudelle määritelmän, joka on sisällöltään Tennenhousea lähempänä proaktiivisuuden tavanomaista ennakoivaa merkitystä^{5 6}:

Määritelmä 3 (Proaktiivisuus, Maes 1997)

Taking the initiative to help the user by making suggestions and/or automating the more mundane tasks the user normally would have to perform.

Olenainen piirre Maesin määritelmässä on agentin kyky olla oma-aloitteinen. Nähdäkseni tämä on mahdollista, mikäli agentti kykenee käyttäjän ympäristön reaaliaikaiseen seu-

⁵Lainaus on Albrecht Schmidtiltä [Schmidt ym., 1998, 128], sillä tämän määritelmän alkuperäisestä lähteestä ei ole varmuutta. Se mainitaan useilla internet-sivuilla ja merkitään Pattie Maesin nimiin, mutta alkuperäistä artikkelia ei koskaan kerrota, enkä itsekään onnistunut sitä löytämään. Lähimpänä tuota sanatarkkaa määritelmää on löytämistäni artikkeleista hänen CHI'97-konferenssissa antaman tutorial-esityksensä kalvo n:o 9 osoitteessa <http://pattie.www.media.mit.edu/people/pattie/CHI97/sld009.htm> (viitattu 9. syyskuuta 2003).

⁶Huomautus tästä lähtien diplomityössä käytettävästä terminologiasta: ilmaisun ytimekkyden vuoksi agentteihin ja muihin tietojärjestelmiin ohjelmoidusta konepäättelystä puhutaan kuin ko. järjestelmä todella itse kykenisi tulkintaan ja muihin ihmisille tyypillisiin kognitiivisiin prosesseihin. Voidaan esimerkiksi sanoa, että "tuote korjaa tulkintaansa". Todellisuudessa tietenkään tulkintaa ei tapahdu samassa mielessä kuin ihminen sen tekee, vaan tuote toimii ainoastaan siihen ohjelmoituja algoritmeja noudattaen.

raamiseen ja tulkintaan. Maesin mainitsema tehtävien automatisointi ja suorittaminen käyttäjän puolesta on mahdollista vain, mikäli ohjelma pystyy oppimaan usein toistuvat käyttäjän teot ja mukautumaan niihin. Ollakseen proaktiivinen Maesin kuvaaman ohjelma-agentin on siis (1) oltava tietoinen käyttäjän ympäristöstä eli *kontekstista* ja (2) pystyttävä mukautumaan eli *adaptoitumaan* käyttäjän tarpeisiin, eli osoitettava toiminnassaan *älykkyyttä*. Koska tässä diplomityössä kohteena ovat toimistotilojen ulkopuolella työskentelevät huoltomiehet, käyttäjää avustavat laitteet joudutaan hajauttamaan ympäristöön nk. *läsnä-älyksi*. Näihin kursivoituihin näkökohtiin liittyviä käsitteitä tarkastellaan tulevissa kappaleissa. Luvussa 2.1.4 esitetään yhteenveto (kuva 2.1) eri käsitteiden välisistä suhteista.

Konteksti. Käyttäjän kunkinhetkistä toimintaympäristöä ja käyttötilannetta kutsutaan *kontekstiksi* (context). Proaktiivisen tuotteen on pystyttävä ymmärtämään sitä sen verran, että se pystyy oikea-aikaisesti tarjoutumaan tekemään oikeita toimia.

Käsitteenä konteksti kattaa suuren määrän eri tekijöitä. Tarkempaan käsittelyyn palataan vielä uudelleen luvussa 2.2. Lyhyen määritelmän kontekstille on antanut Anind Dey [Dey, 2001, 5]:

Määritelmä 4 (Konteksti, Dey 2001)

Context is any information that can be used to characterize the situation of an entity. An entity is a person, place or object that is considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and applications themselves.

Aiemmin kontekstia on pyritty määrittelemään luetteloimalla sen eri ulottuvuuksia, kuten sijaintitietoa, lämpötilaa, aikaa ja läheisyydessä olevia ihmisiä ja palveluita (esim. [Schilit ym., 1994, 85][Korkea-aho, 2000]). Yleispäteväksi määritelmäksi luettelointi ei kuitenkaan riitä, sillä kontekstin sisältö määräytyy aina erikseen sen mukaan, millaista tuotetta ollaan kulloinkin suunnittelemassa [Dey ja Abowd, 1999]. Tämän vuoksi Dey on jättänyt oman määritelmänsä riippumaan siitä, mihin tarkoitukseen tuotetta ollaan suunnittelemassa [Dey, 2001, 5].

Kontekstitietoiset tuotteet. Toimiakseen oikea-aikaisesti proaktiivisen tuotteen on aina jossain määrin oltava tietoinen käyttäjänsä kontekstista. Yksinkertaisimmillaan se saattaa tarkkailla vain muutamaa ärsykettä ympäristössään ja reagoida niiden perusteella aina samalla tavalla. Esimerkiksi liukuoven tapauksessa riittäväksi kontekstiedoksi riittää liikkeen tunnistimen signaali. Tällainen toimintalogiikka on mahdollista laittaa tuotteen osaksi jo suunnitteluvaiheessa. *Kontekstitietoisuus* (context awareness) voi kuitenkin perustua tästä monimutkaisempaankin tiedonkeruuseen ja tiedonkäsittelyyn. Esimerkiksi Anind Dey [Dey, 2001, 5] määrittelee kontekstitietoisuuden seuraavalla tavalla:

Määritelmä 5 (Kontekstitietoisuus, Dey 2001)

A system is context-aware if it uses context to provide relevant information and/or services to the user, where relevancy depends on the user's task.

Kontekstitietoisuudesta on laitteen käytettävyydelle seuraavia etuja [Dey ja Abowd, 1999]:

1. Tiedon ja palvelujen *esittäminen* (presentation) käyttäjälle. Tällöin käytettävissä olevat toiminnot mukautuvat käyttäjän kontekstin – esimerkiksi muiden lähellä olevien laitteiden – mukaan.
2. Palvelujen automaattinen *suorittaminen* (execution). Tämä tarkoittaa nimenomaan proaktiivista toimintaa.
3. Tuotteen muistiin tallentuvan tiedon *varustaminen* (tagging) kontekstiin liittyvällä informaatiolla. Tällöin kyseisen tiedon löytäminen myöhemmin uudelleen helpottuu.

Kontekstitietoisuuden kanssa lähes samaa tarkoittavia käsitteitä ovat *kontekstiherkkyys* (context sensitivity) ja *tilannetietoisuus* (situation awareness) [Dey ja Abowd, 1999].

Mukautuvat tuotteet. Mukautuvuudella tarkoitetaan tuotteen kykyä parantaa toimintaansa – eli oppia – sitä mukaa, kun se saa lisää tietoa käyttäjästänsä. Anthony Jameson määrittelee *käyttäjään mukautuvat järjestelmät* (user-adaptive systems) seuraavasti [Jameson, 2003, 306]:

Määritelmä 6 (Käyttäjään mukautuva järjestelmä, Jameson 2003)

An interactive system that adapts its behavior to individual users on the basis of processes of user model acquisition and application that involve some form of learning, inference, or decision making.

Proaktiivisuus ja adaptiivisuus eivät ole toisiaan poissulkevia ominaisuuksia, mutta ne eivät toisaalta ole myöskään edellytyksiä toisilleen. Esimerkiksi edellä proaktiiviseksi mainittu liukuovi ei ole adaptiivinen, koska se reagoi liikkeeseen aina samalla tavalla. Ja toisinpäin: valikkorakennettaan käyttäjän tekemien valintojen yleisyyden mukaan säätävä tietokoneohjelma ei ole proaktiivinen, koska valikkorakenteen uudelleenjärjestely on tarkoitettu tukemaan käyttäjää – se ei ole käyttäjän itsensä toiminnan päämäärä.

Mikäli proaktiiviselta tuotteelta kuitenkin odotetaan joustavaa toimintaa, on adaptiivisuus toivottava ominaisuus. Tällöin kontekstista eri tavoin kerätty tieto ei mene hukkaan, vaan voidaan käyttää oppimiseen ja hyödyntää tulevissa käyttötilanteissa.

Älykkäät käyttöliittymät. Monimutkaisissa käyttöympäristöissä tarvitaan kehittyneitä menetelmiä käyttäjän ymmärtämiseen. Päätelyssä voivat olla apuna aiemmilta käyttökerroilta kerätty tietämys tai muut käyttäjän toiminnasta luodut mallit. Mark Maybury määrittelee *älykkäät käyttöliittymät* (intelligent user interfaces) seuraavasti [Maybury, 1999, 3]:

Määritelmä 7 (Älykäs käyttöliittymä, Maybury 1999)

Intelligent user interfaces (IUI) are human-machine interfaces that aim to improve the efficiency, effectiveness, and naturalness of human-machine interaction by representing, reasoning, and acting on models of the user, domain, task, discourse, and media (e.g. graphics, natural language, gesture).

Käyttäjistä luotu malli saattaa olla peräisin käyttäjältä itseltään tai muilta saman tuotteen käyttäjiltä. Muiden käyttäjien toiminnan seuraamista hyödyntää esimerkiksi Amazon-kirjakauppa⁷ suosittaessaan verkkosivuilla kävijälle tätä todennäköisesti kiinnostavia kirjoja.

Emilie Roth, Jane Malin ja Debra Schreckenghost jakavat älykkäät käyttöliittymät (1) monimutkaista tietoa havainnollistaviin ohjelmiin, (2) työtä tehostaviin kognitiivisiin työkaluihin ja (3) käyttäjän kanssa yhteistyössä ongelmia ratkaiseviin agentteihin [Roth ym., 1997]. Edellä mainittu Amazon-kirjakauppa kuuluu luokkaan 1, koska se helpottaa vaikeasti ihmisen hallittavissa olevan aineiston (eli miljoonien kirjojen) käsittelyä.

Älykkäiden käyttöliittymien ei välttämättä tarvitse olla mukautuvia ja siten kykeneviä parantamaan toimintaansa. Esimerkiksi oikolukuohjelmat ja MS Office Assistant [Horvitz ym., 1998, 263] eivät muuta toimintaansa automaattisesti ajan myötä käyttäjän toiminnan perusteella.

Läsnä-äly. *Läsnä-äly* (ubiquitous computing) on kaikkialle käyttäjän ympäristöön hajautettua, häntä palvelevaa "hiljaista" tietotekniikkaa, jossa käyttäjän normaalin rutiinin häiritseminen on saatu vähennettyä minimiin [Weiser, 1991, 66]. Tavoitteena on, että laitteiden osaksi liitetyn tietotekniikan olemassaolo unohtuu ja muuttuu osaksi ihmisten luonnollista elämää [Weiser, 1991, 66]. Näin on jo tapahtunut monissa kodeista löytyvissä sulautetuissa järjestelmissä kuten jääkaapeissa, mutta informaation käsittelyyn tarkoitettujen tietolaitteiden tekeminen helppokäyttöisiksi on sen sijaan osoittautunut huomattavasti vaikeammaksi tehtäväksi [Weiser, 1991, 66]. Ollakseen tarjolla käyttäjälleen oikealla tavalla ja mahdollisimman vaivattomasti on tietoteknisen tuotteen oltava tietoinen kontekstistaan, jolloin se voi mukauttaa toimintatapsansa oikealla tavalla [Weiser, 1991, 68].

Lähes samaa kuin ubiquitous computing tarkoittavia termejä ovat englannin kielessä *calm technology* [Weiser ja Brown, 1996], *ambient intelligence* [ISTAG, 2001] ja *pervasive computing* [Husemann, 2000].

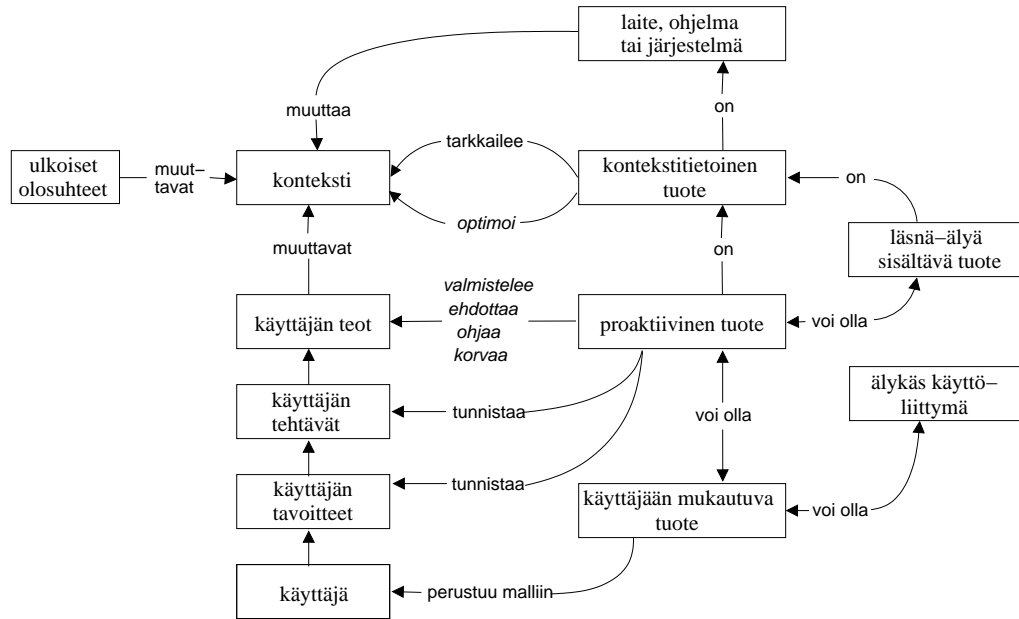
2.1.4 Proaktiivisen tuotteen toimintatavat

Kuvalla 2.1 pyrin havainnollistamaan proaktiivisuuden ja edellä olleissa kappaleissa kuvattujen naapurikäsitteiden välisiä suhteita. Olen lisännyt sinne nuolet kuvaamaan sitä, millä tavoin proaktiivinen tuote voi mielestäni auttaa suorittamaan tekoja käyttäjän puolesta. Tämä kyky perustuu kuvan 2.1 mukaisesti taitoon tunnistaa käyttäjän tehtäviä ja tavoitteita. Tähän palataan uudelleen luvussa 2.1.5.

Kuvan 2.1 kuvaamat toimintatavat ovat seuraavat, oma-aloitteisuuden mukaan kasvavassa järjestyksessä:

Työympäristön optimointi. Vaikka tuote ei voisikaan ottaa hoitaakseen käyttäjän tehtäviä, se voi silti auttaa pyrkimällä luomaan hänelle työntekoa helpottavat työskentelyolosuhteet. Ympäristön tila voi esimerkiksi muuttua jatkuvasti, mutta proaktiivinen

⁷<http://www.amazon.com> (viitattu 9. syyskuuta 2003).



Kuva 2.1: Käsittekartta proaktiivisten tuotteiden ja muiden luvussa 2.1.3 mainittujen käsitteiden välisistä yhteyksistä. Joitakin osia käsittekartasta tarkastellaan vielä uudelleen tulevissa luvuissa: *kursiivilla* kuvaan kirjoitettuja proaktiivisten tuotteiden toimintatapoja luvussa 2.1.4, käyttäjän toimintaa tavoitteiden, tehtävien ja tekojen muodostaman hierarkian pohjalta luvussa 2.1.5, ja kontekstin mallintamista luvuissa 2.2.1 ja 2.2.2. “Tuotteella” tarkoitetaan kuvassa sekä fyysisiä laitteita että tietokoneohjelmia.

tuote voi pyrkiä pitämään sen vakaana. Tällaiseen toimintaan liittyy tulevien tilanteiden (eli kontekstin) ja työvaiheiden ennakoimista. Työvaiheiden tunteminen on kyseessä esimerkiksi silloin, kun huoltomies ajaa yöllä kohti korjauskohdettaan. Rakennuksessa ovat hälyttimet päällä, mutta huoltomiehen tullessa paikalle ne sallivat hänelle pääsyn sisään.

Tekojen valmistelu. Jos käyttäjän tehtävät ovat sellaisia, että niiden valmisteluun ennen täytäntöönpanoa kuluu myös tuotteelta itseltään pitkiä aikoja, voi proaktiivinen tuote tehdä omat osuutensa valmistelevana tausta-ajona, käyttäjän komentoja ennakoiden. Tällainen tilaisuus ennakoitiin tarjoutuu esimerkiksi silloin, jos käyttäjä tekee tietokantahakuja ennen varsinaisia päätöksentekotilanteita, ja vastausta jokaiseen hakuun joudutaan aina odottamaan useita sekunteja. Tuote voi tällöin tehdä odotettavissa olevia hakuja valmiiksi etukäteen, jolloin tulokset ovat käyttäjän pyytäessä välittömästi saatavilla. Mikäli käyttäjän antamat komennot eivät olekaan odotusten mukaiset, ei tarpeettomista hauista silti ole haittaa: ne voidaan unohtaa häiritsemättä käyttäjää.

Tekojen ehdottaminen. Käyttäjälle voidaan tarjota normaalien toimintatapojensa rinnalle vaihtoehtoja, jotka saattavat nopeuttaa tavoitteeseen pääsemistä tai johtaa ratkaisuihin jotka olisivat jääneet käyttäjältä huomaamatta. Tämän tyyppinen yhdessä tapahtuva ongelmanratkaisu voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttäjän kanssa keskustelevilla

ohjelma-agenteilla [Rich ja Sidner, 1996].

Toiminnan aktiivinen ohjaaminen. Sen sijaan että tuote yrittäisi myötäillä käyttäjänsä toimintaa kuten edellisissä kohdissa, se voi aktiivisesti pyrkiä saamaan käyttäjän asettamaan itselleen uudenlaisia tavoitteita ja oppimaan uusia toimintatapoja.⁸ Näin voivat toimia esimerkiksi opetusohjelmat ja ongelmia yhdessä käyttäjän kumppaneina ratkaisevat agentit (esim. kriitikot, critics [Fischer, 2001, 251]). Käyttäjällä säilyy viime käden kontrolli tuotteen hallintaan, mutta esimerkiksi opetusohjelmissä hänen toimintavaihtoehtonsa saattavat kaventua ohjauksen takia.

Tekojen korvaaminen eli suorittaminen käyttäjän puolesta. Tämä vaihtoehto jättää käyttäjän hallintavaihtoehdoksi vain toiminnan tarkkailun ja ohjaamisen, tuotteen tehdessä työn ja valinnat hänen puolestaan. Tämä on luetelluista toimintamahdollisuuksista lähimpänä Tennenhousen näkemystä. Tekoja korvaamalla toimivat käyttäjän määräämien avainsanojen perusteella roskasähköpostia erottelevat suodatimet kuten Procmail⁹. Proaktiivista tietotekniikkaa tarvitaan väistämättä viimeistään silloin, kun konteksti- ja tilanneherkkyyden merkitys alkaa kasvaa.

Mitä enemmän valtaa käyttäjältä siirtyy tuotteen haltuun, sitä parempi on jos tuote kerää tehokkaasti tietoa käyttäjän kontekstista ja pystyy oppimalla kaiken aikaa parantamaan omaa toimintaansa.

Proaktiivisuus-käsitteen pohjaaminen ennakointiin johtaa seuraavaan päätelmään: se, onko tuotteen toiminta proaktiivista, määrittyy sen perusteella, missä suhteessa käyttäjän ja tuotteen tekemät toimet ovat toisiinsa tapahtuma-aikojen mukaan vertailtuna. *Mikäli tuote ehtii suorittaa jonkin toiminnon ennen käyttäjää, se on proaktiivinen.* Laitteen ei tarvitse olla käyttäjän ajatusta edellä, vaikka sekin voi joissakin tapauksissa olla mahdollista. Riittää, että tuote osaa korvata osan käyttäjän teoista omalla toiminnallaan tai voi tehdä ne helpomiksi suorittaa. Tuotteen toimintaa kutsun *reaktiiviseksi*, mikäli se ei ennakoï käyttäjänsä aikeita, vaan ainoastaan suorittaa käyttäjän sille antamia komentoja. Kuva 2.2 havainnollistaa näin muodostuvien aikariippuvuuksien suhdetta.

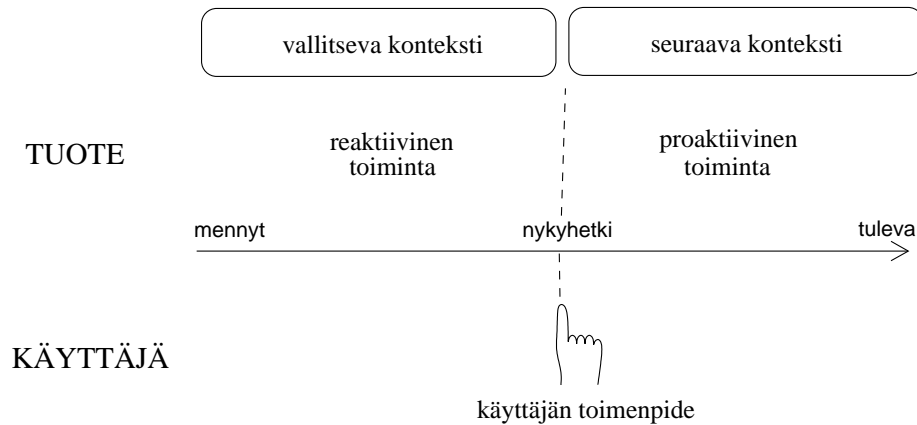
2.1.5 Keinoja käyttäjän toiminnan ymmärtämiseen

Kuten kuvaa 2.2 katsomalla havaitaan, proaktiivinen toiminta on aina käyttäjän toimintaa tai olosuhteita ennakoivaa. Ennakointi käyttäjää hyödyttävällä tavalla on kuitenkin vaikeaa, ellei tiedetä, mitä käyttäjä on tekemässä. Niinpä proaktiivisten tuotteiden on oltava tietoisia kontekstistaan. Tavoitteita voidaan tällöin tunnistaa käyttäjän toimintaa havainnoimalla. Havainnointi on tärkeää seuraavien syiden vuoksi:

- *Havainnointi kertoo käyttäjän kunkinhetkisistä tavoitteista.* Parhaiten tavoitteet voidaan tietenkin tunnistaa siten, että käyttäjä itse eksplisiittisesti kertoo niistä ja muista kognitiivisista prosesseistaan. Käyttäjälle tällainen voi kuitenkin monesti olla liian häiritsevää, ja siksi tulisi pyrkiä implisiittisiin menetelmiin. Tähän palataan luvussa 2.3.1.

⁸Kiitokset Seppo Törmälle tämän toimintatavan esille nostamisesta.

⁹<http://www.procmail.org> (viitattu 9. syyskuuta 2003).



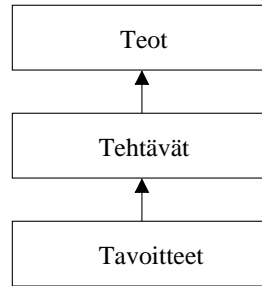
Kuva 2.2: Proaktiivisuus määräytyy sen mukaan, suorittaako tuote komennon ennen käyttäjää. Proaktiivisessa tuotteessa toiminnon laukaisee aina jokin muutos käyttäjän kontekstissa, esimerkiksi siirtyminen uuteen paikkaan, tietyn mittaisen ajanjakson ylittyminen tai käyttäjän oma toiminta. Reaktiivisissa laitteissa toiminta taas on käyttäjän antamien komentojen noudattamista ilman oma-aloitteisuutta.

Havaittua toimintaa voi verrata muihin samaan aikaan ympäristössä tapahtuneisiin ilmiöihin, mikä auttaa ymmärtämään ilmiöiden keskinäisiä syy–seuraussuhteita. Näin tuote voi ajan myötä parantaa toimintaansa. Havainnot voidaan myös yhdistää jo suunnittelun aikana selvitettyihin käyttäjän toimintatapoihin, ja näin pohja onnistuneelle proaktiiviselle toiminnalle paranee.

- Tuotteen on otettava osa tavoitteista suoritettavakseen käyttäjän puolesta. *Ilman havainnointia tuote ei voi tietää, milloin sen kuuluisi ryhtyä toimimaan oma-aloitteisesti, ja mitä käyttäjän tekoja se tulee helpottamaan.* Käyttäjän työn helpottaminen voi tapahtua työympäristöä optimoimalla sekä valmistelemalla, ehdottamalla, ohjaamalla tai korvaamalla käyttäjän tekoja, kuten luvussa 2.1.4 esitettiin.
- *Toiminnan havainnointi auttaa ennakoimaan tulevaa.* Käyttäjän toiminnan lisäksi kontekstia voivat muuttaa myös hänen käyttämänsä laitteet sekä hänestä riippumattomat olosuhdetekijät. Toiminta antaa vihjeen siitä, mihin suuntaan tapahtumat ovat etenemässä.

Seuraavissa kappaleissa esitellään neljä tutkimusmenetelmää ja traditiota, joilla ihmisen toimintaa on pyritty mallintamaan.

Tehtäväanalyysi ja käyttäjäprofiilit. Käytettävyystudiossa ihmisen toiminnan tutkitaan tekniikoilla, joita kutsutaan yleisnimityksellä *tehtäväanalyysiksi* (task analysis, esim. [Preece ym., 1994, 409–416]). Niissä toiminnan taustalla ajatellaan olevan hierarkian, jonka muodostavat teot, tehtävät ja tavoitteet. *Teot* (actions) nähdään yksittäisinä *tehtävien* (tasks) suoritusvaiheina. Tehtävät taas ovat suorituksia, joilla pyritään saavuttamaan *tavoitteita* (goals). Tavoitteella tarkoitetaan sitä tilaa, jonka käyttäjä toivoo toiminnallaan saavut-



Kuva 2.3: Malli, jonka pohjalta tehtävänälyysissa tutkitaan ihmisen toimintaa. Sama hierarkia on piirretty myös kuvaan 2.1.

tavansa ympäristössään (esim. [Preece ym., 1994, 411]). Kuva 2.3 esittää tätä rakennetta. Sama hierarkiaa on käytetty myös kuvassa 2.1.

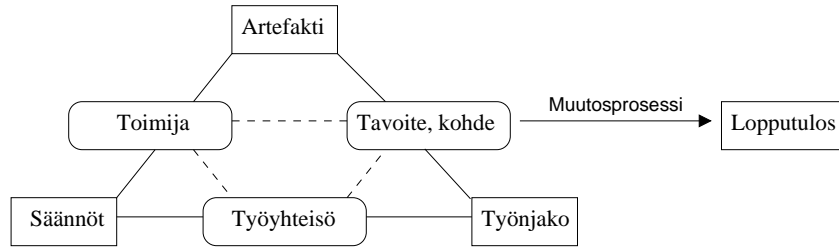
Mikäli tehtävänälyysissa ihmisen toiminta todella piirretään hierarkkiseksi puuksi tavoitteiden, tehtävien ja tekojen mukaan, voi tasoja syntyä useampiakin kuin kolme, sillä käyttäjän tavoitteet ja tehtävät voivat jakautuvat myös alitavoitteisiin ja alitehtäviin. Kolmitasoinen hierarkia on siten vain käsitteellinen työkalu, ja siitä jätetään usein pois myös tavoitteita motivoivat *tarpeet* (needs). Tarpeiden luonnetta käsitellään luvussa 6.1.1 tuotekonseptien suunnittelun yhteydessä.

Käyttäjän tavoitteita ennakoitaan jo tuotetta suunniteltaessa. Proaktiivisten tuotteiden erikoisuus on siinä, että suunnitteluhetkellä tunnistettujen tavoitteiden lisäksi niitä pyritään löytämään myös käytön aikana [Fischer, 2001, 248] [Bellotti ja Edwards, 2001, 200]. Tekemällä laitteen toiminta joustavaksi edellyttää siltä kykyä aistia käyttäjänsä kontekstia reaaliaikaisesti.

Käytettävyyssuunnittelussa (usability engineering, esim. [Nielsen, 1993]) käyttäjätutkimus suositellaan tehtäväksi *käyttäjäprofiilien* (user profiles) ja edellä kuvaillun tehtävänälyysin varaan (esim. [Mayhew, 1999, 6–7]). Näin syntyy kuva siitä, millainen on käyttäjä ja millainen on tutkimuksen kohteena oleva työtehtävä. Ongelma on mielestäni kuitenkin siinä, että muodostunut käsitys on yleiskuva sekä rajallisesta määrästä käyttäjiä että käyttötilanteita.

Mikäli käyttöliittymä suunnitellaan staattiseksi (eli ei-mukautuvaksi), se suunnitellaan vastaamaan tätä yleiskuvaa mahdollisimman hyvin. Toimintatapaansa tilanteen mukaan muuttavia kontekstiherkkiä järjestelmiä käyttötilanteiden ja käyttäjätyyppien keskiarvoon perustuva tietämys ei kuitenkaan välttämättä riittävästi auta tekemään tilanteesta riippuvia ratkaisuja. Niinpä olen sitä mieltä, että *tehtävänälyysiin ja käyttäjäprofileihin perustuva mallinnus ei kontekstittietoisia systeemejä suunniteltaessa riitä*.

Voisiko kontekstia tarkastella muuna kuin tehtävänälyysin ja profiilien summana (kuten yllä) tai sijainti-, lämpötila- ym. mittatiedon yhdistelmänä (kuten luvussa 2.1.3, s. 12)? Seuraavissa kappaleissa kuvattavat teoriat ottavat lähtökohdaksi ihmisen toimintaa ohjaavat ympäristön asettamat reunaehdot.



Kuva 2.4: Toiminnanteorian tarjoama malli ihmisen toiminnan ymmärtämiseen. Toiminta toteutuu tekoina, ja niiden vaikutukset välittyvät mentaalisten tai fyysisten työkalujen (artefaktien) kautta. Toimintaa säätelevät myös työyhteisön keskinäiset säännöt (tavat ja sosiaaliset suhteet) ja sopimukset työnjaosta. Kuvan lähde: [Kuutti, 1997, 28].

Toiminnanteoria (activity theory). Toiminnanteoriassa *artefaktien* (eli työvälineiden) käytöllä on suuri merkitys. Ihmisen nähdään pyrkivän tavoitteisiinsa niiden välityksellä. Artefakti voi olla esimerkiksi tietokone, mutta se voi myös olla pelkkä ajattelumalli. Myös tavoitteet voivat olla sekä konkreettisia asiantiloja että päättelyn tuloksia. Toimintaa ohjaavat artefaktien lisäksi kulttuuriin ajan kuluessa kehittyneet *säännöt* sekä työn tavoitteeseen pääsemistä helpottava *työnjako* ihmisten kesken. Kuva 2.4 esittää näiden tekijöiden välisiä suhteita. Toiminnanteoriassa ihmisen oletetaan käyttäytyvän tavoitteiden pohjalta: hän muodostaa ensiksi kuvan tavoitteesta ja ryhtyy sen jälkeen toimimaan. [Nardi, 1997, 73–76]

Toiminnanteoriassa kontekstin ja toiminnan välillä ei nähdä eroa, vaan niitä pidetään toistensa synonyymeina [Nardi, 1997, 76].

Hajautettu kognitio (distributed cognition). Hajautetun kognition tutkimuksessa kohteena on ihmisten ja heidän käyttämiensä välineiden yhdessä muodostama tietoa käsittelevä järjestelmä (cognitive system). Toiminnalla oletetaan olevan tavoite, mutta se on systeemille yhteinen, ei omanlaisensa kullekin siihen kuuluvalla ihmiselle tai agentille. Tässä mielessä ajatellen systeemi voi olla esimerkiksi laiva, jonka tavoitteena on päästä mereltä satamaan. Erityisesti tarkastelun kohteena on tiedon esitystapojen (representations) – esimerkiksi navigoinnissa tarvittavan suuntimatiedon [Hutchins, 1995a] – välittyminen ja muovaantuminen systeemin osasten välillä tavoitetilaa kohti pyrittäessä: välillä tieto on varastoitunut työkalujen asentoihin ja käyttötapoihin, välillä sitä muokataan ihmisten mielissä. Työkaluja kutsutaan artefakteiksi kuten toiminnanteoriassakin, ja myös hajautetun kognition malleissa ne voivat olla sekä konkreettisia työkaluja että ajattelumalleja. Hajautetun kognition erityispiirre on, että siinä ei haluta vetää rajaa mielensisäisten prosessien ja fyysisten apuvälineiden käytön välille: molemmat nähdään samanarvoisina tapoina muokata tietoa. Seuraus tästä on, että ihmisen asema toiminnan tavoitteista päättävänä keskushahmona vähenee, ja roolina on olla pikemminkin omaa määrättyä tehtävänsä suorittava systeemin osa. [Nardi, 1997, 76–78, 86]

Hajautetun kognition näkökulmasta konteksti syntyy ihmisten ja muiden representaatioita käsittelevien artefaktien välisessä vuorovaikutuksessa ja siinä, kuinka tieto tällä tavalla siirtyy toimijalta toiselle.

Tilannekohtaiset mallit (situated action models). Verrattuna toiminnanteoriaan ja hajautettuun kognitioon tilannekohtaisissa malleissa ei ihmisen toimintaa pidetä pelkästään toimintaa suunnitelmien suorittamisena, vaan korostetaan hetki hetkeltä ilmenevää spontaania ja toimintaa [Nardi, 1997, 71]. Suunnitelmiakin toki on, mutta ne ovat vain (1) ihmisen tulevasta toiminnastaan etukäteen muodostamia epätarkkoja mielikuvia, (2) jälkikäteen rakennettuja rationalisointeja aiemmille teoille (“retrospective reconstructions” [Suchman, 1987, 39]) tai (3) ongelmanratkaisuun liittyviä representaatioita, jotka syntyvät vasta, kun toiminta tilanteessa ei sujukaan odotetulla tavalla [Suchman, 1987, 51–52].

Normaalisti ihminen toimii sekä tilanteen tarjoamien virikkeiden eli *affordanssien* (esim. [Norman, 1999, 123–126]) pohjalta että tietoisesti eri vaihtoehtoja punnitien. Esimerkiksi kosken laskemisen kanootilla voi tilannekohtaisten mallien mukaan suunnitella vain pääpiirteissään; varsinainen lasku on suoritettava tilanteessa eteen tulevien mahdollisuuksien ehdoilla [Suchman, 1987, 50]. Tilannekohtaisuuden ja suunnitelmallisuuden välistä suhdetta käsitellään vielä uudelleen luvussa 2.3.3.

Tilannekohtaisten mallien näkökulmasta konteksti käsittää ympäristön tarjoamat affordanssit ja muut toimintaa ohjaavat virikkeet sekä ihmisen tavat reagoida niihin.

Kaikki kolme yllämainittua lähestymistapaa korostavat käyttäjän toiminnan tutkimista aidossa ympäristöissä ja tilanteissa. Suurimmat erot löytyvät suhtautumisesta ihmiseen tavoitesuuntautuneena toimijana [Nardi, 1997, 79].

Toiminnanteoria, hajautettu kognitio ja tilannekohtaiset mallit ovat deskriptiivisiä malleja eivätkä siksi tarjoa yhtä konkreettisia tuloksia tuotteiden suunnitteluun kuin tehtäväanalyysi. Luvussa 2.2.1 kuitenkin tarkastellaan mallia, jolla niiden vahvuuksia saattaisi voida yhdistää. Sitä ennen kuitenkin annetaan proaktiiviselle tietotekniikalle uusi määritelmä tässä luvussa esitettyjen pohdintojen pohjalta.

2.1.6 Parannettu määritelmä

Edellisissä luvuissa on nostettu esiin seuraavat tärkeät proaktiivisuuden piirteet:

- Proaktiivisuuden ilmeneminen käyttöympäristön optimointina tai käyttäjän tekojen valmisteleminen, ehdottaminen, ohjaaminen tai korvaaminen (s. 14).
- Oma-aloitteisuus eli toiminta jo ennen kuin käyttäjä sitä erikseen pyytää (s. 16).
- Käyttäjän tehtävien ja tavoitteiden tunnistaminen (s. 16).
- Tilanneherkkyys eli toiminta sen mukaan, missä tilanteessa käyttäjä milloinkin on ja miten hän toimii (s. 17).

Näiden kohtien perusteella määrittelen proaktiivisen tietotekniikan seuraavasti:

Määritelmä 8 (Proaktiivinen tietotekniikka)

Proaktiivinen tietotekniikka tukee käyttäjän työskentelyä käyttäjän tehtävien ja tavoitteiden tunnistamiseen perustuvilla ominaisuuksilla, jotka pohjautuvat kontekstista ja ennen kaikkea käyttäjän toiminnasta saatavaan informaatioon. Tunnistamisen ansiosta proaktiivinen laite voi optimoida työskentelyolosuhteita, valmistella tausta-ajona käyttäjän tarvitsemaa informaatiota, ehdottaa hänelle vaihtoehtoisia toimintatapoja, ohjata häntä työssään oikeaan suuntaan tai tehdä osan tehtävistä ja teoista hänen puolestaan.

Ylläoleva määritelmä ei ota kantaa siihen, onko proaktiivisuus tuotteen näkyvä ominaisuus vai käyttäjältä piilossa. Siinä ei myöskään oteta kantaa siihen, pitääkö tuotteen kyetä parantamaan toimintaansa – eli oppimaan – kontekstista keräämänsä tiedon perusteella. Kuten mukautuvista käyttöliittymistä puhuttaessa todettiin (s. 13), se ei ole proaktiivisuuden välttämätön ominaisuus.

Määritelmässä lasketaan tuotteen kykyyn ennakoida myös suunnittelijan siihen upottama ymmärrys. Niinpä ennakointikyky voi perustua sekä suunnittelijan taitoon helpottaa käyttäjän pääsyä tavoitteisiinsa perinteisillä reaktiivisilla ominaisuuksilla että laitteen kykyyn päätellä se erikseen kussakin tilanteessa.

Aina ei voida aavistaa käyttäjän toiminnan lopullista päämäärää. Tällöin proaktiiviset tuotteet voivat pyrkiä alitavoitteiden ja tehtävä- ja tekosarjojen tunnistamiseen. Näin ne voivat lopullisen tavoitteen epävarmuudesta huolimatta silti muodostaa osittaisen käsityksen käyttäjän aikeista.

2.2 Miten tehdä proaktiivisia tuotteita?

Edellisestä luvusta löytyvä proaktiivisen tietotekniikan määritelmä on hyödyllisempi, mikäli tiedetään myös, kuinka siinä kuvattuihin ominaisuuksiin voidaan päästä. Siihen pyritään tässä luvussa.

Proaktiivisten tuotteiden suunnittelussa tulisi pystyä ratkaisemaan mm. seuraavat kolme Ji-Ye Maon ja Y. W. Leungin mainitsemaa ongelmaa [Mao ja Leung, 2003, 268–269]:

1. *Käyttäjän tavoitteen arvaamisen vaikeus.* Työskentelyn tavoitteista suunnitteluvaiheessa kerätyn ymmärryksen ja käyttäjän toiminnasta käytön myötä hankitun tiedon pohjalta on kehittyneilläkin algoritmeilla vaikea saada tulkittua käyttäjän kunkinhetkistä meneillään olevaa tehtävää.
2. *Avun tarjoaminen väärällä hetkellä.* Vaikka tavoitteen pystyisikin tunnistamaan oikein, sen saavuttamista helpottavaa tietoa on vaikea tarjota käyttäjälle oikealla hetkellä: jos toimitaan varman päälle, apu voi tulla myöhässä tai se on liian itsestäänselvää. Rohkeasti toimimalla taas saatetaan aavistaa avuntarjoamishetki oikein, mutta tarjota harhaanjohtavia tai virheellisiä neuvoja.

3. *Käyttäjät eivät pidä yllätyksistä.* Proaktiivinen toiminta on aina käyttäjän kannalta vaikeasti ennustettavaa ja heikentää siksi tuntemusta siitä, että hän pystyy kontrolloimaan käyttötilannetta.

Mao ja Leung suosittelivat ratkaisuiksi tunnistamiinsa ongelmiin (1) useiden vaihtoehtojen tarjoamista yhden ainoan sijasta, (2) avun tarkentamista sitä mukaa kuin käyttäjän toiminnasta saadaan lisää tietoa sekä (3) erillisten koti-ikkunoiden käyttöä proaktiivisen informaation esittämiseen varsinaisen työskentelytilan sijasta [Mao ja Leung, 2003, 271–272].

Tässä luvussa otetaan ongelmien ratkaisuun Maota ja Leungia korkeamman tason näkökulma: yksittäisten ratkaisuehdotusten sijasta pyritään rakentamaan malli, johon pohjautuen tuotteet voisivat paremmin kontekstia ymmärtämällä selvittää yllä listatuista haasteista.

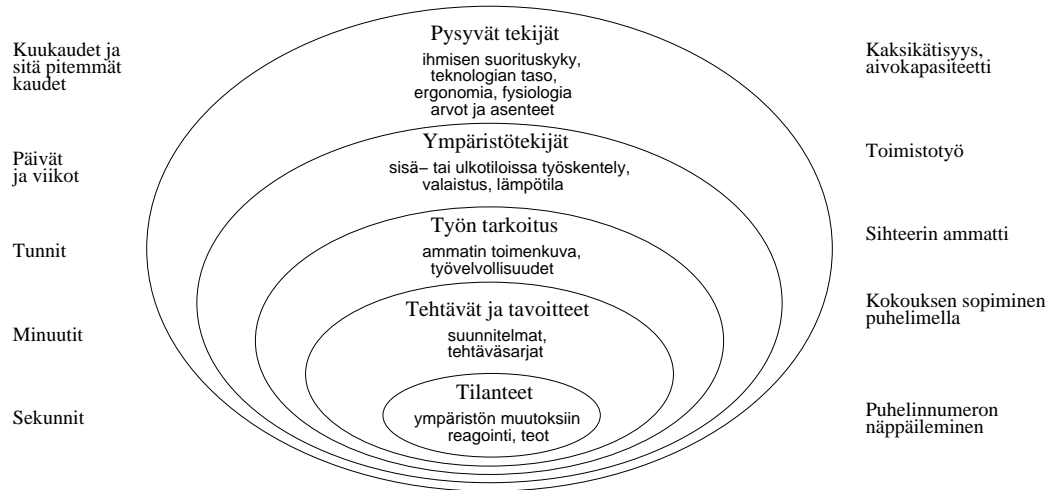
2.2.1 Kontekstin sipulimalli

Tilannekohtaiset mallit esittävät, että kontekstia voidaan pitää käyttäjän toimimisena peräkkäisissä tilanteissa, joihin vaikuttavat ympäristön tarjoamat virikkeet (kts. s. 20). Tässä luvussa otetaan sama näkökulma, ja käytetään *tilanne*-käsitettä tarkoittamaan niitä olosuhteiltaan samoina pysyviä hetkiä, jolloin myös käyttäjän tarkkaavaisuus pysyy suuntautuneena samaan kohteeseen. Tällöin ajatuksena on se, että kukin tilanne kestää useimmiten muutamia sekunteja, mutta saattaa esim. hyvää kirjaa lukiessa kestää jopa tunteja.

Tilanteita ei tule kuitenkaan ajatella sisällöltään toisistaan riippumattomiksi ajanhetkiksi, sillä niissä on paljon yhteisiä piirteitä sekä vuorovaikutusta suuntaavia reunaehtoja. Niihin vaikuttavat niin päivän aika, tekeillä oleva työ kuin muutkin pitemmän aikavälin tekijät. Ulkoisten tilannetekijöiden lisäksi käyttäjän mielessään pitämien tavoitteiden ja alitavoitteiden suorittaminen tuo peräkkäisiin tilanteisiin ja toimintaan jatkuvuutta.

Kuvassa 2.5 esittämäni kontekstin sipulimalli havainnollistaa tätä erimittaisten kontekstipiirteiden sisäkkäistä rakennetta. Sillä voidaan osoittaa syy siihen, miksi luvussa 2.1.5 esitelty tehtäväanalyysiin perustuva käyttäjätutkimus ei riitä proaktiivisten tuotteiden suunnittelussa: sen tarkkuus ei ylety sisimmän kehän tilannetason piirteiden selvittämiseen, koska siellä käyttäjän toimintaa ohjaavat myös vaihtuvat tilannekohtaiset rajoitteet ja mahdollisuudet. Sisimmän kehän tasolla yleisluontoiset suunnitelmat ja tehtäväsarjat muovautuvat näihin tilannepuitteisiin sopiviksi. Niinpä tehtäväanalyysia on mielestäni täydennettävä laitteen omilla kontekstia havainnoivilla ominaisuuksilla. Näin voidaan luoda tuotteita, jotka huomioivat sen, että konteksti on jatkuvassa muutoksessa myös yksittäisten tehtävien suorittamisen aikana.

Suhteessa luvun 2.1.5 sisältämiin kuvauksiin toimintaa tulkitsevista malleista on tässä diplomityössä tehty seuraavat yksinkertaistavat oletukset. Tilannekohtainen toiminta on yleistä sipulimallin sisimmällä kehällä, ja ulommille kehille siirryttäessä suunnitelmallisuus ja tietoinen harkinta lisääntyvät. Siellä tehtäväanalyysin kaltaiset systemaattiset tutkimusmenetelmät sekä toiminnanteoria ovat käyttökelpoisia. Sisuksessa sen sijaan toimintaa tarkastellaan tilannekohtaisiin malleihin ja hajautettuun kognitioon perustuen. Tämän rajauksen tekeminen on tehty ilman perusteellista lähdekartoitusta, mutta on välttämätöntä diplomityön laajuuden huomioonottaen. Psykologiassa suunnitelmallisuuden, rationaali-



Kuva 2.5: Kontekstin sipulimalli. Uloimmilla kehillä kontekstiin vaikuttavat piirteet pysyvät samoina pitkiä aikoja, kun taas sisimmän kehän tilanteet kattavat vain muutaman sekunnin mittaisia hetkiä. Kuvan vasemmassa reunassa on suuntaantava asteikko kunkin kehän kestolle, ja oikeasta reunasta löytyy esimerkki siitä, millaisia kontekstit voivat olla sihteerin työssä. Myös kehien sisältöjä kuvaavat listat on tarkoitettu vain ajatuksen havainnollistamiseen.

suuden ja tilanneohjautuvuuden välistä rajankäyntiä ovat tutkineet esim. John Bargh ja Tanya Chartrand [Bargh ja Chartrand, 1999], ja päätyneet toteamukseen, että useimmat päivittäiset toimmemme ovat automatisoituneita ja syntyvät suoraan ympäristötekijöiden vaikutuksesta¹⁰.

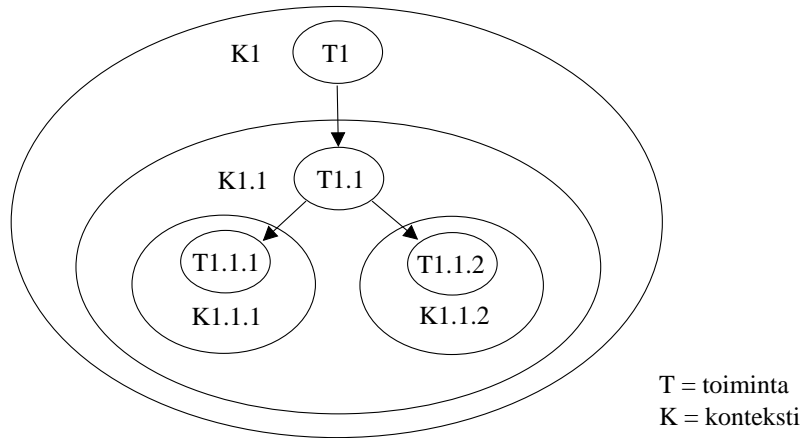
2.2.2 Toimintakeskeinen konteksti

Paul Prekop ja Mark Burnett ovat kehittäneet mallin *toimintakeskeisestä kontekstista* (activity-centric context [Prekop ja Burnett, 2003]), joka on hyvin samanlainen kuin edellisessä luvussa ja kuvassa 2.5 esitetty sipulimalli. Tässä luvussa keskitytään esittelemään heidän näkemyksensä ja vertaamaan sitä edelliseen lukuun.

Kuten aiemmin esitetyissä toimintaa kuvaavissa malleissa (luku 2.1.5), myös Prekopin ja Burnetin mallissa konteksti nähdään käyttäjän toimintana, jossa konteksti haarautuu aikaikkunaa kavennettaessa konteksti haarautuu yhä hienojakoisempiin osiin. Kunkin konteksti on yhdistelmä itseään yleisemmistä kontekstitekijöistä, ja kontekstien konstruointiprosessi voidaan tehdä olio-ohjelmoinnin luokkien periyttämistä muistuttavalla tavalla.[Prekop ja Burnett, 2003, 1171]

Prekopin ja Burnetin toimintakeskeisessä mallissa uusi konteksti syntyy aina kun agentti tai agenttiryhmä ryhtyy uuteen toimintaan. Toiminta on tällöin kuvaus siitä, mitä agentti tekee, ja se voi olla yleisluontoinen (esim. työskentely jonkin yrityksen palveluksessa) tai tarkkarajainen (kahvimukin täyttäminen). Kun toiminta muuttuu, kontekstieto korvautuu

¹⁰Kiitokset Antti Oulasvirralle hyvistä lähdeviitteistä.



Kuva 2.6: Paul Prekopin ja Mark Burnetin malli toimintakeskeisestä kontekstistä. Käyttäjän toiminta jakautuu hienojakoiisiin osiin, joista jokaista ympäröi oma kontekstinsä. Alikontekstien piirteisiin kuuluvat myös kaikki ne olosuhteet, jotka vallitsevat yleisemmissä konteksteissa. Lähde: [Prekop ja Burnett, 2003].

uusilla tilannetekijöillä tai yleisemmällä kontekstipiirteillä. [Prekop ja Burnett, 2003, 1174]

Kontekstia apunaan käyttävän tuotteen tärkeimmäksi kysymykseksi muodostuu se, *kuinka voidaan tietää toiminnan kannalta olennaisin informaatio, vaikka tähän toimintaan ei käyttäjä vielä olisikaan edes ryhtynyt?* [Prekop ja Burnett, 2003, 1170]. Sama kysymys on olennainen myös proaktiivisten tuotteiden toiminnan kannalta.

Prekop ja Burnett lähestyvät ongelmaa kahta kautta:

1. *Toimintaa yleisesti koskevan tiedon käyttö.* Tämä tietämys on *a priori* -tyyppistä tietoa kontekstista. Sen voi sisällyttää tuotteen toimintalogiikkaan jo suunnitteluvaiheessa. Sipulimalliin (kuva 2.5) sovitettuna tällä tiedolla tarkoitetaan uloimpien kehien sisältämiä kontekstitekijöitä, joita ovat esimerkiksi toiminnan edellyttämät resurssit (ihmisten tarvitsema tietämys, käytössä olevat laitteet, muut ihmiset) sekä niiden soveltamiseen vaaditut prosessit (eli kuinka tietämystä sovelletaan ja laitteita käytetään).
2. *Yksittäisten kontekstien muodostaminen yleisistä.* Prekop ja Burnett esittävät, että monimutkainenkin toiminta voidaan riittävästi analysoida jakaa osiin niin, että kullekin teolle (esim. T1.1.1 kuvassa 2.6) on oma paikkansa hierarkiapuussa, jolloin sille tunnetaan joukko geneerisiä konteksteja (esim. K1.1 ja K1). Kun agentti suorittaa teon T1.1.1, voidaan tekoa ympäröivä konteksti luoda periyttämällä kontekstit K1.1 ja K1 osaksi järjestelmän tekoa T1.1.1 koskevaa tietämystä K1.1.1.

Prekop ja Burnett kuvaavat kunkin kontekstin tietorakenteena, joka koostuu ylemmän tason kontekstin nimestä, toimintaan osallistuvien agenttien luettelosta, tarjolla olevien resurssien listasta sekä toiminnan vaiheet kuvaavasta skriptistä¹¹. Prekopin ja Burnetin ajatus

¹¹Skripti on kuvaus tyyppillisestä toimintasarjasta tietyssä kontekstissa, esimerkiksi käytännöistä, jotka kuuluvat ravintolassa käyntiin [Schank ja Abelson, 1977].

ilmeisesti on, että tällä tavalla hierarkkinen puurakenne auttaa ennakoimaan, mitä tietoa on kulloinkin tarjolla ja mitä käyttäjä saattaa seuraavaksi tehdä.

Mielestäni Prekopin ja Burnetin esittämässä lähestymistavassa on etuna joustava kontekstin tuntemisen tarkentuminen ja yleistyminen aina sen mukaan, mihin toimintaan käyttäjä ryhtyy. Tämä on samalla ehdotus siihen, kuinka Maon ja Leungin ajatus avun jatkuvasta tarkentamisesta voidaan käytännössä yrittää toteuttaa (kts. luvun alku, ongelma 2).

Prekopin ja Burnetin mallia voidaan kritisoida seuraavissa kohdissa.

- Oletuksena näyttää olevan, että käyttäjä on suorittamassa vain yhtä toimintaa kerrallaan. Näin ei käsittäkseni kuitenkaan käytännössä aina ole, vaan meneillään voi olla useita eri tehtäviä (esim. autolla ajo ja vieruskaverin kanssa juttelu). Mikäli tehtävät ovat täysin erilaiset, ovat niitä kuvaavat tietorakenteet graafissa kaukana toisistaan. Tällöin edestakaisissa kontekstinvaihdossa voi tuotteen olla vaikeata tarkkailla sitä, mihin toiminta pitkällä aikavälillä on johtamassa. Prekop ja Burnett ovat huomanneet tämän mahdollisuuden ja käsittelevätkin lyhyesti yhtäaikaisten tehtävien välillä tapahtuvia vaihtoja, mutta eivät pidä niitä ongelmina omalle mallilleen. Epäselväksi jää se, olettavatko kirjoittajat aktiivisia kontekstipuita olevan kaiken aikaa useita, jolloin niitä olisi yksi kutakin mahdollista meneillään olevaa tehtävää varten.
- Kirjoittajat jättävät avoimeksi sen, voiko kontekstilla olla monta eri ylemmän tason kontekstia, niin että laitteen olisi kerättävä tietoa näistä kaikista yläkonteksteista yhden ainoan sijasta. Tällöin kontekstien muodostama verkko ei olisi enää hierarkkinen puu kuvassa 2.6 esitetyllä tavalla, vaan paljon yleisemmän mallinen graafi.

Prekopin ja Burnetin mallin käyttökelpoisuuden arviointia vaikeuttaa se, että heidän artikkelinsa on vasta alkamassa olevan tutkimuksen periaatteiden kuvausta. Sama ongelma koskee luonnollisesti myös edellisen luvun sipulimallia.

2.2.3 Diskussio

Edellisessä luvussa käsitelty Prekopin ja Burnetin toimintakeskeinen kontekstimalli on sipulimallin erikoistapaus, sillä siinä konteksti muuttuu vain ihmisen toiminnan seurauksena. Muutoksia voivat kuitenkin aiheuttaa myös laitteet sekä ulkoiset olosuhteet (esim. sää), kuten kuvan 2.1 käsittekartassakin esitettiin. Lisäksi ihmisen oletetaan tekevän vain yhtä asiaa kerrallaan. Näihin piirteisiin ei sipulimalli ota kantaa.

Toisin kuin toimintakeskeisessä kontekstissa, sipulimallissa toimintana voidaan pitää myös pelkkää ajattelutyötä, samaan tapaan kuin toiminnanteoriassa ja hajautetussa kognitiossa. Luvussa 2.1.5 lyhyesti esiteltyjä kontekstimalleja sekä tehtävänälyysia voi käyttää tarkentamaan sipulin kehien sisältöä. Koska toiminnanteoriassa ihmisen tavoitesuuntautuneella ja suunnitelmallisella toiminnalla on suuri merkitys (kontekstin virittää nimenomaan toiminnan tavoite), voi toiminnanteoria olla hyvä väline ”Työn tarkoitus”-kehää tarkasteltaessa. Sisempien kehien analyysiin voivat vastaavasti sopia mielestäni hajautetun kognition ja tilannekohtaisten mallien tarjoamat näkökulmat: hajautettu kognitio yhteistyötilanteisiin ja välineiden keskittyneeseen käyttöön, tilannekohtaiset mallit taas yksilön toimin-

taan. Tämän diplomityön puitteissa ei kuitenkaan ole mahdollista ryhtyä tämän tarkemmin tutkimaan eri kontekstiteorioiden sopivuutta sipulimallin eri kehille.

Tilannetekijöiden analysointi on sipulimallissa ongelmallista: tilanneherkän tuotteen on hyvin toimiakseen seurattava kontekstissa tapahtuvia muutoksia, mutta malli ei tarjoa vastauksia siihen, kuinka tämä käytännössä voisi tapahtua. Tämä on kuitenkin parannus perinteiseen tehtävänälyysiin verrattuna, sillä siinä ei tilannetekijöille ole varattu luontevaa roolia ollenkaan. Sen sijaan mallin eduksi voidaan laskea se, että sipulimallin kautta voidaan ymmärtää kuinka perinteiset käyttäjätutkimusmenetelmät (kuten tehtävänälyysi) voidaan ottaa osaksi käyttäjän toiminnan mallintamista myös kontekstiherkissä järjestelmissä, ja missä niiden soveltuvuuden rajat ovat (luku 2.2.1).

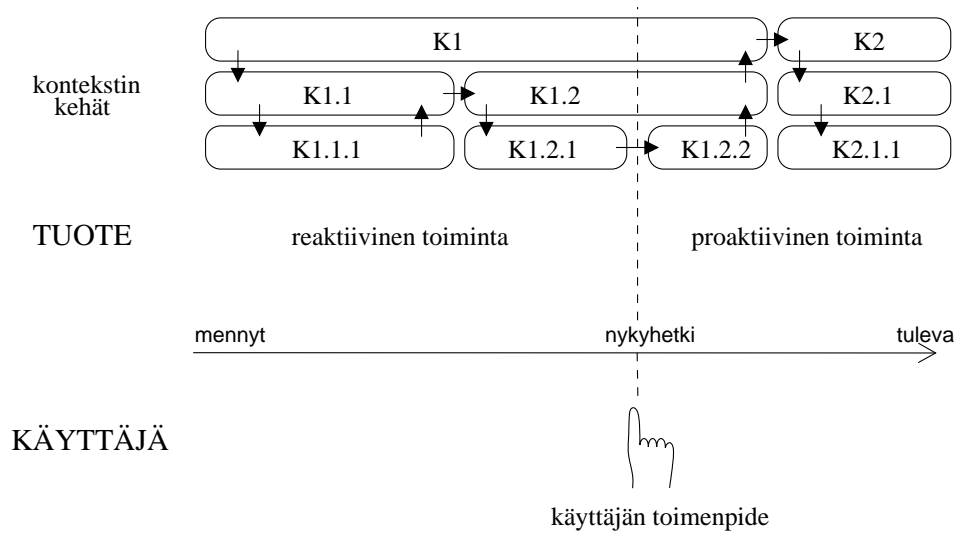
Palataksemme luvun alussa listattuihin Maon ja Leungin tunnistamiin ongelmiin, näen sipulimallista olevan apua proaktiivisen tietotekniikan käytettävyysongelmiensa ratkaisemisessa seuraavilla tavoilla:

1. *Käyttäjän tavoitteen arvaamisen vaikeus.* Kuten toimintakeskeisestä kontekstista puhuttaessa todettiin, kontekstin jakaminen sisäkkäisiin yhä hienojakoisempiin osiin antaa mahdollisuuden todellisesta kontekstista tehdyn tulkinnan joustavaan tarkentamiseen ja väljentämiseen. Tämä tapahtuu siirtymällä ulommalle kehille aina, kun käyttäjän toimintaa ei pystytä senhetkisen tiedon valossa tulkitsemaan. Näin tehdään kunnes ymmärrettävä konteksti jälleen löytyy. Tällä tavalla on mahdollista arvioida kaiken aikaa, mikä tehtävä ja tavoite käyttäjällä on milläkin hetkellä. Tavoitteiden reaaliaikaisia tunnistamismenetelmiä käsitellään lyhyesti luvussa 2.3.2.
2. *Avun tarjoaminen väärällä hetkellä.* Kuten edellisessä kohdassa, myös tämän ongelman ratkaisussa sisäkkäisistä kehistä on apua, sillä tulkinnan ollessa väljä voidaan proaktiivisia ominaisuuksia tarjota varovaisemmin kuin silloin kun tuote voi olla täysin varma käyttäjänsä tavoitteesta. Näin vääräaikaisen avun todennäköisyys vähenee. Apua voidaan korjata vastaamaan käyttäjän tavoitteita samassa tahdissa kuin kontekstien välillä siirrytään sipulin kehii pitkin.
3. *Käyttäjät eivät pidä yllätyksistä.* Tämä ongelma liittyy pikemminkin käyttöliittymän ulkoasuun ja vuorovaikutuksen suunnitteluun, kuin kontekstin tulkitsemiseen. Niinpä sipulimalli ei tarjoa tähän ongelmaan uusi ratkaisutapoja.

Tämän diplomityön tavoitteisiin tavoitteista jouduttiin käytettävissä olleen ajan ja muiden resurssien vähyden vuoksi rajaamaan pois sipulimallin toteutus ja evaluointi, joten mallia voitiin arvioida tässä luvussa vain käsitteellisellä tasolla. Tarkempaa tutkimusta tarvittaisiin varsinkin toimintaa eri tavoin kuvaavien teorioiden soveltuvuuden arvioinnissa, sekä sipulimalliin perustuvan prototyypin kehittämisessä. Muutamia ongelmakohtia on käsitelty lyhyesti luvussa 2.3.

Sipulimallin tärkein ajatus on tilannetason toiminnan esiinnostaminen kontekstiherkkien laitteiden onnistuneen suunnittelun osana sekä keinon esittäminen toiminnan tulkintaepävarmuuksien käsittelyyn. Tilannetason merkitystä kontekstietoisille tuotteille on käsitelty myös Anind Dey määritellesään erikseen *tilanteen* (situation) yhdeksi osaksi kontekstietoisien laitteiden toteutusarkkitehtuuria nimeltä Context Toolkit¹² [Dey, 2001, 7]. Deyn

¹²Georgia Institute of Technology, <http://www.cc.gatech.edu/fce/contexttoolkit> (viitattu 9. syyskuuta 2003).



Kuva 2.7: Tarkennettu kaavio proaktiivisten tuotteiden suorittamien tekojen suhteesta hetkeen, jolloin käyttäjä tekee omat toimenpiteensä. Mikäli järjestelmällä ei ole saatavissaan tosiaikaista kontekstitietoa, se voi silti toimia ylimmän tason kontekstin (K1) tarjoaman informaation pohjalta. Heti kun tietoa saadaan, voi laite tarkentaa tulkintaansa kontekstista K1.1:een ja välivaiheiden kautta edelleen K1.2.1:een. Kun käyttäjä tekee jälleen toimenpiteen, vaihtuu tulkinta K1.2.2:een. Kuvassa esitetyssä tapauksessa tapahtuu hieman myöhemmin tulevaisuudessa vielä jotain merkittävää, sillä laite joutuu muuttamaan kontekstista tekemänsä tulkinnan ylintä kehää myöten.

ajatuksena on tällöin ollut tarjota ohjelmoijien käyttöön abstraktio, jonka kautta eri mitalaitteiden syöttämälle informaatiolle ja siitä tehdyille tulkinnoille voidaan antaa nimet. Nimien avulla voidaan lausua, mitkä kontekstin tekijät ja niiden tilat ovat olennaisia milloinkin. Tämän luettelon avulla järjestelmään havainnointitehtävistä vastaavat laitteet osaa etsiä kulloinkin olennaisinta tietoa kontekstista [Dey, 2001, 7].

Kuva 2.7 tarjoaa yhteenvedon sipulimallin yhteydestä proaktiiviseen tietotekniikkaan. Siinä jo edellä (kuva 2.2) esitettyä aikasuuhdekuvaa on täydennetty tarkentuvilla konteksteilla.

2.3 Erityiskysymyksiä

Tässä luvussa käsitellään muutamia kysymyksiä, joita edellisissä luvuissa on sivuttu. Tulevissa kappaleissa ei ole tarkoituksena tarjota vastauksia ongelmiin, vaan esitellä tarkemmin sitä, kuinka aiheita on lähestytty kirjallisuudessa.

Olennoisimpia avoimia kysymyksiä kontekstin tulkitsemisessa on se, kuinka tuote voidaan saada siitä niin laadukasta informaatiota, että käyttäjän toiminnan tarkasteleminen tulee mahdolliseksi. Mikäli oikeanlaista informaatiota on tarjolla, on tuotteen tämän jälkeen osattava käyttää sitä oikealla tavalla analysoiden. Nämä kaksi tehtävää (kontekstiedon hankki-

minen ja tavoitteiden tunnistaminen sen pohjalta) ovat aiheina seuraavissa kahdessa luvussa. Tämän jälkeen esitellään vielä hieman tarkemmin Lucy Suchmanin tilannekohtaisten mallien sisältämiä oletuksia ihmisen toiminnasta tilanteen mukaan improvisoiden. Tämän tehdään siksi, että mikäli suunnitelmat eivät ole ihmisen toiminnan pohja, sillä on merkittäviä muutoksia edellä hahmoteltuihin proaktiivisten tuotteiden suunnitteluperiaatteisiin. Tällöin nimittäin suunnitelmiin pohjautuviksi oletettujen tavoitteiden ja tehtäväsarjojen merkitys saattaa vähentyä huomattavasti.

2.3.1 Kuinka kontekstista saadaan informaatiota

Kuten muidenkin kontekstia tulkitsevien menetelmien, myös toimintakeskeisen lähestymistavan soveltaminen edellyttää tuotteelta kykyä hankkia ympäristöstään olennaista informaatiota. Sitä voidaan tehdä seuraavin tavoin [Schmidt ym., 1999, 895–896]:

1. Implisiittisesti (käyttäjää häiritsemättä) tuotteen sensoreita tai ympäröivää infrastruktuuria käyttämällä. Esimerkiksi älykkäissä ympäristöissä tuote voi pyytää tarvitsemansa kontekstitiedon ympäröivältä järjestelmältä. Kannettavissa kaikkialla käytävissä päätelaitteissa (esim. matkapuhelin) taas tieto hankitaan suurimmaksi osaksi omin avuin.
2. Eksplisiittisesti käyttäjältä kysymällä. Tällöin kannattaa pyrkiä siihen, että informaatio kerätään sillä tavoin, että se ei häiritse hänen työskentelyään ja tarkkaavaisuuttaan, vaan syntyy toiminnan sivutuotteena [Jameson, 2003, 319].

Mikäli kustannukset eivät ole ongelma ja käyttöympäristö sen sallii, voidaan käyttäjän fyysisestä kontekstista saada informaatiota anturoimalla käyttäjän sijaintia, vallitsevaa lämpötilaa jne. Nämä mahdollisuudet mainittiin jo luvussa 2.1.3. Näin saatava informaatio on kuitenkin semanttisesti köyhää eikä tarjoa tuotteelle juurikaan mahdollisuuksia käyttäjän toiminnan ja hänen tavoitteidensa ymmärtämiseen. Niinpä tueksi tarvitaan mielestäni käyttäjän ja tuotteen vuoropuhelua, jolla tavoitteet ja yhteinen ymmärrys toiminnan kohteesta voidaan eksplikoida molempien käyttöön.

Jo ihmisten keskinäisessäkin kommunikaatiossa sattuu jatkuvasti tulkintavirheitä. Ne eivät kuitenkaan useimmiten muodostu ongelmaksi, sillä osapuolet tekevät luonnostaan kaiken aikaa työtä niiden korjaamiseksi [Suchman, 1987, 83]. Vastaavat mekanismit voisivat olla hyödyllisiä myös kontekstiherkissä vuorovaikutteisissa järjestelmissä, sillä konteksti voi väärinkäsityksen seurauksena alkaa muuttua odottamattomaan suuntaan yhtä hyvin käyttäjän tai koneenkin näkökulmasta. Käyttötilanteiden pitäisi siten pystyä “puhumaan takaisin” sekä käyttäjälle että laitteille (“situations that talk back” [Fischer, 2001, 249]). Toimiva kommunikaatio on yhteisymmärryksen ja sujuvan yhteistyön edellytys.

Tietokoneohjelmissä tätä *yhteisen ymmärryksen* (shared understanding, common grounding) ongelmaa on pyritty ratkaisemaan *ulkoistamalla* (externalization) ruudulla näkyviin ikkunoihin se informaatio, joka normaalisti olisi osa ihmisen tai koneen sisäistä ongelmanratkaisua (esim. [Dillenbourg, 1996, 173]). Sopivimman esitystavan määrää toiminnan luonne, ja ainakin tehtyjen valintojen puuesityksiä [Dillenbourg, 1996, 176] ja animoituja simulointeja [Fischer, 2001, 250] on kokeiltu.

Kommunikointiin voidaan käyttää *koti-ikkunoita*, joita on käyttäjälle ja tuotteelle oman-
sa. Tällöin voidaan pyrkiä luonnollisen kielen kaltaiseen kommunikaatioon esimerkiksi pu-
hekupliin perustuvalla vuoropuhelulla [Rich ja Sidner, 1996].

2.3.2 Millä menetelmillä käyttäjän tavoitteita voi tunnistaa

Vaikka ihmisen toiminta ei välttämättä perustukaan tarkoille, tietoisille tavoitteille [Bargh ja Chartrand, 1999], on älykkäiden käyttäjää avustavien agenttien suunnittelussa sellaisen olettaminen yleistä. Agenttien toiminta perustuu useimmiten joko suunnitelmia luoviin polunhakualgoritmeihin tai oletukseen skripteistä, jotka tässä tapauksessa ovat oh-
jeenomaisia tavoitetilaa johtavia toimintasarjoja. Muun muassa seuraavia algoritmeja on käytetty:

- Äärelliset tilakoneet skriptinkaltaisten prosessien tunnistamiseen [Franklin, 1998]. Skriptit vaikuttavat olevan yleensä suunnittelijoiden etukäteen määrittelmiä, sillä niiden tunnistaminen koneellisesti tuntuu olevan erittäin haastava ongelma.
- Sääntöpohjainen päättely [Chavèz ym., 1999]. Kuten logiikassa, myös sääntöpohjainen päättely perustuu asiantilojen ja syy-seuraussuhteiden nimeämiseen.
- Todennäköisyysjakaumia ja epävarmuutta mallintavat Bayes-verkot. Näillä menetelmillä toteutettiin mm. MS Office Assistant [Horvitz ym., 1998].
- Neuroverkot hahmontunnistustehtäviin, joissa saatavilla oleva informaatio on kohinaista tai puutteellista [Mao ja Leung, 2003].
- Aiempia tapauskohtaisia ratkaisuja uusiin ongelmiin soveltava esimerkkeihin perustuva päättely (case-based reasoning), jota on käytetty varsinkin tiedonhaun helpottamisessa [Leake ym., 1999].
- Käyttäjäpreferenssien mallintaminen joko vain käyttäjästä yksin tai suhteessa muihin käyttäjiin (collaborative filtering, recommender systems [Resnick ym., 1994]). Tällä tavalla ei saada selville käyttäjän toiminnan tavoitteita, mutta voidaan valintatilanteissa aavistaa käyttäjän toiveet paremmin.

Menetelmiä voidaan käyttää myös toisiaan tukien, kuten Collagen-arkkitehtuurissa, jossa ratkaisujen etsintää valintatilanteiden muodostamassa puussa helpotetaan skriptien kaltaisilla resepteillä [Lesh ym., 1999].

Myös ilman tavoitteiden tunnistamista voidaan kehittää järjestelmiä. Maria Virvou ja Katerina Kabassi ovat tutkineet mahdollisuutta, että älykäs apuohjelma voisi pyrkiä käyttäjän toiminnassaan synnyttämien keskeneräisten tilojen vähentämiseen. Esimerkiksi Windows Explorerin tiedostonhallinnassa voi käyttäjä luoda tyhjän hakemiston. Tämä tulkitaan keskeneräiseksi työvaiheeksi, sillä tyhjään hakemistoon oletetaan siirrettävän tiedostoja – muuten se on luotu turhaan. Keskeneräisyyksien poistuminen tulkitaan tällöin tavoitteiden ja suunnitelmien täyttymiseksi. [Virvou ja Kabassi, 2002]

2.3.3 Mikä on suunnitelmallisuuden ja improvisoinnin välinen suhde

Oletusta ihmisen tavasta tuottaa ensin tavoitteeseen johtava suunnitelma ja lähteä sitten suorittamaan sitä on myös kritisoitu, kuten tilannekohtaisia malleja käsiteltäessä (luku 2.1.5) jo todettiin. Esimerkiksi Suchmanin mukaan suunnitelmien toteuttamisen sijaan ihmisellä on mielessään tavoitetilä sekä käytössään ympärillään havaitsemansa keinot ja mahdollisuudet, joiden avulla hän voi tavoitteeseensa päästä [Suchman, 1987, 52]. Äärimmillen vietynä tämä näkemys on kuitenkin ongelmallinen, sillä se estää toimintaa koskevien yleistysten tekemisen. Jos joka tilanteen oletetaan olevan erilainen ja vertailun niiden välillä olevan mahdotonta, käyttäjän toiminnan ennustaminen uusissa tilanteissa muuttuu periaatteessa mahdottomaksi [Nardi, 1997, 92].

Jos käyttäjän toimintaa eivät ohjaa suunnitelmat, niin kuinka hänen toimintaansa voidaan ennakoida? Mikäli teoria ihmisen tilanneohjautuvasta toiminnasta on totta, voidaan pessimistisesti ajatella, että proaktiiviset tuotteet voivat toimia oikein hyvällä onnella eikä siksi, että ne pystyisivät oikeisiin oletuksiin käyttäjän tavoitteista.

Kaikki tutkijat eivät kuitenkaan ole asettuneet yhtä jyrkälle kannalle kun Suchman yllä. Esimerkiksi John Bargh ja Tanya Chartrand ovat tehneet useita psykologisia kokeita, jotka osoittavat tavoitteiden (goals) syntyvän tilanteiden herättäminä. Ihmisellä voi heidän mukaansa olla tavoitteen toteuttamiseen joko tietoisia tai tiedostamattomia suunnitelmia. Niiden täytöntöönpano voi käynnistyä välittömästi tilanteen syntyessä, ilman tietoista päätöstä [Bargh ja Chartrand, 1999]. Tässä tapauksessa proaktiivisten tuotteiden suunnittelun ongelmaksi muodostuu tilanteessa toiminnan laukaisevien ärsykkeiden tunnistaminen.

Ratkaisuksi ongelmaan on tarjottu affordanssien nykyistä merkittävämpää roolia käyttöliittymässä (esim. [St. Amant, 1999]). Samaa näkökulmaa ovat korostaneet hajautetun kognition tutkijat (esim. [Hutchins, 1995b]). Tulkintani on se, että käyttöliittymät kannattaisi tällöin suunnitella sellaisiksi, että niissä olisi käyttäjälle tarjolla huolella suunniteltuja affordansseja, joihin tartumisesta voitaisiin tehdä tulkintoja toiminnan suuntautumisesta tulevaisuudessa. Näin tilannekohtaisesti toimivat kontekstiherkät käyttöliittymät olisi ehkä mahdollista toteuttaa.

Luku 3

Käyttäjätutkimus huoltotyöstä

Tässä ja seuraavassa luvussa (luku 4) luodaan pohjaa proaktiivisen tietotekniikan soveltamiselle todelliseen käyttökontekstiin, jotta edellisen luvun johtopäätöksiä voidaan tarkastella ja arvioida käytännössä. Tarkastelun kohteena ovat huoltomiehet ja heidän työnsä, ja niihin tutustuttiin tekemällä havainnointia ja haastatteluja sisältänyt käyttäjätutkimus. Sen pohjalta saatu tieto esitetään tässä luvussa kahtena työpäivän kulkua kuvaavana skenaariona, ja nostamalla esiin muutamia tärkeitä ilmiöitä, jotka saattavat olla tärkeitä pyrittäessä kehittämään huoltotyötä sekä entistä miellyttävämmäksi että tehokkaammaksi.

3.1 Tutkimukseen osallistuneet yritykset

Käyttäjätutkimus tehtiin osana Proakt-projektia, jossa tutkimuskohteina oli kaksi yritystä, joissa huoltomiesten työ on keskeisessä roolissa: Raha-automaattiyhdistys ja Kone. Tärkeä piirre molemmissa yrityksissä on se, että ne sekä rakentavat laitteet että vastaavat niiden huollosta. Seuraavissa kappaleissa kuvataan lyhyesti kummankin yrityksen liiketoimintatiedea ja huoltotyön roolia sen osana.

Raha-automaattiyhdistys. Suomessa rahapelit ovat valtion säätelemää liiketoimintaa, joka jakautuu veikkauspeleihin sekä raha-automaatti- ja kasinopeleihin. Jälkimmäisen toiminnan järjestämisestä Suomessa vastaa Raha-automaattiyhdistys (RAY), jolla on Suomessa noin 16 500 automaattia. RAY:n tehtävänä on hankkia pelitoiminnalla varoja vapaehtoisten sosiaali- ja terveysjärjestöjen työn tukemiseen. Automaatit ovat RAY:n omistamia, ja ne ovat vuokralla eri sijoituspaikkojen tiloissa. Sijoituspaikat saavat peliautomaattien pitämisestä niiden tuottoon verrannollisen korvauksen, ja velvollisuutena niillä on pitää automaatti ulkopuolelta puhtaana ja hoitaa kolikoiden rahastus aika ajoin.

Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehet vastaavat automaatin toimintakunnosta, sustan puhtaudesta sekä korjausten ja päivitysten tekemisestä. Huoltokäyntejä kunkin automaatin luona on noin kolmen kuukauden välein. Lisäksi automaattien luona on käytävä korjaamassa vikoja, joista yleisin on kolikoiden mukana kulkeutuvan lian aiheuttama rahalukon toiminnan häiriö. Vikoja on automaattia kohti keskimäärin 3,1 kpl vuodessa, ja niistä 50-60% on liasta johtuvia. Huoltomiestä kohti laskettuna vikoja tulee korjattavaksi 1,5 kpl

päivässä.

Peliautomaatit on verkotettu modeemeilla ja ne raportoivat saldonsa kerran vuorokaudessa keskusjärjestelmälle. Ne pystyvät myös havaitsemaan monet omista vioistaan itenäisesti, ja voivat ilmoittaa niistä verkon kautta eteenpäin. Huoltomies saa asiasta tiedon matkapuhelimeensa ja pyrkii tulemaan paikalle mahdollisimman pian.

Kone. Koneen ydinliiketoiminta koostuu hissien valmistuksesta ja asennuksesta, vanhojen hissien modernisoinnista ja huollon järjestämisestä olemassaoleviin hisseihin. Hissien huolto on laissa määrättyä: jokaisella hissillä on oltava huoltosopimus. Kone huoltaa myös muiden valmistajien hissejä, mutta valtaosa hisseistä on kuitenkin sen itse valmistamia.

Suomessa Koneella on huollon piirissä noin 25 000 hissiä, joista kukin vikaantuu noin 1,6 kertaa vuodessa. Hissi käydään huoltamassa keskimäärin kuusi kertaa vuodessa, mutta hissikohtaista vaihtelua on paljon, sillä käyntien tiheys määräytyy Koneen ja hissien omistavan kiinteistön tekemän huoltosopimuksen perusteella.

Alan toimintaa sääntelee suuri joukko standardien sanelemia turvamääräyksiä. Vioista vakavimmaksi määritellään asiakkaan jääminen hissiin kerrosten väliin, mitä sattuu Suomessa yhteensä noin 10 kertaa päivässä. Useimmiten syynä on tällöin kiinteistössä tapahtunut sähkökatkos. Yleisimpiä vikoja taas ovat ovijärjestelmän häiriöt, jolloin hissi ei lähde liikkeelle, vaikka ovi onkin kiinni. Suurin osa työstä on puhtaanapitoa, joka on vikojen ennaltaehkäisyn ja turvallisuuden takaamisen lisäksi tärkeää myös asiakaspalvelun ja yrityskuvan kannalta.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Käyttäjätutkimuksen tarkoituksena oli toisaalta tehdä huoltotyötä koskeva työympäristökartoitus Koneen ja RAY:n tarpeisiin, toisaalta tarjota lähdeaineistoa tulevaisuuteen suuntautuvalla konseptisuunnittelulle. Tämän vuoksi tutkimukseen valittiin kysymyksenasettelultaan avoimia menetelmiä, joilla saadaan laaja-alaista laadullista ymmärrystä yksittäisiin ongelmakohtiin keskittyvän kvantitatiivisen tiedon sijasta. Niinpä esimerkiksi toimintaa osatekijöihinsä luvussa 2.1.5 esitetyn kuvan 2.3 mukaan pilkkova tehtäväanalyysi päätettiin jättää menetelmien ulkopuolelle.

Ylläolevien perustelujen vuoksi menetelmiksi valittiin *tilannepohjainen haastattelu* (contextual inquiry, [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 41–64] [Hackos ja Redish, 1998, 41–78]) sekä valokuviin perustuva *artefakta-analyysi* (artefact analysis, [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 102–107]). Huoltomiesten kanssa tehtävän tutkimuksen tutkimisen lisäksi järjestettiin yritysten tuotekehitysosastojen kanssa päivän mittainen tapaaminen, jossa käydyistä keskusteluista saatiin taustatietoja yritysten toiminnasta.

Seuraavissa kolmessa luvussa kuvataan näitä kolmea tiedonkeruutapaa.

Tilannepohjainen haastattelu. Tilannepohjainen haastattelu (contextual inquiry) on Hugh Beyerin ja Karen Holtzblattin antama nimi menetelmälle, jossa työntekijää haastatellaan samalla, kun hän tekee normaalia työtään. Suurin osa ajasta kuluu työn seu-

raamiseen, mutta jos tutkijalle jää epäselväksi jonkin toimenpiteen tarkoitus, hän esittää työntekijälle tarkentavia kysymyksiä [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 42–46]. Tutkija voi puhua työntekijän kanssa myös muista työhön liittyvistä asioista, mikäli se ei häiritse työntekijää. Tavoitteena on luoda käyttäjään kumppanuussuhde, joka ei muistuta haastateltava–haastattelija -asetelmaa, vaan pikemminkin mestarin ja oppipojan välistä suhdetta [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 42–46, 51–56].

Proakt-hankkeessa täydennettiin yllä olevaa siten, että tarvittaessa tutkija saattoi myös auttaa joissakin työvaiheissa eikä pysyä kaiken aikaa tarkkailijan roolissa. Näin tehtiin esimerkiksi silloin, kun hissiä huollettaessa piti käydä toisessa kerroksessa tarkistamassa valojen toiminta, tai kun tavaroiden kantamisessa tarvittiin apua. Kukin havainnointi kesti puoli päivää, minkä jälkeen tutkija kirjoitti muistiin oppimansa asiat, jotta myös muu tutkimusryhmä saattoi perehtyä uuteen käyttäjätietoon. Yhteensä havainnoitiin neljää huoltomiestä, joiden tiedot on koottu taulukkoon 3.1.

Taulukko 3.1: Tilannepohjaiseen haastatteluun osallistuneet huoltomiehet.

Huoltomies	Yritys	Työkokemus	Muuta
A	Kone	Yli 15 vuotta	Toiminut työhön opastajana.
B	Kone	Yli 20 vuotta	Toiminut erikoisvikamiehenä.
C	Kone	Alle 10 vuotta	Ollut aikaisemmin töissä tytäryrityksessä.
D	RAY	Yli 10 vuotta	Havainnoitiin kahdesti.

Valokuviin perustuva artefakta-analyysi. Artefakta-analyysissä tutkitaan työvälineitä ja niiden käyttöä [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 102–107]. Pidimme työvälineisiin tutustumista tärkeänä siitä syystä, että niistä haastattelemisen tarjoaa konkreettisia työkontekstiin liittyviä puheenaiheita. Tämä auttaa ratkaisemaan sitä ongelmaa, että käyttäjät tekevät haastatteluissa tietämättään yleistyksiä omasta työstään. Näin käy varsinkin silloin, kun haastattelu tehdään oman työkontekstin ulkopuolella [Hackos ja Redish, 1998, 151].

Analyysit tehtiin huoltomiesten työvälineistään ottamien valokuvien pohjalta. Heille annettiin kertakäyttökamerat käyttöön viikoksi ja heitä pyydettiin kuvaamaan työkalujaan erityisesti silloin, kun niitä käytettiin. Kamerat kerättiin takaisin, filmit jätettiin kehitettäväksi ja valokuvista keskusteltiin lopuksi kuvien ottajien kanssa.

Kameroita annettiin aina kaksi kerralla, kahdelle toisensa tuntevalle huoltomiehelle. Näin haastattelut saatettiin tehdä pareittain, molempien huoltomiesten ottamia kuvia yhdessä tutkien. Etuna oli, että juttukumppanin olemassaolo rohkaisi spontaaneihin keskusteluihin huoltomiesten välillä ja vilkastutti keskustelua. Totesimme tämän menetelmän erittäin toimivaksi tavaksi kerätä tietoa käyttäjistä ja heidän työstään. Kaikki haastattelut tehtiin kahden tutkijan voimin, nauhoitettiin sekä transkriptoititiin, jolloin keskustelujen yksityiskohtiin voitiin halutessa palata myöhemmin. Luvussa 4.3 on esitetty yksi valokuvien innoittamana talteen saatu käyttäjätarina.

Taulukko 3.2 sisältää yhteenvedon kaikista valokuvia ottaneista huoltomiehistä. Yhteensä kuvia otettiin tällä menetelmällä 138 kpl. Niiden käyttöön tässä diplomityössä pyydettiin

Taulukko 3.2: Valokuviin perustuvaan artefakta-analyysiin osallistuneet huoltomiehet.

Huoltomies	Yritys	Työkokemus	Muuta
A	RAY	Yli 10 v	Oli mukana myös havainnoinnissa.
B	RAY	Yli 20 v	
C	RAY	Yli 20 v	On myös tiiminvetäjä.
D	RAY	Yli 20 v	Aluetukihenkilö (erikoisvikamies).
E	RAY	Yli 25 v	
F	RAY	Yli 20 v	
G	RAY	Alle 5 v	Ollut aiemmin asentajana n. 10 v.
H	Kone	Yli 20 v (22)	
I	Kone	Yli 30 v (32)	
J	Kone	Alle 5 v	Ollut töissä myös kilpailevassa yrityksessä.
K	Kone	Yli 5 v	

erikseen lupa.

Koska käyttäjätutkimukseen liittyvät havainnoinnit suoritettiin keväällä 2002 ja aloitin Proakt-projektissa tutkijana vasta kesäkuussa, en tehnyt tilanpohjaista haastattelua ja ehdin myös mukaan vain osaan valokuviin perustuvista haastatteluista. Tästä aiheutuvia riskejä on arvioitu aineiston analysointia käsittelevässä luvussa 3.4. Koska kuitenkin artefakta-haastatteluissa oli aina lisäksi mukana myös havainnoiteihin osallistunut tutkija, voitiin tarpeen vaatiessa esittää omien yleisluontoisten kysymysteni lisäksi myös asiantuntevia, tarkentavia työhön liittyviä kysymyksiä.

Tuotekehitysosastojen yhteinen aivoriihitapaaminen. Havainnointi- ja haastatteluvaiheen ollessa vielä käynnissä järjestettiin RAY:n ja Koneen huollonkehitysosastojen kanssa yhteinen päivän mittainen tapaaminen Teknillisen korkeakoulun omistamalla Humaljärven tutkimusasemalla. Käyttäjätutkimuksen kannalta sen suurin anti oli kunnossapidon merkityksen ymmärtäminen koko huolto-organisaation tasolla, vastapainona havainnointien ja haastattelujen paljastamille henkilötason ilmiöille.

Päivän päätarkoituksena oli kuitenkin käyttäjätutkimuksen tukemisen sijasta luoda skenaarioita tulevaisuuden huoltotavoista ja auttaa yrityksiä löytämään toistensa toimintatavoista sovelluskohteita omiin toimintatapoihinsa. Ideointi nosti esiin kunnossapidon kehittämisen strategisia suuntalinjoja, joihin palataan kunnossapidon trendejä käsittelevässä luvussa 5.2 ja joita käytettiin konseptienkehittämisen idea-aineistona (kts. luku 6.2).

3.3 Työnkuvaukset

Huoltomiesten työtä kuvaillaan tässä luvussa kummankin tutkimamme yrityksen osalta lyhyenä kertomuksena kuvitteellisesta päivän kulusta. Ainekset tarinaan on saatu suoraan tutkimuksessa tehdyistä havainnoista, ja ne on yhdistetty yhtenäiseksi ja johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi sen tietämyksen perusteella, mitä huoltotyötä seuraamalla saatiin hankittua.

Kertomuksen muotoon puettuja käyttäjästä tekemässä työtään kutsutaan *skenaarioiksi* eli *toimintatarinoiksi* (scenarios) [Nielsen, 1995, 60]. Kirjallisuudessa skenaariot on havaittu hyviksi työkaluiksi tuotekehityksen alkuvaiheissa muun muassa seuraavista syistä:

- Ne kattavat monia eri työtä määrittäviä tekijöitä, esim. sosiaalisen ja organisatorisen kontekstin [Karat, 1995, 112]. Tällä tavalla niillä pystytään summaamaan yhdeksi kokonaisuudeksi kontekstin olennaisia piirteitä, tilannetason yksityiskohdista työn pysyviin puitteisiin asti (vrt. kontekstin sipulimalli, luku 2.2.1).
- Käyttäjiä seuratessa tehtyjen havaintojen yleistäminen ja tiivistäminen on parempi tehdä vasta toimintatarinoiksi tallentamisen jälkeen, sillä tarkastelunäkökulmien keskittäminen liian aikaisin saattaa jättää tärkeitä asioita huomiotta [Erickson, 1995, 45]. Skenaario on luonteva väline havainnoinneissa kertyneen tiedon kirjaamiseen niin, että talteen saadaan mielekkäitä kokonaisuuksia, joissa syy–seuraussuhteita tapahtumien välillä voi tutkia [Kuutti, 1995, 20].
- Niiden sisältämä tieto on helppo ulkopuolisten sisäistää tutkimuksen tekijöiden itsensä lisäksi [Erickson, 1995, 48].

Päivänkulkuskenaarioiden käyttö havaittiin hyväksi menetelmäksi nykyhetken kuvaamiseen, koska tarkoituksena oli myös tarjota yritysten tuotekehitysosastoille käsitys huoltomiesten työn luonteesta. Tällaisissa tilanteissa luettavuus on tärkeä tekijä, ja sitä ei olisi ollut helppo saavuttaa perinteisillä strukturoiduilla esitystavoilla.

Seuraavissa luvuissa (luvut 3.3.1 ja 3.3.2) esitetyt skenaariot ovat lyhennelmiä Proakt-hankkeen loppuraportin kuvauksista¹. Luvut sisältävät myös kaaviot siitä, mitä vaiheita sisältää normaali huolto tai korjaus aina vian havaitsemisesta tehdyn työn kuittaamiseen saakka. Työhön liittyvä ammattisanasto on tarpeellisilta osin selitetty kuvausten ohessa. Täydellinen sanasto löytyy liitteestä B.

¹<http://www.soberit.hut.fi/publications/ReportSeries/Reports/HUT-SoberIT-A1.pdf> (viitattu 9. syyskuuta 2003) [Riihihio ym., 2003, 13–20].

3.3.1 Päivän kulku: RAY

Täysimittainen työpäivän kuvaus löytyy Proakt-hankkeen loppuraportista [Riihiahio ym., 2003, 13–17]. Skenaariomme kuvitteellinen päähenkilö on 10 vuotta huoltomiehenä työskennellyt Harri. Seuraava tarina perustuu kuvitteellisesta päähenkilöstä huolimatta todellisiin havaintoihin.

Harrin työpäivä alkaa toimistolta. Hän tarkistaa, mitä töitä päivän aikana on tehtävä, sillä tilanne päivittyy aina öisin. Automaatit ilmoittavat silloin tietonsa R:ään², joka lähettää kutsut huoltomiesten matkapuhelimiin. Harri juo muiden työntekijöiden kanssa kahvit ja vaihtaa automaatteihin liittyviä kuulumisia mm. vastaamalla lomalta palaa-jien kysymyksiin, ennen kuin kaikki lähtevät päivän töihin.

Toimistolta Harri ottaa mukaan autoon rahastuspalikan³, työkalusalkut sekä R:stä tulostetun kaksi viikkoa kattavan listan huoltokohteista. Auto on hänen oma eikä RAY:n, joten ennen lähtöä hänen pitää ottaa mittarin kilometrilukema muistiin matkalaskua varten.

Ensimmäiseksi hoidetaan kuntoon korjausta vaativat automaatit, joista ensimmäinen on Shellin huoltoasemalla. Autopaikat ovat täynnä, joten Harrin on parkkeerattava autonsa laittomasti päästäkseen riittävän lähelle. Huoltoajokyltin käyttö säästää onneksi useimmiten sakoilta. Huoltoaseman myyjä antaa avainputkilon⁴ ja kertoo samalla, että automaattilta on jäänyt maksamatta asiakkaalle voittoja. Automaatin laskurit vahvistavat tämän tiedon. Saantipyynnö⁵ on kuitenkin kirjoitettu RAY:n kuitin sijasta paperilapulle, jossa on vain asiakkaan nimi ja puhelinnumero – ei tilinumeroa. Se tekee asian hoitamisen hankalaksi. Automaatin varsinainen vika on huoltomiehille tutuksi tullut ”bus error”, jonka Harri saa nopeasti korjattua. Lisäksi hän suorittaa muutaman ennakoinnan huoltotoimenpiteen: puhdistaa rahalukon⁶ ja etulasin sekä tarkistaa lamput. Tehdyt työt Harri lukee muistiin rahastuspalikkaan.

Iltapäivällä Harri käy ensiksi huoltamassa erään kahvilan automaatin, ja laittaa siihen samalla alle 15-vuotiailta pelaamisen kieltävän tarran sekä esitetelineen. Tällaisiin ulkoaseikkoihin on pitänyt viime aikoina alkaa kiinnittää entistä enemmän huomiota. Avainputkilon saa tällä kertaa helposti, koska myyjä on tullut tutuksi aiemmilta kerroilta.

Parin kilometrin päässä on mansikka-automaattiin⁷ tullut vika, ja R lähettää siitä tekstiviestin Harrin puhelimeen. Matkalla kohteeseen Harri ajaa sopivasti ohi Nesteen huoltamon, jonka automaatti olisi piakkoin käytävä huoltamassa. Niinpä Harri tekee siellä perushuoltotoimenpiteet – rahalukon ja automaatin sisustan puhdistuksen sekä rahojentunnistustestin – ennen kuin jatkaa matkaa vikaa korjaamaan. Perillä korjaus suoritetaan piirikortin vaihdolla, ja samalla Harri tekee yleispuhdistuksen. Tällä kertaa vika on sen verran harvinainen, että rahastuspalikkaan työtä lopuksi kirjatessaan Harri joutuu katsomaan oikean koodin vihkostaan.

Päivän viimeisenä korjauksena Harrilla on jäljellä vikaantuneeksi todetun monitorin vaihto. Vaihto tapahtuu sujuvasti, ja onnistumisen Harri varmistaa erillisellä testioh-

²R eli SAP R/3 -ohjelmisto vastaa huolto- ja korjauskutsujen järjestämisestä ja aikatauluttamisesta.

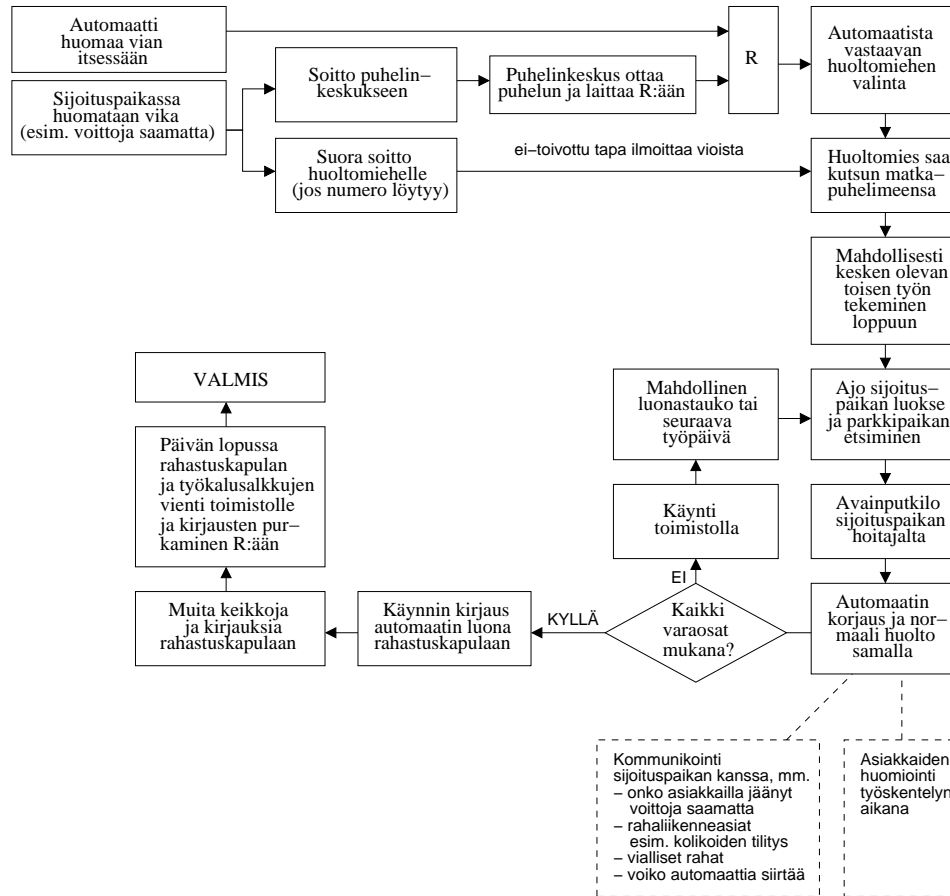
³Viivakoodinlukijalla varustettu laite, johon päivän aikana työt kirjataan.

⁴Automaatin saa auki vain sijoituspaikan hallussa olevan avainputkilon ja huoltomiehen oman avaimen yhdistelmällä.

⁵Pelaajalla on jäänyt voittoja saamatta koska kolikot ovat jääneet automaatin sisään jumiin. Tällöin pelaaja voi tehdä saantipyynnön, jonka sipa toimittaa eteenpäin RAYlle.

⁶Rahalukko on se osa, johon raha syötetään, ja vialliset kolikot hylättään.

⁷Hedelmäpeli.



Kuva 3.1: Tyypillinen huoltokäynnin rakenne Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehillä. Katkoviivalla merkityt kohdat ovat työvaiheisiin liittyviä erikoispiirteitä, joita huoltomiehet pitivät tärkeinä mainita erikseen. Ammattitermit on selitetty liitteessä B.1.

jelmalla. Samasta automaatista on palanut myös lamppuja, joten Harri vaihtaa varmuuden vuoksi kaikki valot, ettei joudu lähiaikoina uudestaan palaamaan näin vähäpätöisen vian takia takaisin.

Enempää vikoja ei ole tiedossa, joten Harrilla jää aikaa vielä yhdelle vuosihuollolle. Kohteeksi hän valitsee ruokakaupan peliautomaatin, jonka vuosihuollosta onkin jo vuosi aikaa. Huoltoon kuuluu asiakkaiden turvallisuuden kannalta tärkeä jännitevastusmittaus ja hieman normaalia tarkempi puhdistus.

Päivän loppuksi Harri ajaa auton takaisin toimistolle ja purkaa rahastuspalikkaan kertyneet työsuoritukset R:ään.

Havainnointien ja haastattelujen perusteella meille muodostui kuvan 3.1 mukainen käsitys tyypillisen huoltokäynnin rakenteesta. Sitä täydennettiin vielä huoltomiehiltä saadun palautteen perusteella.

3.3.2 Päivän kulku: Kone

Edellisen luvun tavoin myös Koneen huoltomiesten työpäivää kuvaava täysimittainen työpäivän skenaario löytyy Proakt-hankkeen loppuraportista [Riihiaho ym., 2003, 17–20]. Tällä kertaa päähenkilönämme on Matti, vajaat 10 vuotta töitä tehnyt huoltomies. Hän liikkuu kohteiden välillä Koneen tarjoamalla autolla, kuten muutkin Koneen huoltomiehet Helsingin keskustan kävelypiiriä lukuunottamatta. Keskustan piiriä lukuunottamatta huoltomiehillä ei ole toimistoa, jossa käytäisiin päivittäin. Tulevien viikkojen työlistat jaetaan huoltomiehille 2-4 viikon välein olevissa palavereissa.

Matin työpäivä alkaa klo 7.00, kun hän lähtee nousee Koneen tarjoamaan huoltoautoon ja käynnistää sen laitteet, mm. korjauspyyntöjä taksikeskuksen tapaan välittävän Mobitexin. Aamut ovat yleensä melko rauhallista työskentelyaikaa, koska toimistoihin ei vielä pääse sisään, ja asuintaloissa taas ihmiset tarvitsevat hissejä töihin kiirehtiessään. Niinpä tällöin jää aikaa huoltolistan tarkistamiseen ja seuraavan parin viikon töiden järjestämiseen, mm. aikaisin aukeavien kiinteistöjen merkitsemiseen. Tällainen työ on kätevintä tehdä sopivassa huoltamon kahvilassa, koska tällöin tarjoutuu mahdollisuus nähdä työkavereita. Muita tilaisuuksia ei tähän juuri nimittäin tarjoutu huoltoalueiden suuren koon takia.

Aamun ensimmäiset käynnit koostuvat rutiinitehtävistä: ‘huollossa’-lappujen laittamisesta, hissikuilun pohjan siivoamisesta, kerrosten valojen tarkistamisesta ja öljykuppien⁸ tyhjentämisestä.

Yhdeksältä soi kännykkä, ja Matti lähtee etukäteen sovitulle käynnille rakenteilla olevaan kauppakeskukseen, joka sijaitsee kaupungin toisella puolella. Hänen pitää päästää rakennusmiehet kerrokseen, jonne pääsy on vielä tässä rakennusvaiheessa lukittu. Ajaessa käy ilmi, että autoa ei kannata viedä aivan viereen, vaan lähelle toista huoltokohdetta. Rakennusmiehet tarvitsevat hissiä niin pitkään, että välissä kannattaa tehdä huoltotöitä muissa taloissa. Rakennustyömaan hissin kerroslukitus on helppo avata, koska Matti on aikoinaan selvittänyt hissien asentajilta, kuinka se tehdään. Normaalisti tällaisia taitoja ei huoltomiehille opeteta.

Odottaessaan uutta rakennusmiesten puhelinsoittoa Matti huoltaa uudehkon hissin, joka on hyvässä kunnossa, mutta vaatii lattian lakaisun lisäksi vaijerien kiristystä. Lyhentämisen sijaan Matti tyytyy tällä kertaa säätämään alapyörän kiinnitystä alemmaksi. Viereisellä hissillä huoltopaneelin luokse päästyä seuraa kuitenkin yllätys: hissi ei lähdekään käyntiin. Matti tarkistaa ensiksi tyypillisen syyn: ettei ovien edessä ole tavaroita. Huoltokäyttöliittymän selaamisen jälkeen syyksi paljastuu kosketus rajakytkimeen⁹, joten se pitää käydä vielä vapauttamassa hissin pohjalta.

Tässä vaiheessa puhelin soi, ja Matti käy sulkemassa rakennustyömaan hissin. Matkalla hän pysähtyy tarkistamaan, onko pari viikkoa sitten yllättävästi öljyä valuttaneelle kilpailijan valmistamalle¹⁰ hydraulihissille tapahtunut mitään uutta. Hydraulihissin lisäksi erikoista kyseisessä kiinteistössä on myös isännöitsijä, joka haluaa tavallista tarkemmin tietää, mitä toimenpiteitä huollossa hissille tehdään. Tästäkin tarkistuskäynnistä pitää ilmoittaa hänelle.

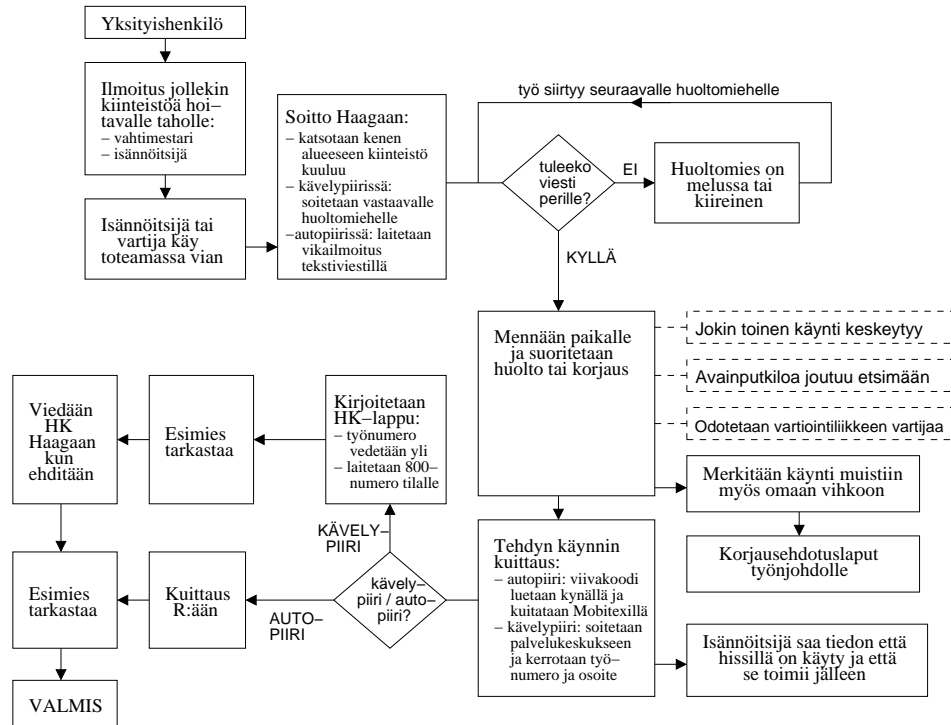
Rakennustyömaalla käynnin ja lounaan jälkeen Matti huoltaa muutaman vanhan hissin, joissa on perinteiset reletaulut. Niillä vian löytäminen on hyppylangalla¹¹ helpom-

⁸Hissin kulkua ohjaavien johteiden ylimääräinen öljy valuu kuilun pohjalla oleviin öljykuppeihin.

⁹Yksi hisseihin kuuluvista turvamekanismeista. Varmistaa ovien aukeamisen kerrosten kohdalla.

¹⁰Koneella on jonkin verran huoltosopimuksia myös kilpailevien valmistajien hisseihin.

¹¹Jännitysmittari



Kuva 3.2: Tyypillinen huoltokäynnin rakenne Koneen huoltomiehillä. Katkoviivalla merkityt laatikot ovat sivuvaikutuksia, joita huoltomiehet pitivät tärkeinä mainita. Ammattitermien selityksen löytyvät liitteestä B.2.

paa kuin uusien elektronisilla tauluilla. Ongelmana ovat kuitenkin ahtaat tikkaat konehuoneeseen. Lisäksi kaikissa kohteissa Matti joutuu vahtimaan, ettei huoltosalkkua varasteta.

Päivän lopuksi Matti käy kollegansa kanssa vaihtamassa lampun lasihissiin¹². Tämä käynti on pitänyt sopia työkaverin kanssa jo viikkoa etukäteen. Tehtävä on hankala, koska sisäkaton laskeminen ei onnistu yhden hengen voimin. Kun tämä työ on tehty, Matti ajaa kotiin ja sammuttaa auton laitteen.

Kuvassa 3.2 on kuvattu kaaviona käsityksemme tyypillisen viankorjauskäynnin vaiheista. Kaavio validoitiin huoltomiesten kanssa ja täydennettiin palautteen perusteella.

¹²Lasiseinäinen maisemahissi, jossa huollon on oltava erityisen siistiä.

3.4 Aineiston analysointi

Tavoitteenamme käyttäjätutkimuksessa ei ollut tehtäväanalyysi, joten täsmällisiä sekvenssejä ja vuokaavioita yksittäisistä työvaiheista ei pidetty tarpeellisina. Sen sijaan havainnoiteja ja haastatteluja analysoitiin keräämällä niistä erillisiksi listoiksi huoltomiesten käyttämät ammattitermit, heidän mainitsemansa työtehtävät sekä mielipiteet omasta työstään (termit ja työtehtävät ovat liitteissä B ja A). Työ jaettiin myös osakokonaisuuksiin sen perusteella, mikä mielikuva sen sisällöstä havainnointiin osallistuneilla tutkijoilla¹³ työstä oli syntynyt. Valokuvien perustuvissa haastatteluissa tämä käsitys osakokonaisuusjaosta validoitiin pyytämällä huoltomiehiä tekemään sama luokittelu valokuvia ryhmiin järjestämällä, kertomatta heille jo tekemästämme jaottelusta. Validoinnin jälkeen tuloksena oli taulukossa 3.3 esitetty lista työn osakokonaisuuksista.

Koska havainnointien aikana ei muistiinpanojen teko luontevasti ollut mahdollista, kirjoittivat tutkijat havainnoinnin kulun ja siinä tehdyt huomiot muistiin heti jokaisen havainnoinnin jälkeen. Näihin kuvauksiin ja työstä muodostuneeseen käsitykseen perustuen tuotettiin edellisen luvun sisältämät työpäivän kuvaukset, sekä luvussa 3.5 esitettävät ilmiöt, jotka sisältävät olennaisia havaintoja työn luonteesta.

3.5 Havaitut ilmiöt

Tässä luvussa esitettäviä ilmiöitä voidaan pitää työpäiväskenaarioiden ja työn osakokonaisuuksiin jaon ohella käyttäjätutkimuksen varsinaisina tuloksina. Sana *ilmiö* (phenomenon) on käyttäjakeskeisessä tuotekehityksessä käytetty termi. Sillä tarkoitetaan tutkimuksen kohteen olennaiset piirteet kiteyttäviä havaintoja, jotka perustuvat suoriin havaintoihin ja niistä tehtyihin perusteltuihin tulkintoihin. Täsmällistä määritelmää ei kirjallisuudessa ilmiölle ole kuitenkaan annettu.

Ilmiöt olivat seuraavat, ja niitä tarkastellaan lyhyesti tulevissa luvuissa:

- Kahdenlaiset asiakkaat (luku 3.5.1).
- Oma aikataulu ja vastuualue (luku 3.5.2).
- Yksin työskenteleminen (3.5.3).
- Huolto ja korjaukset: työn kaksi puolta (luku 3.5.4).
- Ongelmanratkaisu puutteellisen tiedon pohjalta (luku 3.5.5).
- Liikkuminen ja vaihtuva työympäristö (luku 3.5.6).

Jollei tulevissa kappaleissa erikseen mainita yrityksen nimeä, on ilmiö yleistettävissä sekä Koneen että RAY:n huoltomiehiin.

¹³Hannu Kuoppala, Petri Mannonen ja Sirpa Riihioho.

Taulukko 3.3: Huoltotyön osakokonaisuudet. P:llä merkityt työtehtävät ovat pakollinen osa työssä suoriutumista, V:llä merkityt tehtävät sen sijaan eivät ole välttämättömiä. Tehtävät on järjestetty taulukkoon niiden tärkeyden mukaan. Tärkeyden aste perustuu tutkijoiden omiin arvioihin. Kuhunkin osakokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä on koottu liitteeseen A. Lähde: [Riihiahio ym., 2003, 21]

Osakokonaisuus	P/V	Kuvaus
Laitteen huolto	P	Vakioitu toimenpidesarja, joka tehdään säännöllisin väliajoin, ja joka on pystytty ohjeistamaan tarkasti.
Laitteen korjaus	P	Toimenpidesarja, joka alkaa vikailmoituksesta. Usein vian syy on heti selvillä, mutta joskus korjaus sisältää paljon luovaa ongelmanratkaisua. Tällöin toimenpiteet voivat vaihdella paljonkin. Korjauskäynnit tulevat aina yllättäen ja ovat huoltokäyntejä kiireellisempiä. Ne katkaisevat työpäivän normaalin rutiinin lähes aina.
Liikkuminen kohteiden välillä	P	Huollettavien laitteiden sijainti kaukana toisistaan vaatii usein liikkumista autolla ja joissakin harvoissa tapauksissa (esim. Helsingin keskustan hissit) myös kävelyä. Kohteesta toiseen siirtymisiin kuulu huomattava osa työajasta.
Työn suunnittelu ja organisointi	P	Tulevan työn aikataulujen suunnittelu ja organisointi tapahtuu huoltolistojen ja yllättäen tulevien vikakäyntien määräämissä puitteissa. Jotta työvelvollisuudet saadaan sujuvasti hoidettua, on mahdollisuus ruokataukojen ja työpäivien pituuden vapaaseen järjestämiseen sekä muuhun itsenäiseen organisointiin erittäin tärkeää. Matkapuhelin on tärkeä työväline.
Varaosaj- ja välinehankinta	P	Ajankäytön kannalta vähäinen osakokonaisuus, joka yleensä liittyy korjauskäynteihin. Useimmin tarvittavat pienikokoiset varaosat kulkevat mukana autossa. Jos varaosa on kuitenkin harvinainen, arvokas tai kookas, on työ keskeytettävä ja lähdehakema puuttuvaa osaa varastolta, toimistolta tai työpajalta. Työ on palattava tekemään loppuun viimeistään seuraavana päivänä. Varaosien hakemista ei tapahdu usein, mutta se aiheuttaa merkittävää haittaa muiden osakokonaisuuksien suorittamiseen. Yleensä varaosia ja välineitä tarvitaan johonkin kiireelliseen tarkoitukseen, mikä pahentaa ongelmaa.
Sosiaaliset kontaktit kollegoihin	V	Työkaverien tapaaminen on osa työn viihtyvyyttä sekä tarpeellista tiedonvaihtoa. Kollegojen lisäksi yhteyttä pidetään mm. vartiointiliikkeisiin (Koneen tapauksessa).
Sosiaaliset kontaktit asiakkaisiin	V	Asiakaskontaktien määrä vaihtelee huoltomiehestä toiseen. Huoltomiesten toivotaan pitävän yhteyttä sekä kiinteistöjen edustajiin, sillä sen on havaittu parantavan sekä huollon sujuvuutta että edistävän myyntiä. Osa työntekijöistä kuitenkin pyrkii pitämään kontaktit minimissä.
Uusien asioiden opettelu	P	Uusien asioiden opettelu osoittautui tärkeydeltään vähäiseksi osaksi huoltomiesten työtä. Siihen ei erityisesti keskitytä, vaan se on jakaantunut hyvin epätasaisesti työn lomaan. Suuret muutokset esitellään muutaman päivän kursseilla, mutta pienemmistä uudistuksista jaetaan vain ohjeita paperilla. Suosituin ja nopein tapa opetella uutta on keskustella kollegojen kanssa. Sekä järjestetty koulutus että kontaktit kollegoihin olivat huoltomiesten mielestä tarpeellisia.

3.5.1 Kahdenlaiset asiakkaat

Huoltomiehen työ on myös asiakaspalvelua, sillä sitä tehdään asiakkaiden tiloissa. Peliautomaattien ja hissien huoltajien työssään kohtaamat asiakkaat kuuluvat kahteen eri ryhmään:

Pelaajat (RAY) / Kiinteistössä asioivat ihmiset (Kone): Nämä ovat laitteiden todellisia käyttäjiä, joiden toiminta hankaloituu, jos laitteeseen tulee vika. Huoltomiehet tekevät työtään useimmiten samoina aikoina kuin ihmiset haluaisivat käyttää laitetta, ja uusien huollosta tietämättömiä käyttäjiä saapuu paikalle jatkuvasti. Jokaiselle heistä on pystyttävä kertomaan ystävällisesti, että laite on tilapäisesti poissa käytöstä.

Automaatin sijoituspaikan hoitaja (RAY) / Isännöitsijä ja vartiointiliike (Kone):

Kuten huoltomiehille, myös näille tahoille yllä mainitut ihmiset ovat asiakkaita. Siksi heillä voi olla huoltomiehille omia toivomuksia siitä, mitä heille on kerrottava ja kuinka huoltomiehet käynneistään raportoivat. Tämä huomattiin esimerkiksi skenaariossa isännöitsijän toiveesta välttää huoltokäyntejä tärkeiden vieraiden vierailun aikana. Vaikka tällaisten toiveiden toteuttaminen saattaa vaikeuttaa huoltomiesten työtä, on niiden täyttäminen tärkeää, sillä huoltomiehet ovat käytännöllisesti katsoen ainoa kosketuspinta huoltoyrityksestä sijoituspaikkoihin ja kiinteistöihin päin, ja yrityskuva muotoutuu heidän toimintansa perusteella.

Vianmäärittämisessä molempien asiakasryhmien antama informaatio on tärkeää, mutta omista havainnoistamme vian syy tiedettiin aina matkapuhelimeen tulleen vikakoodin perusteella jo ennen kuin huoltomies edes oli saapunut paikalle.

3.5.2 Oma aikataulu ja vastualue

Molempien yritysten huoltomiehet mainitsivat yhtenä työnsä parhaista puolista vapauden, jolla he voivat päättää omista työaikatauluistaan. Saatuaan huoltolistan on huoltomies vapaa itse päättämään töidensä tekojärjestyksestä. Haastatteluissa kävi ilmi, että vapaus päättää työtahdista on huoltomiehille tärkeä tekijä. Yritykset muuttaa työtä nykyistä helpommin valvottavaksi tulkitaan tämän vuoksi epäluottamuslauseiksi ammattitaitoa kohtaan. Tämä ilmeni esimerkiksi Koneen käydessä keskustelua huoltomiestensä kanssa GSM-paikannuksen käyttöönotosta työturvallisuuden parantamiseksi. Tarkoituksena ei ollut ryhtyä valvomaan huoltomiesten liikkumista työaikana, mutta mahdollisuus sellaiseen sai huoltomiehet vastustamaan järjestelmän käyttöönottoa, ja suunnitelmasta luovuttiin.

Jokaisella huoltomiehellä on oma alue, jonka laitteiden kunnosta hän vastaa. Koska työssä näkee asiakkaita päivittäin, on hyvä työpöytä huoltomiehille kunnia-asia. Tutkimuksemme tämä ilmeni muun muassa vapaaehtoisena huoltopäiväkirjojen pitämisenä ja harjoitteluna siitä, että aika ei aina riittänyt kaiken halutun huollon suorittamiseen.

Työn jakamista huoltomiesten kesken maantieteellisiin henkilökohtaisiin vastuualueisiin pidettiin hyvänä toimintatapana. Tämä mielipide perustui siihen, että vaikka samoja tuotemalleja onkin asennettu useisiin eri paikkoihin, on niissä silti muuttuvista valmistuseristä johtuvia yksilöllisiä eroja, ja ympäristön vaikutukset lisäävät niitä vielä ennestään. Vain laitteesta vastaava huoltomies itse tuntee kaikki nämä yksityiskohdat ja osaa ottaa ne huollossa huomioon. Henkilökohtaisesti nimettyjen huoltokohteiden olemassaolo rohkaisee myös

hyvään työn laatuun, sillä laitteita ei voi jättää huonossa kunnossa muiden huoltomiesten huolehdittaviksi.

Laitteilla on omat yksilölliset huoltohistoriansa, jotka myös tulisi tuntea, jotta tulevat huollot voitaisiin hoitaa tehokkaasti. Lomat ja sairauspoissaolot aiheuttavatkin jälkikäteen tarkan kyselyn siitä, mitä kollegat ovat poissaolon aikana millekin laitteelle tehneet. Tämä käy esille esimerkiksi RAY:n työpäiväkuvauksesta luvussa 3.3.1.

3.5.3 Yksin työskenteleminen

Peliautomaatteja ja hissejä kierretään korjaamassa yksin, ja kollega otetaan mukaan auttamaan vain erikoistehtävissä, kuten vaihdettaessa lamppua näköalahissiin. Koska itsenäinen työsuunnittelu tekee päivät eri mittaisiksi eri ihmisillä, kahden hengen töiden sopiminen vaatii erityistä aikataulujen ajoittamista. Niinpä työkavereita nähdään harvoin, ellei heidän kanssaan käydä syömässä lounasta – mikä on hyvin harvinaista – tai työpäivän alkaessa tai päättyessä satuta toimistolle yhtä aikaa. Vain Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehillä on toimistoja; Koneen huoltomiehillä on sen sijaan käytössään yrityksen tarjoamat autot, joiden tavaratilassa säilytetään kaikki tarpeellinen. Oman kunnossapitotiimin palavereja on esimerkiksi Tampereella Koneen huoltomiehillä vain kahden viikon välein, joten tiiviiden yhteyksien ylläpitäminen muihin työntekijöihin on vaikeaa.

Kollegojen näkeminen harvoin aiheuttaa ongelmia, jotka hissitöissä liittyvät myös turvallisuuskysymyksiin: joissakin kohteissa esimerkiksi hissikuilut ovat vaarallisen syviä eikä niihin laskeutuminen yksin ole turvallista. Näihin käynteihin pitää järjestää toinen huoltomies auttamaan. Myös asiakkaiden turvallisuudesta huolehtimiseen tarvitaan joskus toinen huoltomies.

Muiden huoltomiesten näkeminen esimerkiksi aamukahvilla on tärkeää työssä viihtymisen ja informaation kulun kannalta, sillä toimintatavat, tiedossa olevat ongelmat ja niiden ratkaisut eivät aina kulje huoltomiehille virallista tietä pitkin ylemmiltä huoltoorganisaation portailta, vaan horisontaalisesti huoltomieheltä toiselle. Tähän aiheeseen palataan vielä uudelleen luvussa 4.3.

3.5.4 Huolto ja korjaukset: työn kaksi puolta

Käyntejä kohteiden luona on kahdenlaisia: huoltoja ja vikojen korjaamisia. Näistä huoltokäynnit ovat huomattavasti yleisempiä, mikä on tarkoituskin, sillä niillä pyritään ehkäisemään vikojen syntyminen jo ennalta. Käytännössä huolto on puhdistamista jonkin huoltosopimuksessa mainitun vakiotoimenpidesarjan¹⁴ mukaan sekä päältäpäin katsomista, että laite on kunnossa. Koska huoltokäynnin työvaiheet on tarkkaan määritelty, voidaan käyntien kestoista muodostaa arvioita. Tämän perusteella huoltomiesten työt jaetaan tiimien sisällä niin, että kaikilla jäsenillä on sama työtaakka. Huollot tehdään määrätyn aikavälein, Koneella huoltomiesten työnjohdolta 2–4 viikon välein saamien vuorolistojen mukaan ja RAY:ssä huoltomiesten itse tulostamien listojen perusteella. Vakioidut toimenpiteet ovat nykyään muuttumassa, sillä ennakoivan (proaktiivisen) huollon (luku 1.3) yleistyessä käyntien sisältö rupeaa vaihtelevaan huoltokohteesta toiseen.

¹⁴Kts. liite B, kohdat "vuosihuolto", "huoltomodulit" sekä "T1–T4".

Vaikka huolto kattaa suurimman osan työstä, on vikojen korjaaminen työn haastavinta ja mielekkäintä osuutta. Tämän voi havaita esimerkiksi siitä innostuksesta, mikä ilmenee luvussa 4.3 löytyvästä korjauskertomuksesta. Viat sattuvat aina yllättäen ja vaativat useimmiten nopeaa reagointia, varsinkin jos viasta voi olla vaaraa ihmisille. Tällöin huoltomies joutuu katkaisemaan nopeasti meneillään olevan työnsä. Jos kyse ei ole asiakkaiden turvallisuudesta, vaan harvinaista varaosaa vaativasta viasta, voidaan kohteessa joutua käymään moneen kertaan, kunnes oikeanlainen varaosa saadaan asennettua. Yleisimmät varaosat kuuluvat auton vakituiseen varaosavarastoon, joten tällaista ei satu kovin usein.

Vioista ilmoitetaan huoltomiehille matkapuhelimeen joko tekstiviestillä tai palvelukeskuksesta soittamalla. Koneella oli tutkimuksen tekemisen aikaan (v. 2002) lisäksi käytössä myös takseissa käytössä oleva Mobitex-järjestelmä. Käyntiä vaativat kohteet löytyvät siten kahdesta eri paikasta: huollot ovat listana paperilla ja kiireellistä reagointia vaativat viat ovat matkapuhelimesta. Huoltomiehet eivät kuitenkaan maininneet, että tästä olisi seurannut merkittäviä ongelmia.

3.5.5 Ongelmanratkaisu puutteellisen tiedon pohjalta

Kuten edellisessä luvussa mainittiin, ovat vikojen paikantaminen ja korjaaminen huoltomiesten työn mielenkiintoisimmat osa-alueet. Useimmiten vian syystä on huoltokohteeseen saavuttaessa tiedossa vain vikakoodi ja muutaman sanan kuvaus (esimerkiksi “0220 hopperi tyhjä tai jumissa”¹⁵), jonka keskusjärjestelmä on ilmoittanut matkapuhelimeen tai vastaavaan päätelaitteeseen. Monesti tämä riittääkin selvittämään vian syyn, mutta joskus vikakoodi on epämääräinen, harvinainen tai virheellinen. Tällöin huoltomiehen on ryhdyttävä etsimään vian syytä. Apuna tässä ovat vain laitteen muistiin tallentuneet vikakoodit ja joskus myös mahdollisuus keskustella asiakkaiden kanssa. Laitteen muistiin tallentunutta vikakoodipinoa voi selata ja siitä voi tarkistaa, missä järjestyksessä häiriöitä on havaittu. Koodien tulkitsemisessa tarvitaan erillistä koodivihkoa, koska koodeja on satoja ja vain harvat niistä toistuvat niin usein, että ne muistetaan ulkoa. Koodit ovat eri malleissa lisäksi hieman erilaisia.

Usein vianmääritys tehdään haarukoimalla, jolloin ongelma saadaan eristettyä yhteen komponenttiin. Näin tehdään myös luvun 4.3 tarinassa. Vian syytä voidaan etsiä myös mitaamalla jännitettä virtapiirien eri osien välillä sekä tarkistuslistoja läpikäymällä. Tietotekniikan lisääntyessä vianpaikannus paikan päällä voi vaikeutua, sillä jännitemittaria ei voi käyttää muulloin kuin perinteisiä virtapiirejä tutkiessa.

Ongelmallisimpia ovat nykyään tilanteet, joissa laitteessa on niin kutsuttu *satunnainen vika*, joka esiintyy vain silloin tällöin, esimerkiksi kerran viikossa. Huoltomies ei tällöin saa vikaa toistettua sen aiheuttajaa etsiessään, eikä syytä saada selville. Asiakkaidenkaan antamista kuvauksista ei yleensä ole hyötyä, koska ne ovat usein epätarkkoja, eivät sisällä tarpeellisia havaintoja tai ovat osittain virheellisiä. Satunnaisen vian korjaaminen voi siksi vaatia useita käyntejä laitteen luona.

¹⁵Tarkoittaa, että peliautomaatin voitonmaksusta vastaavassa yksikössä on tukos, ja automaatti on siksi sulkenut itsensä.

3.5.6 Liikkuminen ja vaihtuva työympäristö

Olenainen piirre Raha-automaattiyhdistyksen ja Koneen huoltomiesten työssä on ajaminen kohteesta toiseen ja työskentely vieraisissa tiloissa. Yhdessä pysyvässä paikassa tehtävään työhön verrattuna tällainen työ on ennalta-arvaamattomampaa, sillä laitteiden lähettämistä automaattisista raporteista ja vikakoodien tuottamasta etukäteisinformaatiosta huolimatta kohteen todellinen kunto selviää joskus vasta paikan päällä. Työ on myös sosiaalisesti haastavaa: huollon tai korjauksen yhteydessä joutuu lisäksi huomioimaan asiakkaat, joista monille laitteen vikaantuminen on ei-toivottu tieto. Peliautomaatissa saattaa esimerkiksi syntyä tukos, jolloin osa voitosta jää maksamatta. Toiset asiakkaat taas eivät huomaa laitteen olevan huollettavana, mikä myös aiheuttaa hankaluuksia, esimerkiksi jonoja hissien eteen.

Lukujen 3.3.1 ja 3.3.2 skenaarioiden pohjalta voidaan havaita, että liikkumiseen kuuluu autolla ajoa kohteen luokse sekä työkalusalkkujen kantamista laitteen ääreen. Sekä RAY:n että Koneen huoltomiehillä on ongelmia parkkipaikan löytämisessä tarpeeksi läheltä, ja molemmat ovat riippuvaisia muiden tahojen mahdollisuuksista avata ovia ja muita pääsyteitä: peliautomaatin huolto edellyttää avainputkilon saantia (eli sijoituspaikan hoitajan läsnäoloa), ja joidenkin hissien luokse ei sähkölukitusten vuoksi voi päästä työaikojen ulkopuolella.

RAY:n huoltomiehillä automaatin luokse pääseminen ei sisällä yhtä paljon ongelmia kuin Koneella, siellä automaattit voidaan korjata ja huoltaa normaaleina työaikoina yöravintoloita lukuunottamatta. Koneen tapauksessa hissien luokse on voitava päästä kaikkina vuorokauden aikoina. Tämä edellyttää liikekiinteistöissä usein vartiointiliikkeen kutsumista ovia avaamaan ja asuintaloihin mentäessä avainputkilon ottamista talon ulkoseinästä. Mikäli huoltomies on tekemässä käyntiä vieraalla alueella, hän ei välttämättä heti löydä suuressa kerrostalossa putkilon paikkaa. Koneen tietojärjestelmässä on varattu paikka avain- ja sijaintitiedolle erikseen, mutta sen ajan tasalla pitämiseen ei ole keksitty hyvää keinoa. Välillä käy myös niin, että asiakkaan ilmoittama tieto hissien sijainnista talon sisällä on jonkin verran puutteellinen. Nämä ongelmat koskettavat varsinkin yöpäivystäjiä, mutta ne nousivat esiin myös haastatteluissa tavallisten huoltomiesten kanssa.

Kaikkien huoltomiesten yhdessä jakama ongelma on se, että tarpeellisia varaosia ja työkaluja voi kantaa mukanaan vain rajallisen määrän, sillä työkalusalkkuun mahtuvat vain kaikkein olennaisimmat välineet. Seuraus tästä on, että vaikean vikakäynnin sattuessa kohdalle autolla voi joutua käymään useita kertoja hakemassa lisää työkaluja ja varaosia. Autoonkaan ei toisaalta mahdu täysin kattavaa varaosavarastoa.

Pääkaupunkiseudun ulkopuolella parkkipaikan löytämiseen liittyvät ongelmat ovat vähäisemmät, mutta kuulimme että vastaavasti huoltoalueet ovat laajempia, ja suurin osa työajasta kuluu ajamiseen kohteiden välillä. Koska päivän mittaan ollaan useimmiten kaukana oman huoltotiimin toimistolta tai sellaista ei edes ole, on auto myös huoltomiehen konttori, taukopaikka ja varaosavarasto.

3.6 Yhteenveto

Käyttäjätutkimus oli informaatioarvoltaan tärkein kolmesta käyttämästämme lähestymistavasta (kts. kuva 1.1, s. 7) luotaessa luvussa 6 kuvattuja tuotekonsepteja. Se oli myös tärkeä välitappi projektissa, sillä siitä koostettiin erillinen työnkuvausraportti, joka toimitettiin hankkeeseen osallistuneiden yritysten tuotekehitysosastoille.

Oma poissaoloni kaikista havainnoinneista sekä suurimmasta osasta valokuviiin perustuvia haastatteluja sisältää seuraavia riskejä käyttäjätutkimuksen validiteetin suhteen:

- Osa muiden tutkijoiden omaksumasta tietämyksestä jää väistämättä välittymättä, sillä havainnointien jälkeen kirjoitetut raportit, haastattelunauhoitukset, työpäiväskenaariot, valokuvat ja vapaamuotoiset huoltotyötä koskevat keskustelut eivät voi välittää kaikkea suoraan havainnoimalla saatavaa tietoa. Tätä ongelmaa pyrin korjaamaan kuudella tarkentavalla haastattelukäynneillä, jotka tein molempien yritysten huoltomiesten sekä tuotekehitysosastojen luokse.
- Jos olisin ollut mukana havainnoinneissa, olisin saattanut tehdä huomioita, jotka muilta jäivät huomaamatta. Neljä tutkijaa huomaa työstä luonnollisesti useampia piirteitä kuin kolme tutkijaa.
- Muiden tutkijoiden mielipiteet ovat voineet ohjata liikaa oman käsitykseni muodostumista.
- Jotta havainnointi sujuisi hyvin olisi myöhempiä käyntejä varten tärkeää luoda tuttavalliset välit tutkimuksen kohteena oleviin huoltomiehiin. Poissaolo ensimmäisiltä kerroilta on saattanut aiheuttaa sosiaalisen kynnyksen, joka on onnistuttava ylittämään myöhemmillä kerroilla. Tällaista en tosin havainnut tapahtuvan.

Toisaalta sama tutkimusryhmä jatkoi yhdessä työtä myös projektin myöhemmissä vaiheissa, joten tiedon siirtyminen tapahtui pitkällä aikavälillä. Niinpä saatoin tarkentaa omaa tietämystäni usean kuukauden ajan, eikä kaikki tietämys siis perustunut vain kirjalliseen materiaaliin ja valokuviiin. Haastattelunauhojen purku sekä listojen muodostaminen terminologiasta (liite B), työtehtävistä (liite A) ja huoltomiesten esittämistä mielipiteistä sekä näihin liittyvien epäselvyyksien selvittäminen toimivat hyvänä, tutkijoista riippumattomana johdantona huoltomiesten työn ymmärtämiseen.

Toinen käyttäjätutkimusta koskeva puute koskee ilmiöiden todenperäisyyttä. Niiden sisältöön ja keskinäiseen tärkeyteen ei kerätty palautetta huoltomiehiltä. Ne pyrittiin kuitenkin pohjaamaan suoriin havaintoihin, mikä vähentää tulkinnanvaraisuuden vaaraa.

Luku 4

Huoltotyön kirjallisuuskatsaus

Edellisessä luvussa tarkasteltiin huoltotyön työnkuvaa nykyisin, pohjana luvussa 6 kuvattavalle 5–10 vuoden päähän tulevaisuuteen ulottuvien konseptiskenaarioiden luonnille. Tässä luvussa samaan aihepiiriin otetaan täydentävä näkökulma, joka perustuu kirjallisuudessa esiin nostettuihin kysymyksiin ja oletuksiin. Lähestymistavat tulevissa luvuissa ovat seuraavat:

- Huoltotyö tietotyönä (luku 4.1).
- Huoltomiesten roolit työyhteisössä (luku 4.2): millaisissa tehtävissä huoltomiehet toimivat suhteessa omaan yritykseensä ja asiakkaisiin?
- Tietopääoman hallinta (knowledge management) (luku 4.3): mikä merkitys on huoltomiesten toisilleen kertomilla huoltotarinoilla osaamisen leviämässä muualle yritykseen?
- Taitovaatimusten muutokset (luku 4.4): kasvattaako lisääntyvä tietotekniikka työn vaativuutta vai tekeekö se huoltotyön mahdolliseksi nykyistä vähäisemmällä koulutuksella?

Luvuissa esitellään aihetta käsittelevää teoriaa ja sovelletaan sitä käyttäjätutkimuksessa tehtyihin havaintoihin.

4.1 Teknikoiden työnkuva

Huoltomiehet ovat laitteiden kunnossapidosta vastaavia *teknikoita*. Määritelmänä teknikoille voidaan pitää samaa, mitä englanniksi tarkoitetaan sanalla technician [Oxford English Dictionary, 1989]:

Määritelmä 9 (Teknikko, Oxford English Dictionary)

A person qualified in the practical application of one of the sciences or mechanical arts, now esp.: a person whose job it is to carry out practical work in a laboratory or to give assistance with technical equipment.

Teknikko-nimitys on kuitenkin ongelmallinen suomen kielessä, koska työnimikkeen lisäksi se tarkoittaa myös henkilön koulutusastetta. Tässä diplomityössä tarkoitan teknikolla kuitenkin henkilöä, joka tekee ylläolevan kuvauksen kaltaista työtä, ottamatta kantaa hänen koulutustaastaansa. Jos työhön kuuluu laitteiden kunnossapitoa, kutsun teknikkaa *huoltomieheksi*.

Kuten Stephen Barley [Barley, 1996, 412] toteaa, teknikon työtä on vaikea sovittaa yksikäsitteisesti sinikaulus–valkokaulus -akselille. Työ on ajoittain sotkuista, mutta siinä vaaditaan myös siistinä pidettyyn asiantuntijatyöhön kuuluvaa teknistä asiantuntemusta ja ongelmanratkaisukykyä odottamattomissa tilanteissa. Voidaankin kysyä, onko teknikon työ luonteeltaan *tietotyötä* (knowledge work), jonka Raimo Blom, Harri Melin ja Pasi Pyöriä määrittelevät seuraavasti [Blom ym., 2001, 26]:

Määritelmä 10 (Tietotyö, Blom ym. 2001)

Tietotekniikan soveltamiseen painottuneet suunnittelu- ja asiantuntijatehtävät, jotka ainakin jonkin verran edellyttävät luovuutta ja innovatiivisuutta.

Blom ym. jakavat työntekijät tietotyöläisiin, ei-tietotyöläisiin ja perinteisiin työntekijöihin, missä ei-tietotyöläisillä tarkoitetaan niitä, jotka käyttävät työssään tietotekniikkaa, mutta joilla jokin seuraavista kriteereistä ei täyty [Blom ym., 2001, 29-30]:

1. Tietotekniikan käyttö.
2. Ei-rutiininomaiset tehtävät, mikä tarkoittaa sitä, että työn "ydin ei ole tiedossa itsensä vaan kyvyssä käyttää tietoa hyväkseen luovasti ja tehokkaasti"[Blom ym., 2001, 28].
3. Vähintään ylemmän keskiasteen ammattitutkinto.

Useimmat tutkimamme huoltomiehet olivat saaneet elektroniikka- tai sähköalan koulutuksen ammattikoulussa, joten tietotyön määritelmä ei kolmannen kriteerin osalta täyty. Toisaalta esimerkiksi Kone järjestää tuleville huoltomiehilleen kahden vuoden mittaisen erikoiskoulutuksen ja puolen vuoden jakson kokeneen huoltomiehen apulaisena ennen kuin heidät päästetään todelliseen työhön kentälle. Tällainen ylimääräinen jatkokoulutus vaikeuttaa koulutustason vertaamista muihin ammattitutkintoihin. Raha-automaattiyhdistyksellä opetus ei ole meille kerrotun mukaan yrityksen puolesta yhtä organisoitua, vaan huoltotiimit hoitavat sisäänajon itse parhaaksi katsomallaan tavalla. Jokaisella tiimeistä koostuvalla alueyksiköllä on erikseen nimetty henkilö, jonka tehtävänä on vastata uuden työntekijän perehdytyksestä. Tällainen koulutus voi esimerkiksi sisältää kahden päivän mittaisen tiiviin automaattien tutustumisen toimistolla ja liikkumista muutaman päivän ajan toisen huoltomiehen mukana. Tämän jälkeen huoltomiehen oletetaan ryhtyvän hoitamaan tehtävää itsenäisesti. Sekä RAY:n että Koneen huoltomiehet kertoivat, että työ on opittavissa parhaiten itse tekemällä ja ongelmatilanteissa muilta huoltomiehiltä kysymällä.

Vaikka tietokoneiden käytön lisääntyminen tulevaisuuden huoltotyössä vaikuttaakin ilmeiseltä, tällaisen suuntauksen varmentaminen on vaikeaa. Esimerkiksi Euroopan Unionin tekemässä kymmenen maata (mukana myös Suomi) kattaneessa tutkimuksessa huoltomiehien työtä lähimmin muistuttaneiden asentajien ja operaattorien tietokoneiden käytössä

ei ollut tapahtunut muutosta vuosien 1996 ja 2000 välillä [Dhondt ym., 2002, 26]. Sekä RAY:ssä että Koneella tietoteknistyminen kuitenkin vaikutti hyvin todennäköiseltä kehityssuunnalta: esimerkiksi monien hissien asentamisessa tarvitaan jo nykyään kannettava tietokonetta ja peliautomaattien huoltoon kuuluu myös tietoliikenneyhteyksien kytkemistä sekä aikataulujen ja automaattien kunnan seuranta SAP R/3 -ohjelmistolla.

Elektroniikkaa ja tietotekniikkaa paljon työssään käsittelevän huoltomiehen liittäminen tietotyötä tekevien joukkoon ei silti ole liene edes mielekäästä, sillä pitkälle menevistä teoreettisista opinnoista ei ole välttämättä edes hyötyä ammattitaidon oppimisen kannalta. Työ on kuitenkin sikäli samaa kuin tietotyöläisillä, että siinä vaaditaan itsenäistä ongelmanratkaisua tilanteissa, joihin ei ole voitu varautua ennalta. Huoltotyössä tällaisia tilanteita ovat korjaustehtävät, joissa laite on rikkoutunut odottamatta ja korjauksen on tapahduttava nopeasti.

4.2 Puskurit ja välittäjät

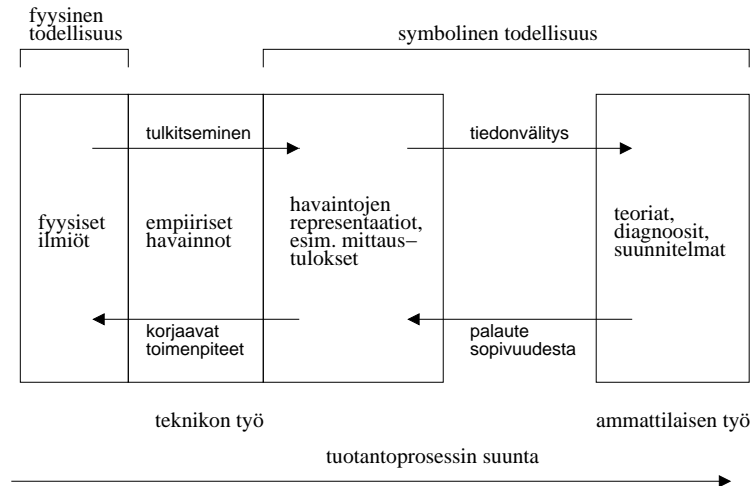
Stephen Barley jakaa teknikot *puskureihin* (buffer) ja *välittäjiin* (broker) työtehtävän luonteen perusteella [Barley, 1996, 420]. Puskurien työnä on tuottaa muiden käyttöön informaatiota niin, että sen hyödyntäjien ei tarvitse huolehtia informaation hankkimiseen liittyvistä epävarmuustekijöistä. Barley mainitsee esimerkkinä mikrobiviljelmiä ammattilaisten¹ käyttöön kasvattavat laborantit. Informaatiota tuottaessaan he jalostavat tietoa uuteen muotoon, sillä fyysiset ilmiöt muuttuvat heidän työnsä tuloksena abstraktiksi informaatioksi, kuten numeroiksi ja listoiksi. Kuva puskurin asemasta työyhteisössä on esitetty kuvassa 4.1.

Liikkuvaa huoltotyötä (field service) tekevien huoltomiesten työ on puskurointia sikäli, että he ovat tärkeässä roolissa välittäessään asiakkaiden toivomuksia ja huoltokohteissa tehtyjä havaintoja esimiehilleen ja muille oman organisaationsa ylemmille portaille. Sen sijaan asiakkaiden silmissä huoltomiehet ovat laitteiden huollosta ja korjauksesta vastaavia henkilöitä. Tällaista roolia Barley kutsuu *välittäjäksi* (broker), ja siinä tehtävänä on infrastruktuurin pitäminen toimintakunnossa niin, että muut ihmiset voivat käyttää laitteita tehdäkseen omaa työtään. Välittäjä-nimitys tulee siitä, että huoltomiehet toimivat rajapintana oman teknisen ammattiyhteisönsä ja palvelemissa ihmisten välissä. Kuva 4.2 esittää välittäjän asemaa työyhteisössä.

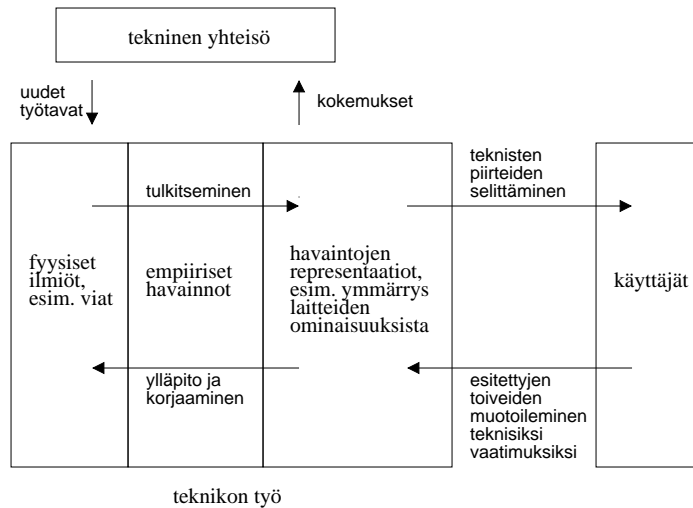
Puskurit ja välittäjät ovat leikkauspisteitä yrityksen informaationtuotantoketjussa, ja niiden poistaminen joko katkaisee informaation kulun työyhteisössä (puskuri) tai estää sen tuottamisen (välittäjä) [Barley, 1996, 423]. Merkittävästä roolistaan huolimatta teknikkoihin suhtautumisessa on paljon vaihtelua eri ihmisten välillä: aina ei osata päättää, ovatko he palvelijoita vai asiantuntijoita [Barley, 1996, 429].

Käyttäjätutkimuksen haastatteluissa kävi ilmi, että huoltomiesten tärkeimpänä tehtävä sekä heidän omasta näkökulmastaan että työnantajan ja asiakkaiden kannalta on taata, että laitteet pysyvät toimintakuntoisina. *Huoltomiehet nähdään siis ennen kaikkea välittäjinä*. Puskuritehtäviäkin on silti tunnistettavissa: huoltomiehet voivat toimia asiakaspalautteen,

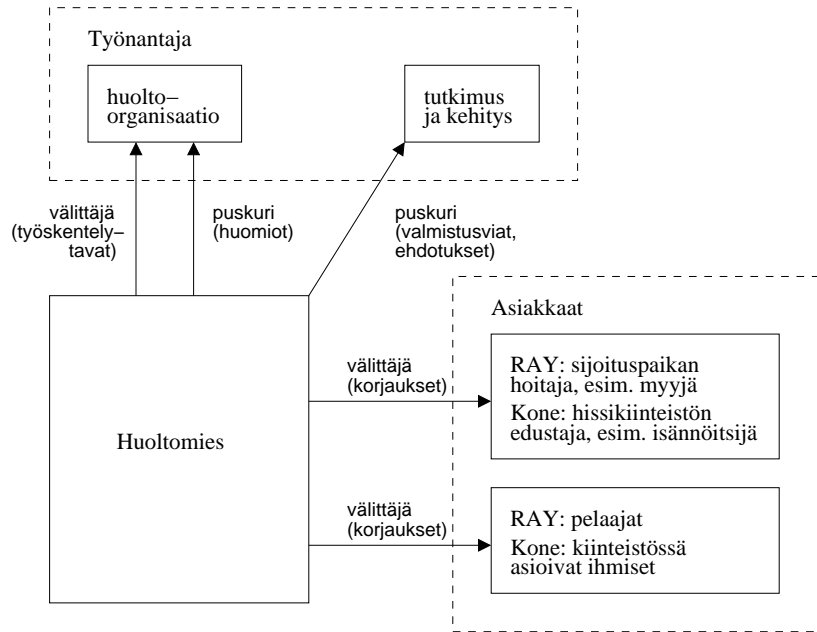
¹Ammattilaisella (professional) tässä ja myöhemmin tarkoitan niitä henkilöitä, joille puskurit tuottavat informaatiota. Tarkoituksena ei ole käyttää nimitystä kannanottona muiden ammattiryhmien, kuten teknikoiden, työn vaatavuuteen tai muihin arvoihin. Stephen Barley mainitsee saman terminologisen ongelman omassa artikkelissaan [Barley, 1996, 420].



Kuva 4.1: Huoltomiehen puskurirooli informaation tuottajana. Puskuri tulkitsee fyysisiä ilmiöitä ja tuottaa niistä tietoa sopivassa esitysmuodossa ammattilaisille, joiden ei tämän ansiosta tarvitse keskittyä käytännön työn sisältämiin epävarmuustekijöihin. Saamansa palautteen perusteella puskuri voi tehdä korjaavia toimenpiteitä työnsä kohteessa. Huoltotyössä puskurina toimitaan esimerkiksi kerrottaessa vioista muille huoltomiehille tai annettaessa palautetta tuotekehitysosastolle. (Kuvan lähde: [Barley, 1996, 421]).



Kuva 4.2: Huoltomiehen välittäjärooli rajapintana yhteisöjen välissä. Tulkitessaan käyttäjien antamaa palautetta ja omalta työyhteisöltään saamiaan neuvoja välittäjien on kyettävä ymmärtämään eri yhteisöjen käyttämiä kieliä. Teknikon on myös joskus pystyttävä neuvomaan ihmisiä käyttämään laitteita nykyistä paremmin, mikä vaatii häneltä käyttäjän asemaan asettumista. Huoltotyössä välittäjärooli tulee esiin esimerkiksi huoltomiehen yrittäessä tulkita käyttäjän kertomaa epätarkkaa vikatietoa. (Kuvan lähde: [Barley, 1996, 422]).



Kuva 4.3: Raha-automaattiyhdistyksen ja Koneen huoltomiesten roolit työssä kohtaamisissaan yhteisöissä.

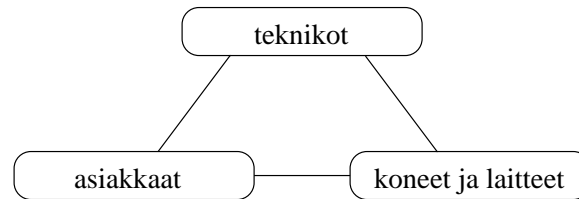
laitteisiin ja niiden ympäristöön liittyvän informaation kerääjinä. Kuva 4.3 esittää näiden kahden roolin sovittumista tutkimiemme huoltomiesten työnkuvaan.

Seuraavissa kahdessa luvussa tarkastellaan ensiksi rooleja asiakkaiden suuntaan ja tämän jälkeen oman huoltoyrityksen sisällä.

4.2.1 Huoltomiehet välittäjinä asiakkaiden suuntaan

Asiakkaita palvellessaan huoltomiehille on tärkeää tulla pidetyiksi oman alansa erikoisasiantuntijoina, mikä voi ajoittain olla hankalaa. Työssä likaantuu helposti, minkä ei ajatella usein kuuluvan "spesialistien" työnkuvaan. Omissa havainnoinneissamme tämä ristiriita voitiin havaita mm. siinä kuinka tärkeänä asiallisen näköisiä nahkapäällysteisiä työkalusalkuja pidettiin molemmissa yrityksissä. Samantyyppisiä havaintoja teki myös Julian Orr kalifornialaisia kopiokoneiden korjaajia tutkiessaan: he liikkuivat puvuissa ja pitivät solmioita sen sijaan, että olisivat käyttäneet työhönsä paremmin soveltuvia haalareita [Orr, 1996, 5]. Tässä tapauksessa syynä oli työympäristö, jossa useimmat asiakkaat olivat toimistotyöntekijöitä ja käyttivät pukuja. Kopiokoneiden korjaajat eivät tällöin halunneet työhaalareihin pukeutumalla antaa itsestään sellaista ammattikuvaa, jossa tasavertaiset suhteet asiakkaisiin voisivat heikentyä tarpeettomasti.

Kirjassaan Orr esittää mallin *palvelukolmiosta* (service triangle), joka muodostuu huoltomiehestä, hänen vastaamistaan laitteista sekä asiakkaista [Orr, 1996, 3]. Tässä tehtävässä huoltomiehen työ on ennen kaikkea välittäjänä toimimista, jolloin sosiaaliset taidot korostuvat laitteiden tuntemisen ohella. Palvelukolmio on esitetty kuvassa 4.4.



Kuva 4.4: Palvelukolmio. Teknikoiden työ on sekä asiakkaiden palvelemista että laitteiden korjaamista. Koska asiakkaat ovat laitteiden käyttäjiä, helpottuu laitteiden korjaaminen mikäli palvelutyössä onnistutaan hyvin: vikojen syyt saadaan selvitettyä ja asiakkaita saadaan vaiivikkaa opetettua käyttämään laitteita niin, ettei vikoja tulevaisuudessa synny yhtä paljon kuin ennen. Tämä vaatii sosiaalista kyvykkyyttä. Lähde: [Orr, 1996, 3].

Huoltomiesten suhteet asiakkaisiinsa voivat olla jopa tuttavallisemmat kuin omiin esimiehiinsä. Orr löysi tähän seuraavia syitä [Orr, 1996, 86–87]:

- Asiakkaat ovat riippuvaisia huoltomiesten työstä, ja haluavat auttaa saadakseen laitteen uudelleen toimimaan. Vaikka rikkoutunut laite on omiaan kiristämään ilmapiiriä, vikaa ei silti välttämättä pidetä huoltomiehen syynä.
- Jos huoltomies on korjaamassa esimerkiksi hissiä työpaikalla, jossa on paljon toimistotyöntekijöitä, ovat asiakkaat usein ammattihierarkiassa samanlaisessa asemassa kuin huoltomiehet omassa huoltoyrityksessään. Tämä luo eräänlaista heimoveljeyttä yhteistyöhön ja huoltomiehet kokevat olevansa tasavertaisia asiakkaidensa kanssa. Omassa tutkimuksessamme emme tosin tällaista rooliasetelmaa havainneet.
- Tapaamisia esimiehen kanssa voi olla harvoin (esim. 2–4 viikon välein), jos huoltomiehillä ei ole omaa toimistoa toistensa tapaamista varten tai esimies työskentelee muualla. Asiakkaat sen sijaan tulevat tutuiksi tasaisin väliajoin tehtävien huoltokäyntien myötä.

Seuraavassa luvussa tarkastellaan huoltomiesten suhteita oman työnantajansa suuntaan.

4.2.2 Puskuri- ja välittäjäroolit huoltoyritysten sisällä

Kukaan huoltomies ei voi tietää ratkaisuja kaikkiin hankaliin ongelmiin, vaan joutuu silloin tällöin soittamaan tukipalvelun numeroon tai kuulee ratkaisun joltain toiselta huoltomieheltä. Tieto voi koskea esimerkiksi hyviksi havaittuja työkaluja, niiden käyttötapoja, ratkaisuja tiettyihin ongelmiin tai yleisten vikojen esiintymistä eri laitteissa. Huolto-organisaation haasteena on varmistaa, että tällainen informaatio kulkeutuu sekä muiden huoltomiesten tietoon että hierarkiassa ylöspäin niin, että siihen voidaan tehokkaasti reagoida korjaamalla tuotteiden vikoja ja antamalla palautetta tuotekehitykseen. Vastaavasti tiedon jakaminen alas huoltomiehille sisältää omat haasteensa: missä muodossa informaatio on jaettava, jotta se omaksuttaisiin luontevasti ja olisi oikealla tavalla esitetty silloin kun sitä huoltotyössä tarvitaan.

Välittäjärooleja yllä kuvatuissa tilanteissa ovat muiden työntekijöiden kohtaamien korjausongelmien kuunteleminen ja ratkaiseminen, puskurirooleja taas tiedonvälitys muille huolto-organisaation tahojen kanssa. Seuraavissa kappaleissa näitä yrityksensisäisiä rooleja tarkastellaan erikseen RAY:n ja Koneen tapauksessa, ja keskitytään siihen, kuinka huoltomies voi jakaa tietonsa muulle organisaatiolle: joko ylemmille tahoille ja tuotekehitysosastolle, tai hierarkiassa vaakasuuntaan muille huoltomiehille.

Nyt esitettävä tieto perustuu haastatteluihin ja kuvastaa siten huoltomiesten käsitystä omasta organisaatiostaan. Tämä käsitys voi siksi poiketa “todellisesta” organisaatorakenteesta.

Yhteistä molemmille yrityksille oli se, että sekä Koneella että Raha-automaattiyhdistyksessä huoltomiehiltä saatava tieto välittyi kasvokkain tapahtuvissa tapaamisissa. Sähköpostia ja puhelinta käytettiin tähän verrattuna vähän.

RAY. Raha-automaattiyhdistyksen kunnossapito-organisaatio ja siihen yhteydessä olevat osastot sekä eri tahojen kesken pidettävät palaverit on esitetty kuvassa 4.5. Kuten kuvasta nähdään, on Raha-automaattiyhdistyksellä tiedon välittämiseen muualle yritykseen on kaksi reittiä² :

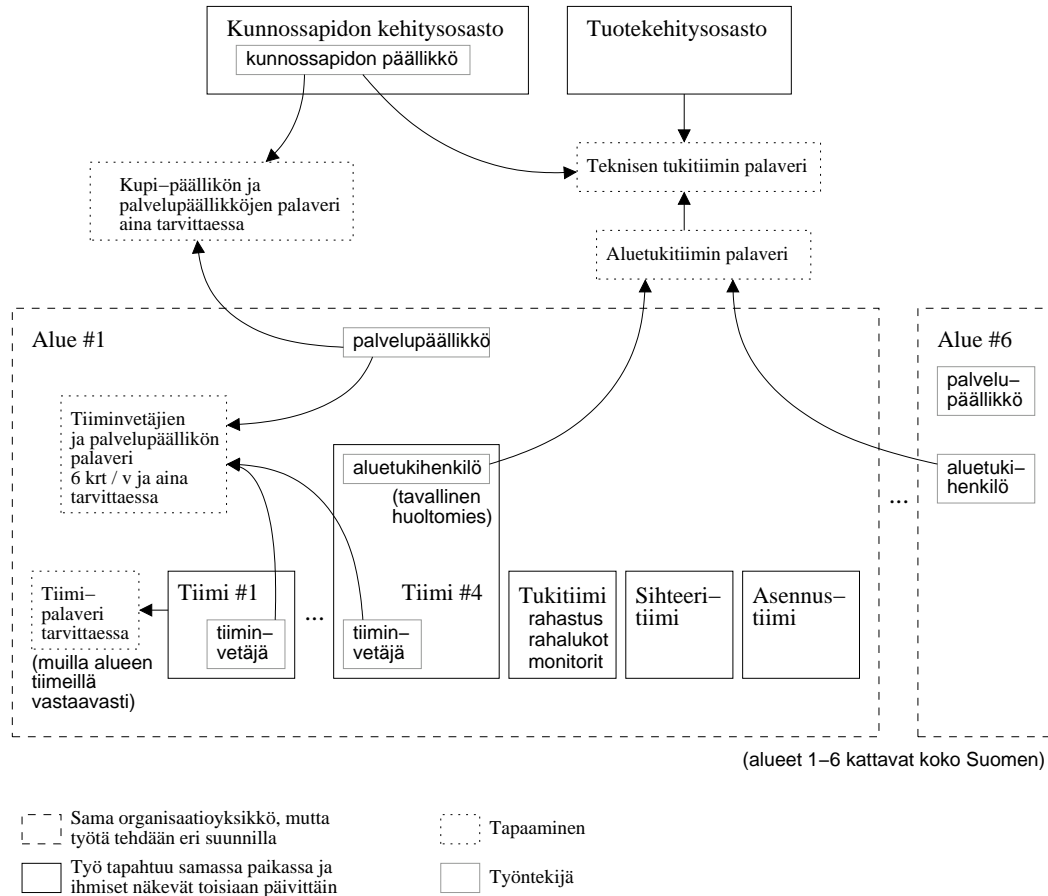
1. Informaatio välittyy kahvipöydässä tai tiimipalaverissa tiiminvetäjälle, joka kertoo asiasta tiiminvetäjien ja palvelupäällikön palaverissa. Palvelupäällikkö vie tiedon tämän jälkeen kunnossapidon päällikölle.
2. Aluetukihenkilöt tapaavat toisensa aluetukitiimin kokouksessa ja käyvät läpi omilla alueillaan vastaan tulleita ongelmia. Usein tällainen kokous pidetään ennen teknisen tukitiimin kokousta, johon osallistuu aluetukihenkilöiden ja kunnossapidon päällikön lisäksi tuotekehityksen edustajia ja tarvittaessa myös myyntipäälliköitä.

Kuvan 4.5 kaaviota tarkastelemalla tiedonkulussa voidaan löytää riskejä ihmisten kyvyssä muistaa ottaa asioita esille palavereissa ja tiedon vääristymismahdollisuudessa sen kulkiessa monen eri henkilön kautta lopulliselle vastaanottajalle. Tämä ei kuitenkaan haastattelemani tiiminvetäjän mielestä ollut merkittävä ongelma.

Suullisen tiedonkulun lisäksi voidaan kirjoittaa sähköpostia, mutta sen käyttö tiedon välittämisessä on harvinaista ja sen sijaan suositellaan, että kaikki informaatio välitettäisiin kunnossapidon kehitysosaston kautta muualle organisaatioon. Sähköpostin avulla tieto kulki suoremmin oikealle taholle, mutta toisaalta informaation tehokas horisontaalinen välittyminen aluetukitiimin ja tiiminvetäjien kokouksissa estyisi. Lisäksi monien viestien sisällön kuvailu on hankalaa kirjallisesti. Tämä ei kuitenkaan haastattelemani tiiminvetäjän mielestä ollut ongelma.

Kone. Kaavion muodostaminen Koneen tiedonkulkukanavista osoittautui vaikeammaksi kuin Raha-automaattiyhdistyksellä. Haastatteluista kävi ilmi, että tiedon kulkeutumisketjusta oli jokaisella työntekijällä käsitys vain edellisen ja seuraavan lenkin osalta, ja koko

²Raha-automaattiyhdistyksessä alkoi 2003 organisaatiouudistus, mutta tässä esitettävät kaaviot perustuvat vuoden 2002 tilanteeseen.



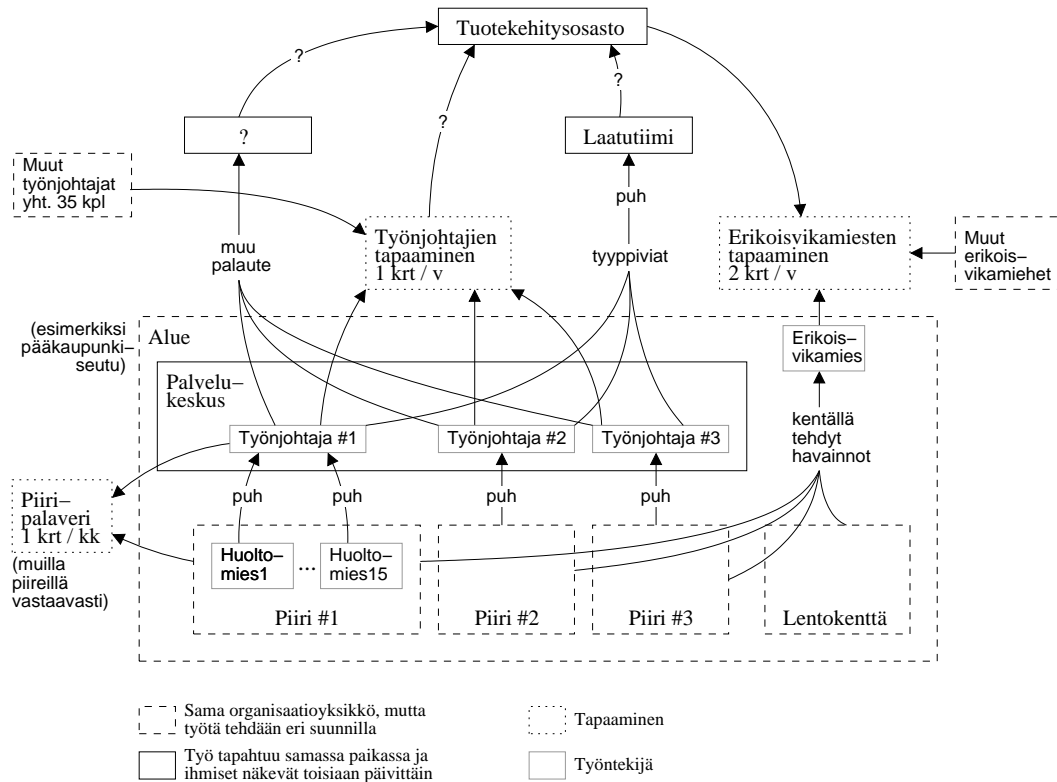
Kuva 4.5: Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiesten käsitys tiedonkulkureiteistä omassa organisaatiossaan. Nuolet kuvaavat, ketkä organisaation jäsenet osallistuvat mihinkin kokoukseen. Kaavio on rakennettu haastattelujen pohjalta.

ketjua ei osattu kuvailla kuin erikoisvikamiesten osalta. Kokonaisuus oli siten koottava yhdistämällä eri tasoilta saatuja tietoja. Osoittautui myös, että vaikeita huolto-ongelmia ratkovien erikoisvikamiesten tiedonkulkukanavia ei tunnettu esimiestasolla, ja että tuotekehitysosaston luomasta ATK-pohjaisesta palautteenkeruujärjestelmästä ei tiedetty osaston ulkopuolella. Kuvassa 4.6 on esitetty haastattelujen pohjalta muodostunut kuva tiedonkulusta Koneella.

4.3 Huoltotarinat keinona jakaa tietoa

Edellisessä luvussa (4.2) tavoitteena oli selvittää huoltomiesten rooleja suhteessa eri sidosryhmiin sekä mitä kanavia pitkin tieto kulkeutuu muualle organisaatioon. Nyt siirrymme tutkimaan, mitä tämä tieto on ja missä muodossa se yrityksen sisällä esiintyy.

Sidney Winterin tekemän luokituksen mukaan yrityksen tietopääomaa voidaan kuvata taulukon 4.1 mukaisilla akseleilla. Koska laitteiden huolto ja korjaus on sidottua tiiviisti



Kuva 4.6: Koneen huoltomiesten, työnjohtajien ja erikoisvikamiesten yhteinen näkemys tiedonkulkureiteistä Koneen organisaatiossa. Ylläoleva kaavio on keskittynyt tiedonkulkuun pääkaupunkiseudulla. Kaavio on rakennettu haastattelujen pohjalta. Kysymysmerkillä merkityistä osista ei osattu antaa vastauksia.

Taulukko 4.1: Akselit joilla työntekijöiden tietopääomaa voidaan tarkastella ja pyrkiä sen perusteella keräämään koko yrityksen käyttöön. Lähde: [Winter, 1987, 170].

hiljaista (tacit)	— artikuloitavissa (articulable)
ei opettavissa (not teachable)	— opettavissa (teachable)
ei ääneen lausuttua (not articulated)	— ääneen lausuttua (articulated)
ei käytössä havaittavaa (not observable in use)	— käytössä havaittavaa (observable in use)
yksityiskohtia sisältävää (rich)	— kaaviona esitettävissä (schematic)
monimutkaista (complex)	— yksinkertaista (simple)
ei muistiin kirjattua (undocumented)	— muistiin kirjattua (documented)

ympäröivän kontekstin tarjoamiin mahdollisuuksiin, se on vaikeasti muotoiltavissa kaavamaiseksi tiedoksi. Niinpä suurin osa tietämyksestä sijoittuu taulukon 4.1 akseleilla vasemman laidan piirteisiin. Huoltotyöhön liittyvän tietämyksen kontekstirikkaus asettaa haasteita yritysten *tietopääoman hallinnalle* (knowledge management).

Huoltotyötä koskeneissa etnografisissa tutkimuksissa (mm. [Orr, 1996]), on huoltomiesten havaittu vaihtavan tietoa keskenään tarinoiden muodossa. Tämä ilmiö aiheuttaa poikkeuksen tietopääoman asettumisesta kaikilla akseleilla taulukon 4.1 vasempaan reunaan: tarinat ovat ääneen lausuttua tietämystä (taulukon 3. rivi) ja siten myös keino saada talteen huoltomiesten oppimaa ammattitaitoa. Hyvät toimintatavat ovat siten tarinoiden muodossa *hajautunutta tietoa* (distributed knowledge, [Tsoukas, 1996]) eri huoltomiesten kesken.

Kuten Orr on todennut [Orr, 1996, 89] ja käyttäjätutkimuksessa havaittiin, että suurin osa huoltomiesten keskenään käymistä keskusteluista koskee heidän laitteille tekemiään huoltokäyntejä ja muita työasioita, kuten aikatauluja. Huoltomiesten näkökulmasta katsoen tärkein tekijä tarinoiden kertomisessa on pysyä ajan tasalla muiden korjaajien tuntemista ja kehittämistä tavoista selvittää vikoja [Orr, 1996, 95]. Kuten luvun 3.3.1 skenaariossa voitiin havaita, aivan yhtä tärkeää on myös tietää, mitä on tapahtunut viime aikoina missäkin huoltokohteessa. Vaikka useimmiten vastuu on jaettu huoltomiesten kesken siten, että kullakin huoltomiehellä on omat nimetyt kohteensa, tulee silloin tällöin tilanteita, joissa joku joutuu käymään toisen huoltomiehen kohteessa tekemässä muutoksia. Tieto muiden tekemien käyntien yksityiskohdista on tärkeää huoltomiehen työn laadun kannalta.

Työkaverien kanssa juttelu on tärkeää myös siksi, että sillä huoltomiehet rakentavat itselleen ammatti-identiteetin, jolla on merkitystä työn motivaation ja sitä kautta työn laadun pysymisessä korkeana [Orr, 1996, 126]. Monesti puhe koskee normaaleja kaikkien tuntemia huoltotöitä, mutta osa keskusteluista sisältää pitkiäkin kertomuksia omista vastoinkäymisistä ja niistä selviämistä. Vaikka tällaisilla tarinoilla on informaatiotakin jakava merkitys, niillä vahvistetaan myös kuuluvuutta omaan työyhteisöön. Orr kutsuu näitä tarinoita *sotatarinoiksi* (war stories, [Orr, 1996, 125]), joilla hän tarkoittaa samankaltaisia sankaritarinoita kuin joita sodan käyneet kertovat kuulijoilleen uudelleen ja uudelleen.

Omat havaintomme näyttävät vahvistavan Orrin havaitseman ilmiön sotatarinoiden olemassaolosta. Saimme talteen seuraavanlaisen tarinan haastatellessamme kahta Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiestä (nimet on muutettu) heidän työstään ottamien valokuvien pohjalta. Tarinassa viallisen automaatin vika paikannetaan virtalähteeseen sen jälkeen, kun on todettu johtojen ja lamppujen toimivan moitteettomasti.

Harri: Siitä tulikin vaikea päivä. Yleensä tulee kerran kuukaudessa tosi vaikeita vikoja. Tosta se alkaa (osoittaa valokuvaa pöydällä) [...] Sattukin olemaan vielä semmonen vaike se tapaus. Sähköt oli ja kaikkee. Nousi melkein pystyyn, mutta ei. Sehän lataa sitä monitoria, 20% ja 60% ja niin. Ja aina putosi. Pahalta se näytti siinä vaiheessa. Sitähän epäilee kaikkea ja loisteita ja tietenkin kun se putoilee. Mä mittailin kaiken ja totesin, että nyt on paha, tosi paha. Ja se osoittautui, että oli vieläkin pahempi. No, täyty ruveta miettimään ja silloin mennään naapurikoneelle. Putsataan se rahalukko... Tässä menikin muistaakseni koko aamupäivä ja se poiki paljon muitakin asioita. Piti hakea työkalusalkku [...] Sitten joutui automaatin sieluun menemään ja piti laittaa toi maadoitus, kun se pätki ja pätki ja kaikki olin pudottanut pelistä pois, I/O ja loisteet ja kuitenkin se ei noussut pystyyn. Siinä oli ovikortti ja ne kaikki otin pois ja mikään ei auttanut. Ja ajattelin et ei jumakauta, eihän tämmöstä olekaan.

No mulla oli kellorammi mukana ja se on helppo heittää siihen. Tai oikeastaan ei ole, mutta kun se on tämä (monitorin säätöpuikko, jonka Harri on huomannut hyödylliseksi, koska sillä ylettyy hyvin ahtaisiin koloihin) niin sitten se on helppo. Yleensä tarvitsee ottaa koko koppa pois, mutta mä työnnän tai ujutun tän sinne väliin ja napsautan sen kellorammin jalat irti. Selviää vähemmällä, mutta enhän mä tollakaan kertaa sitten sillä selvinnyt. Ei se lähtenyt käyntiin.

Mut kun sama tieto on CPU:ssa, emokortissa ja kellokortissa. Aina ei saa vaihtaa kuin yhden kerrallaan, paitsi sitten kun se päivittää sen, mutta mitäs järkeä sitten on enää vaihtaa [...]

Se meni niin pitkäksi se homma, että piti turvautua eväisiin. Ja se on yks homma, että meille ei satu ne ravintolat ja muut, kun on ruoka-aika ja kun on nähty ne keittiöt, niin ei ihan minne vaan tee mieli mennäkään syömään. Aika vähän on paikkoja jäljellä, missä voi syödä. On hyvä olla vesipullo ja eväät. Monilla on banaani kyllä mukana. Sen mä söin siinä. Ja aika lämmin päivä oli. Ja samalla kun syö, niin sitä miettii. Ongelma ei ollut vielä ratkaistu.

Siihen tarvittiin jännitemittaria. Joku 4.7 tai 4.8 on se jännite, ja mieluummin on reippaasti yli. Ja kyllä se täytti. Vaikka vaihdoin johdot ja kaikki niin mikään ei auttanut, se ei lähtenyt pystyyn.

Sitten seuraavaksi lähdin autolle ja hain lisää tavaraa, hain emokortin ja CPU:n ja vaikka mitä tavaraa. CPU heitetään niinku lennosta ja se on nopee testata ja sitten mä jouduin hakemaan sen emokortin ja löysin onneksi sen sieltä ja no ei se sittenkään onnistunut.

Pekka: Kova jätkä.

Harri: Niin, no onneksi oli toinen laite vieressä, Tuplapotti ja kun on Marijazz power ja com-power, niin siinä Tuplapotissa oli erilainen power ja mä otin sen sitten siitä. Hetken mietin et miten ne piuhat laittaa ja miten se toimii. Mutta sillä se sitten lähti pystyyn ja mä olin paikantanut vian, et se olikin siinä powerissa. Ja sitten vaihdoin takasin ja sama homma. Sitten se näytti pikaisesti siinä CPU:lla, siinä on seven-segmentti näyttö, niin se näytti pikaisesti power down. Mulla on joskus sama vika ollut laitteessa ja mä epäilin silloin kellorammiä ja sillä se silloin lähti. Nyt oli sitten pikkaisen erilainen se koodi. No se on semmoinen se näyttö, et se vaan vilauttaa sitä koodia ja siitä pitää tehdä päätöksiä, tai sitten voi mitailla, mutta en mä nyt aina mitaile. Se on niin pienestä kiinni.

Se on se Marijazz semmoinen, että... no ennen kun se oli semmoinen venäläistä tekoa se poweri, niin eihän se mitään muuta ollu kun lankaa vaan ja se on se jännite mikä on, mutta näissä uusissa on elektroniikkaa niin paljon, mikä johtaa. Mä muistan, et mä oon putsannut sen virrat päällä ja sinne on mennyt sitä höyryä ja se on ollut kaputt. Elikä se varmaan jotenkin ohjas liikaa virtaa. Ne on vähän liian herkkiä. Myöhemmin sitten kuulin, että oli seinässä häiriö, mutta siihen en kyllä usko. Nyt kun kävin tällä viikolla siellä niin se toimi ihan ok. Silloin kun lähdin pois vielä sieltä niin se näytti aina sitä power down.

Pekka: Sait sä sen henkiin sillä powerilla?

Harri: Ai sillä samalla? Ei, mä kävin vaihtamassa. Se näytti power down kun kävin vaihtamassa semmoisen samanlaisen. Huhta, meidän nero, väitti et siellä on häiriötä seinässä ja se rikko sen powerin. Kun vaihdoin, niin se vilautti kans power down, mutta lähti siitä sitten pystyyn.

Miten tarinoita voidaan sitten hyödyntää? Niitä voidaan käyttää täydentämään ja korvaamaan varsinaisten ohjekirjojen sisältöä, sillä verrattuna oppaista löytyviin määrämuu-
toisiin ohjeisiin niissä on enemmän kontekstuaalisia osasia, jotka helpottavat mieleenpa-

lauttamista silloin, kun työntekijä on samassa tilanteessa kuin tarinan kertoja itse aikoinaan oli [Davenport ja Prusak, 2000, 82]. Huoltomiehen kertomana tarina sisältää detaljeja juuri oikean verran juonen kuljetuksen kannalta, joten sen seuraaminen on toiselle ammattimiehelle helppoa. Juonen ansiosta loppuratkaisun ja siihen johtavat vaiheet pystyy muistamaan oikeassa järjestyksessä [Orr, 1996, 125].

Yksinkertaisimmillaan tarinoiden sisältämä tieto saadaan huoltomiesten käyttöön tekemällä sitä varten *tietämyskartta* (knowledge map), johon tallennetaan kunkin aihepiirin parhaiten tunteva ihminen organisaatiossa. Ongelmien ilmaantuessa voidaan tällöin löytää asiantuntevaa apua puhelimitse tälle henkilölle soittamalla [Davenport ja Prusak, 2000, 71–72]. Toinen vaihtoehto on tallentaa tarinoita “lessons learned”-videoesityksiksi, joita voidaan esittää yrityksen henkilökunnalle [Linde, 2001, 165].

4.4 Taitotason lasku vai kasvu?

Työn ja teknologian tutkimuksessa on yleisenä keskustelunaiheena ollut jo monen vuosikymmenen ajan väittely siitä, seuraako tietoteknistymisestä mahdollisuus työntekijöiden määrän vähentämiseen ja jäljelläolevien ihmisten korvaamiseen aiempaa heikommin koulutetulla työvoimalla (*de-skilling*) vai onko uuden teknologian vuoksi palkattava entistä taitavampaa työvoimaa kasvaneiden taitovaatimusten vuoksi (*up-skilling, upgrading*). Taitotason kasvua tukevat havainnot siitä, että tietotekniikan käyttö edellyttää usein aiempaa vaikeamman työtä kontrolloivan symbolijärjestelmän (eli käyttöliittymän) omaksumista vanhan tilalle, sekä taitovaatimusten siirtyminen toisaalle, aiempaa haastavampiin tehtäviin [National Research Council, 1999, 38]. Taitotason laskun taustalla taas on ajatus siitä, että työn käsitteellisesti haastavat tehtävät voidaan antaa ohjelmoijien suoritettavaksi ja antaa ihmisten vain syöttää tietoa järjestelmään ja tarkkailla laitteiden toimintaa [Braverman, 1974, 329–332].

Myös jakautuminen kahtia (*polarization*) on mahdollinen. Siinä osa ammateista muuttuu rutiininomaisiksi, osa taas haastavammiksi, jolloin lopputuloksena suuressa mittakaavassa tarkasteltuna on ammattien yhteisen haastavuuden säilyminen entisellään [Attewell, 1992] [National Research Council, 1999, 38]. Polarisaatiota voi aiheuttaa esimerkiksi jakautuminen tietotyön tekijöihin ja muihin työntekijöihin. Tuloksena olisi tällöin työntekijöiden jakautuminen voittajiin ja häviäjiin [Blom ym., 2001, 49–51]. Toinen vaihtoehto on, että muutos tapahtuu kunkin ammatin sisällä työtehtävien tasolla, jolloin työn haastavuus säilyy ennallaan, mutta eri työtehtävien keskinäiset painotukset muuttuvat (*mixed change*) [National Research Council, 1999, 38]. Huoltotyössä tämä voi esimerkiksi tapahtua siten, että viat saattavat uutta teknologiaa soveltamalla siirtyä toisaalle. Tämä voi edellyttää uudenlaista huoltotyötä ja mahdollisesti kolmansien osapuolien, kuten tietoliikenneyhteyksien toimittajien, huoltopalveluihin tukeutumista.

Taitotason muutoksista esitetyistä hypoteeseista yksikään ei ole saanut kirjallisuudessa yleistä hyväksyntää, ja monet kirjoittajat ovat myös argumentoineet, että muutosten mitaaminen yhdellä ainoalla akselilla jättää huomiotta muun muassa eri taitojen yhdistämisen tuomat vaikutukset [National Research Council, 1999, 40]. Federico Butera esittää, että nyt esitellyt hypoteesit ovat vaihtoehtoisia tulevaisuuden trendejä, joista toivotuimman voi kukaan yritys itse valita ja päästä siihen tietoisella suunnittelulla [Butera, 1990, 18–19].

4.5 Kirjallisuuskatsauksen johtopäätökset

Tässä luvussa esiteltiin huoltotyöhön liittyvien tekijöiden taustoja kirjallisuudesta löytyvän tiedon pohjalta. Lähestymistapoja huoltotyön tarkasteluun olivat (1) tietotyö, (2) huoltotyöhön kuuluvat roolit, (3) hajautuneen tietopääoman hallinta ja (4) tietotekniikan aiheuttamat työn vaatimustason muutokset.

Nämä näkökulmat valittiin joko siksi, että ne nousivat esiin käyttäjätutkimuksen aikana tai koska ne tarjosivat taustaa sille, mihin suuntaan huoltotyö voi tulevaisuudessa olla muuttumassa.

Näiden lähestymistapojen joukko ei luonnollisestikaan ole kattava. Sitä olisi voitu täydentää vielä esimerkiksi logistiikkaan liittyvällä kartoituksella, jossa olisi käyty läpi ne teknologiat joiden varassa huoltotyön onnistuminen tällä hetkellä on: tietoliikenneyhteydet laitteilta keskusjärjestelmille, varaosatarpeen seuranta, aikataulujen laadinta jne. Hyödyllistä olisi luultavasti myös ollut yritysten huoltomiehiin suuntaaman koulutuksen ja tiedottamisen tarkasteleminen. Nämä aiheet ovat kuitenkin luonteeltaan tukitoimintoja varsinaiselle huoltotyölle, ja siten sivussa tämän diplomityön pääkohteesta eli varsinaisesta huoltotyön luonteesta käytännön tasolla.

Seuraavassa luvussa tiivistetään huoltotyössä odotettavissa olevat muutokset trendeiksi, joihin tulevaisuuden huoltotyön menetelmien ja välineiden suunnittelu voidaan perustaa. Menetelmien ja välineiden ideoinnin vaiheet kuvataan tämän jälkeen luvussa 6.

Luku 5

Huoltotyön trendit

Tässä luvussa esitettävät trendit ovat syntyneet käyttäjätutkimuksen ilmiöitä ja tulevaisuuden työtä kirjallisuudessa käsitelleiden tutkijoiden esittämiä mielipiteitä yhdistämällä, ja niitä on tarkennettu haastatteluilla. Ne jakautuvat yleisiin trendeihin ja yrityskohtaisiin suunnitelmiin. Yleiset trendit eivät liity suoraan huoltotyöhön, vaan koskevat koko yhteiskuntaa ja työn tekemistä yleensä. Yrityskohtaiset suunnitelmat taas ovat kehityssuuntia, joista yritykset päättämään strategisilla valinnoillaan. Luvussa 4.4 käsiteltyä taitovaatimusten muuttumista ei laskettu mukaan yleisiin trendeihin, koska varmuuteen muutoksen suunnasta ei katsottu näytetyn riittävästi todisteita.

Proakt-hankkeessa trendejä käytettiin tiivistämään kirjallisuuskatsauksen tuottama tieto muotoon, joka voi ohjata tulevaisuuden tuotekonseptien suunnittelua oletettavissa olevaan kehityssuuntaan. Kuinka tämä tehtiin käytännössä, kerrotaan luvussa 6.2.

5.1 Yleiset trendit

Yleiset trendit ovat sellaisia yhteiskunnassa oletettavasti tapahtuvia muutoksia, joilla on suoria vaikutuksia huoltotyön järjestämiseen. Kun huoltotyötä kehitetään, voi näiden muutosten huomioinnista löytyä sekä haasteita että uusia mahdollisuuksia.

5.1.1 Seurannan ja automaattisen raportoinnin lisääntyminen

Tietoliikenneyhteyksien asentaminen huoltokohteisiin antaa yrityksille mahdollisuuden seurata sekä laitteiden että huoltomiesten toimintaa entistä tarkemmin. Tietokoneistettu laite pystyy havaitsemaan huollon aikana tehdyt komponentin vaihdot ja muut toimenpiteet ja raportoimaan niistä yrityksen keskusjärjestelmään. Tästä on etua sekä varaosien kulutuksen reaaliaikaisessa seurannassa että vikojen syiden saattamisessa tuotekehitysosaston tietoon.

Työn seurannan lisääntyminen vaikuttaa huoltotyön henkiseen kuormittavuuteen. Stressiä voivat lisätä myös työtehtävien ristiriitaiset vaatimukset: toisaalta toivotaan entistä itenäisempää ongelmanratkaisua ja omatoimisuutta, toisaalta taas toimintaa valvotaan tarkemmin kuin ennen [Blom ym., 2001, 114–119].

5.1.2 Ympäri vuorokautistuminen

Laitteiden huolto on helpointa suorittaa hiljaisena aikana, jolloin niillä on vähän käyttäjiä eikä heidän läsnäolonsa ei haittaa työn tehokasta suorittamista. Näin asiakkaille syntyy työstä vähiten häiriötä, mikä on tärkeää myös laitteen sijoituspaikan omistajan kannalta.

Hiljaiset vuorokauden hetket ovat kuitenkin nyky-yhteiskunnassa vähenemässä, koska ihmisten työajat ovat laajenemassa perinteisen virka-ajan ulkopuolelle. Sama koskee viikonloppujen ja pyhäpäivien erikoisaseman heikkenemistä. On havaittu, että samalla kun yötyö on viime vuosina harvinaistunut, on töihin ruvettu tulemaan aamuisin yhä aikaisemmin tai sieltä lähtemään yhä myöhemmin [Hamermesh, 1996]. Syynä työaikojen muutokseen ovat entistä joustavammat työajat, sillä vuorotyö ei ole enää 70-luvun jälkeen ole yleistynyt merkittävästi [National Research Council, 1999, 58]. Hissien korjaamisen kannalta tämä muutos saattaa edellyttää aiempaa epätyypillisempiä työaikoja, mikäli etenkin liikekiinteistöt ryhtyvät pitämään ovia auki asiakkailleen yhä pitempään ja toivovat samalla huollon aiheuttavan asiakkaille haittaa mahdollisimman vähän.

Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehille epätyypilliset työajat ovat tuttuja jo nykyäänkin ilta-aikaan aukeavien ravintoloiden vuoksi. Paikalle on mentävä ravintolan aukio-oloaikana, sillä automaatin avaaminen edellyttää sijoituspaikan työntekijältä saatavan avaimen käyttöä. Koneella poikkeaviin vuorokauden aikoihin tehdään toistaiseksi vain kiireellisiä korjauskäyntejä. Tavalliset huoltokäynnit taas yritetään tehdä töihinmeno- ja paluuaikojen ulkopuolella.

Sekä Raha-automaattiyhdistys että Kone ovat ratkaisseet ympärivuorokautistumisen asettamat vaatimukset järjestämällä päivystyksen poikkeavia aikoja varten. RAY:llä kukin pääkaupunkiseudun huoltoedustaja joutuu päivystämään yleensä kolmena viikonloppuna vuoden aikana. Yöpäivystystä sen sijaan RAY:llä ei ole. Koneella päivystys on ympärivuorokautinen, sillä hissivikoihin liittyy aina myös henkilöturvallisuusriskejä, joihin on voitava reagoida nopeasti. Tähän tehtävään on palkattu erikseen omat huoltomiehensä.

Huoltomiesten työaika ei kumpikaan tutkimuksen kohteena olleista yrityksistä ole määrännyt tarkasti, vaan se on kunkin huoltomiehen itse päätettävissä.

5.1.3 Ennakoiva huolto

Parhaiten kunnossapito toimii silloin, kun yksittäisten komponenttien yhteinen vikaantumistiheys on juuri ja juuri huoltokäyntien tiheyttä harvempi. Tähän päästään, mikäli vikojen ilmaantuminen onnistutaan ennakoimaan riittävän hyvin. Tämäntyyppistä huoltoa kutsutaan ennakoivaksi tai laiteohjatuksi huolloksi, jolloin kustakin laitteesta huolehditaan yksilöllisesti optimaalisella tavalla, riippuen sijoituspaikasta, käyttömääristä ja -tavoista sekä mallityypeistä. Raha-automaattiyhdistyksellä ennakointiin pyritään sillä, että automaattien normaalien vikailmoitusten lisäksi tekevät komponenteistaan myös niinkutsuttuja *informatiivisia vikailmoituksia*. Niiden tarkoitus on kertoa järjestelmälle komponenttien kulumisesta ja likaantumisesta vielä niiden ollessa käyttökunnossa. Tällöin huoltokäynti pystytään ajoittamaan ennalta sopivaan hetkeen. Ongelmat informatiivisten ilmoitusten käyttämisessä kattamaan kaikki laitteiden komponentit ovat anturitekniikassa: mittaamiseen käytettävät osat vikaantuvat nopeammin kuin kohteet, joiden vikaantumista mitataan. Tämä ongelma

hidastaa vielä tällä hetkellä ennakoivan huollon yleistymistä.

5.1.4 Tiedon nopea vanheneminen ja sen jatkuva päivittämisen tarve

Vaativuudesta kyetä omaksumaan uutta huoltotyöhön liittyvää informaatiota kasvattavat seuraavat tekijät:

1. Informaatioteknologian hyödyntäminen. Kunnossapidon tueksi ollaan sekä Raha-automaattiyhdistyksessä että Koneella kehittämässä uusia mukana kannettavia laitteita matkapuhelimia täydentämään. Vaikka kaikki tarpeellinen informaatio pyritäänkin kokoamaan selailtavissa olevaan muotoon, voi painettujakin ohjeita tarvita vielä pitkään. Koska sähköisessä muodossa oleva tieto on mahdollista päivittää usein, edellyttää ajan tasalla pysyminen aktiivista tiedonhankintaa.

Teknologian lisääntyminen voi kasvattaa myös eri osapuolten rakentamien järjestelmien verkottamista, mikä saattaa tehdä vianpaikannuksesta haastavaa ja yllätyksiä sisältävää. Esimerkiksi puhelinverkko, internet, hälytyskeskus, huoltoyritysten keskusjärjestelmät ja laitteiden sisäiset komponentit on saatava toimimaan virheettä yhdessä. Haastattelussa huoltomiehet kertoivat, että nykyisellään integrointi ei ole vielä merkittävästi vaikeuttanut vikojen paikantamista. Esimerkkinä kohdatuista ongelmista mainittiin se, että talojen puhelinverkoja uusittaessa hissiin johtavien linjojen kytkeminen unohdetaan silloin tällöin.

2. Uudet hissit sisältävät ominaisuuksia, joiden säätäminen tehdään ohjelmallisesti kannettavia tietokoneita käyttäen. Koska ohjelmiin on kytkintauluja helpompi suunnitella uusia toimintoja, voi tulevaisuuden hissien huolto vaatia entistä useampien piirteiden opettelua. Myös Raha-automaattiyhdistyksessä vastaava kehityssuunta on mahdollinen, jos monitoreja sisältävät automaattit alkavat yleistyä ja mekaanisia osia sisältävät pelit (kuten pajatso ja hedelmäpeli) alkavat vähentyä.
3. Ennakoiva huolto tekee kaikista kunnossapidon kohteista erilaista huoltoa edellyttäviä. Laitekohtaiset kunnossapito-ohjeet ja huoltopalvelujen yksilöllinen räätälöinti johtavat siihen, että huolto on erilaista eri paikoissa ja edellyttää poikkeustapausten muistamista kohteesta toiseen siirryttäessä.

Ylläolevista syistä johtuen vaihtuvasisältöistä informaatiota tulee oletettavasti olemaan aiempaa enemmän. Ratkaisuksi tiedonhallintaan sekä RAY että Kone ovat kehittäneet kämmenmikroihin perustuvia keskitettyjä järjestelmiä. Käyttäjäkeskeisen suunnittelun kannalta haasteena niiden luonnissa on tiedon esittäminen sähköisessä muodossa helpoimmin omaksettavalla tavalla. Tiedon seuraamisen ei tulisi lisätä sellaista paneutumista tarvetta, joka veisi aikaa varsinaiselta huoltotyöltä.

5.2 Yrityskohtaiset suunnitelmat

Vaikka kunnossapitotyö on Koneen ja Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehillä monilta osin hyvin samankaltaista, on yritysten liiketoiminnassa eroja. Tästä seuraa pyrkimyksiä

kehittää huoltotyötä eri suuntiin. Tärkein ero syntyy siitä, luetaanko kunnossapito liiketoiminnaksi vai kulueräksi, josta tulisi pyrkiä eroon. Koneella kunnossapito on osa yrityksen liiketoimintaa. Raha-automaattiyhdistyksessä sen sijaan kunnossapito on sijoituspaikoille ilmaista, ja ne saavat automaatin esilläpidosta käyttömäärään verrannollisen korvauksen. Eroista huolimatta laitteiden vikaantuminen aiheuttaa molemmille yrityksille aina kustannuksia: Raha-automaattiyhdistykselle pelitulojen menetyksinä ja Koneelle siksi, että laskutus ei perustu korjauskäyntien määrään.

Edelliset luvut käsittelivät trendejä, jotka ohjaavat sekä Raha-automaattiyhdistyksen että Koneen huoltotyön kehitystä. Tässä luvussa esitellään yrityskohtaisia suuntalinjoja, joista monet perustuvat strategiaan ratkaisuihin.

5.2.1 RAY: Kunnossapitoitsepalvelu

Mikäli automaattit pystytään tulevaisuudessa rakentamaan nykyistä häiriöttömämmiksi, muuttuu myös niiden huoltaminen tämänhetkistä helpommaksi. Tällöin tarjoutuu mahdollisuus siihen, että sijoituspaikan omistajan tehtäviä laajennetaan myös kunnossapitotehtäviin rahastuksen ja pintapuolisen pyyhkimisen lisäksi. Esimerkiksi rahalukon voisi tällöin muuttaa ulkoa irroitettavaksi, jolloin sen puhdistamiseen ei enää tarvittaisi huoltomiehen käyntiä.

Nimi "kunnossapitoitsepalvelu" on muunnos *vaihtorahaitsepalvelusta*, jolla tarkoitetaan jo nykyään käytössä olevaa käytäntöä, jossa sijoituspaikka tyhjentää eli rahastaa haluamiensa hetkinä automaatin sinne kertyneistä kolikoista. Sijoituspaikka saa näin vaihtorahaa kassansa eikä huoltoedustajien tarvitse kuljettaa mukanaan rahaa, mikä lisää työturvallisuutta. Kunnossapitoitsepalvelu on puheenaiheena arkaluonteinen, sillä se aiheuttaa huoltomiehissä vastustusta, varsinkin jos uusia haasteita ei samalla synny poistuvien tilalle.

5.2.2 RAY: Automaattien etäkonfi gurointi

Peliautomaattien verkottaminen ja ohjelmallisesti toteutettujen toimintojen yleistyminen antavat mahdollisuuden ohjelmissa olevien virheiden korjaamiseen automaattilla käymättä. Tällä hetkellä tähän ei kuitenkaan ole aikomusta Raha-automaattiyhdistyksellä siirtä, sillä kyseessä on uskottavuuskysymys: tällainen verkottaminen tekisi mahdolliseksi myös pelitilanteisiin vaikuttamisen koneen ulkopuolelta. Asiakkaan täytyy kuitenkin voida luottaa siihen, että pelitulosten arvonta tapahtuu hänen edessään seisovan koneen sisällä eikä muualla hänen ulottumattomissaan. Väärinkäsityksen syntyminen saattaisi viedä pelaajien luottamuksen automaatin tekemiin oikeudenmukaisiin päätöksiin. Mikäli Raha-automaattiyhdistys rupeaisi tekemään ohjelmistojen etäpäivityksiä, asiakkaat eivät voisi enää luottaa siihen, että pelit silti pelattaisiin tietoliikenteen niihin vaikuttamatta.

5.2.3 RAY: Toimistojen väheneminen

Raha-automaattiyhdistyksen huoltomiehillä on heidän Koneella työskenteleviin kollegoihinsa nähden sikäli parempi työympäristö, että kullakin kunnossapitotiimillä on käytössään toimisto, josta löytyy varaosia, kahvipöytä aamuksia keskusteluja varten sekä paikka vii-

vakoodeilla toimivan työnkirjaajan (eli nk. rake-palikan) purkamiseen keskustietojärjestelmään. Koneella ei tällaisia tiloja Helsingin keskustaa, Lohjaa ja Porvoota lukuunottamatta ole, mutta sen sijaan heillä on yrityksen puolesta käytössään auto, jossa voi kuljettaa tarpeellisimpia varaosia. Vikakäynneistä saatiin tutkimuksen tekemisen aikaan (2002) tiedot taksien tilausjärjestelmän kaltaisella järjestelmällä.

Raha-automaattiyhdistyksen toimistot ovat kuitenkin vähenemässä, joten huoltomiesten mahdollisuudet nähdä toisiaan vaikeutuvat. Tämä tulee vaikuttamaan tiedonkulkuun yrityksen sisällä. Tätä tarkasteltiin luvussa 4.2.2, ja todettiin nykyisen käytännön toimivan melko hyvin.

5.2.4 Kone: Raportointitien suoristuminen

Kone on parantanut asiakaspalveluaan viime vuosina siten, että kiinteistöistä vastaavat henkilöt voivat halutessaan seurata hisseille tehtyjä huoltoja ja korjauksia internet-sivuilta. Järjestelmä on lähes reaaliaikainen, sillä tieto päivittyy sivuille heti, kun huoltomies kuittaa käynnin suoritetuksi omalla päätelaitteellaan. Sivuille kulkeutuu myös tieto käynnin luonteesta ja tehdyistä operaatioista siten kuin huoltomies ne raportoi.

On selvää että hissien kunnossapitoon perehtymättömien asiakkaiden huomiointi raportoinnissa tuottaa ongelmia huoltomiehille. Aiemmin työraportit on voinut kirjoittaa vakiintuneilla lyhenteillä, jotka on osattu tulkita oikein oman yrityksen sisällä. Monien toimenpiteiden kuvaaminen lyhyessä asiakkaiden ymmärtämässä tekstimuodossa on vaikeaa, ja siksi huoltomiesten kannalta ennestäänkin jo tietoliikennekatkokkien vuoksi hankalana pidetty raportointi häiritsee tulevaisuudessa varsinaista kunnossapitotyötä nykyistä enemmän.

Koneen perspektiivistä tarkasteltuna asiakaspalvelu on kunnossapitoliiketoiminnan tärkeimpiä kilpailuvaltteja, ja asiakkaiden omistamia arvokkaita hissejä koskevat tiedot kuuluu saattaa asiakkaan tietoon. Haasteena on toteuttaa tämä raportointi siten, että se ei muodostu huoltomiesten näkökulmasta liian työlääksi – jolloin raporttien sisältöön jää puutteita – ja samalla tarkoituksensa huonosti täyttäväksi.

Luku 6

Huoltotyön proaktiiviset skenaariot

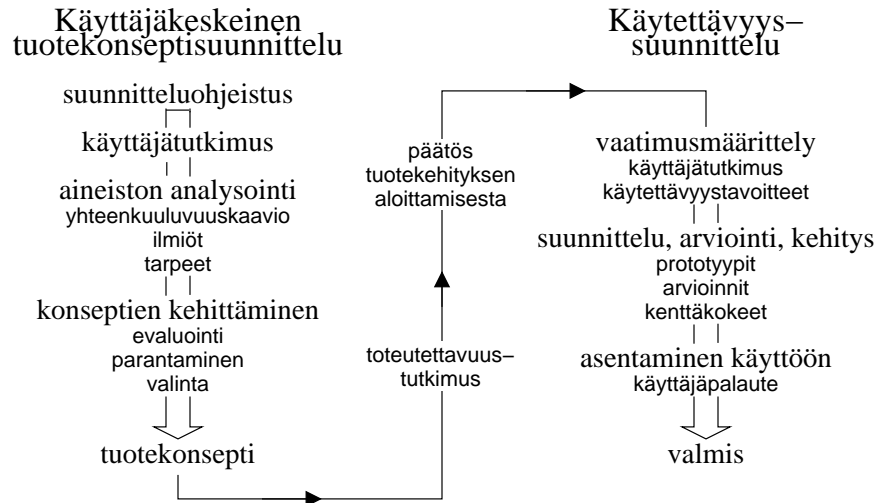
Tässä luvussa kuvataan, kuinka lukujen 2, 3 ja 4 tarjoamasta tiedosta tuotettiin Proakt-projektissa tuotekonsepteja tulevaisuuden huoltotyön tarpeisiin. Ensiksi kuvataan tuotekonseptien kehittämisen prosessi yleisellä tasolla ja tarkastellaan hankkeessa kohdattuja tähän liittyneitä ongelmia ja keinoja niiden ratkaisemiseksi. Tämän jälkeen kuvataan kuinka vaiheet toteutettiin. Luvun lopussa konseptit esitetään kuvitettuina skenaarioina ja tulosten hyvyttä arvioidaan käyttäen kriteereinä käyttäjätutkimuksessa ja kirjallisuuskatsauksessa havaittuja vaatimuksia sekä tuotekonseptien proaktiivisuuden astetta.

Koska tässä diplomityössä kuvattu tutkimus oli tällaisenaankin laaja, päätettiin vuorovaikuttaisin prototyypin suunnittelu ja toteutus rajata työn ulkopuolelle. Tähän päätökseen vaikuttivat myös teknologiset rajoitukset: luvussa 2 kuvattuun sipulimalliin (kuva 2.5, s. 23) pohjautuvan järjestelmän rakentaminen huoltoympäristöön ei olisi ollut mahdollista käytettävissä olevilla resursseilla. Konseptit (luku 6.3) luotiin ajatellen niiden toteutettavuutta 5–10 vuoden kuluttua, joten niissä oli muitakin vaikeasti toteutettavia ominaisuuksia. Tarkemmin näitä kysymyksiä tarkastellaan luvussa 2.2.3.

6.1 Käyttäjakeskeinen tuotekonseptien suunnittelu

Ennen varsinaisen tuotekehityksen aloittamista tehtävää tuoteideoiden tuottamista kutsutaan *tuotekonseptien kehittämiseksi* (concept development, [Ulrich ja Eppinger, 2000, 60]). Se on luonteeltaan luova ja avoin prosessi, eikä sitä aloitettaessa voida tarkkaan tietää, millaiseen lopputulokseen (eli konseptiin) tullaan päätyään. Tarkoitus on, että konseptin perusteella voidaan yrityksessä tehdä päätös siitä, onko tuotteelle tarvetta ja kannattaako varsinainen tuotekehitys aloittaa [Khurana ja Rosenthal, 1998, 59]. Ratkaisun tekoa tukemaan voidaan tehdä *taloudellinen toteutettavuustutkimus* (feasibility study).

Kun tuotekonseptit luodaan käyttäjien *tarpeita* (needs) selvittämällä, kutsutaan prosessia *käyttäjakeskeiseksi tuotekonseptien suunnitteluksi* (user-centered product concept design, UCPCD) [Kankainen, 2003]. Kuva 6.1 esittää sen ja *käytettävyyssuunnittelun* (usability engineering, esim. [Nielsen, 1993]) välistä suhdetta. Seuraavat luvut sisältävät kuvauksen kuvan 6.1 vasemman puoliskon työvaiheista.



Kuva 6.1: Käyttäjakeskeisen tuotekonseptisuunnittelu (user-centered product concept design, UCPCD) käytettävyyssuunnittelun (usability engineering) esivalmisteluna. Suunnitteluohjeistuksesta (design brief, mission statement) kehitetään tuoteidea eli konsepti, jonka pohjalta voidaan – toteutettavuustutkimuksella (feasibility study) täydennettynä – tehdä päätös varsinaisen tuotekehityksen aloittamisesta. UCPCD:n tehtävänä on varmistaa, että tuotteelle on tarvetta. Tällöin tuotekehitysresursseja ei kuluteta sellaisen tuotteen suunnitteluun, jolle ei löydykään asiakkaita. Lähteet: [Kankainen, 2003] (kaavion vasen puoli), [Mayhew, 1999, 6–7] ja [Nielsen, 1993, 72] (oikea puoli, otsikot Mayhew’lta).

6.1.1 Tarpeet ja käyttäjäkokemus

Käyttäjakeskeinen tuotekonseptisuunnittelu tähtää käyttäjien tarpeiden tunnistamiseen ja tuoteideoiden kehittämiseen niiden pohjalta. Tarpeilla tarkoitetaan tekijöitä, joita hyvässä tuotteessa on oltava, jotta sen käyttö olisi *miellyttävää* (pleasurable). Niitä ovat [Kankainen, 2003, 3]:

Määritelmä 11 (Käyttäjätarpeet, Kankainen 2003)

1 *Motiivit, joiden saavuttamista käyttäjä pitää tärkeänä omassa toiminnassaan ja elämässään (motivational level needs).* **2** *Keinot näiden tavoitteiden saavuttamiseen (action level needs).*

Määritelmän jälkimmäisen osan kuvaamat toimintatason tarpeet vastaavat tehtäväänsä (s. 17) tavoitteita¹. Ensimmäisestä osasta johtuen tarpeilla on vahva arvolutaus: hyvä tuote ei voi olla sellainen, jonka käyttö on ristiriidassa käyttäjän asenteiden kanssa. Käyttäjakeskeisessä tuotekonseptisuunnittelun yhteydessä puhutaankin *käyttäjäkokeemuksesta* (user experience) [Alben, 1996, 12]:

¹Tätä yhteyttä Anu Kankainen ei artikkelissaan tosin suoraan mainitse, mutta toimintatason tarpeen määritelmän perusteella yhteys vaikuttaa ilmeiseltä

Määritelmä 12 (Käyttäjäkokeemus, ACM 1996)

By “experience” we mean all the aspects of how people use an interactive product: the way it feels in their hands, how well they understand how it works, how they feel about it while they’re using it, how well it serves their purposes, and how well it fits into the entire context in which they are using it.

Tarpeilla on kahtalainen merkitys tuotteen olemassaolon kannalta: käyttäjille ne ovat ensisijainen syy tuotteen käyttämiseen. Suunnittelijoille ne taas tarjoavat lähtökohdan sen ratkaisemiseen, millaista tuotetta käyttäjät mieluiten käyttäisivät. Tarpeiden etsintää kutsutaan *tarvekartoitukseksi* (needfinding) [Patnaik ja Becker, 1999].

Tarpeiden kartoittaminen on vaikeaa, sillä käyttäjät eivät välttämättä suoraan kysyttäessä osaa kertoa todellisia syitä kuluttajatottumuksilleen tai pyrkivät tietoisesti tai tietämättään antamaan vain loogisia, perusteltavissa olevia syitä valinnoilleen [Jordan, 2000]. Tämän ongelman kiertämiseksi tarvekartoitusta ei suositella ei suositella suoritettavaksi yksistään haastatteluilla. Sen sijaan käyttäjiä havainnoidaan heidän luonnollisessa toimintaympäristössään ja käytetään epäsuoria tutkimusmenetelmiä, joissa tarkkojen kysymysten sijasta käyttäjät pitävät itsestään esimerkiksi päiväkirjaa. Muutamia näistä menetelmistä mainitaan seuraavassa luvussa.

Näyttää siltä, että käyttäjäkeskeinen tuotekonseptisuunnittelu on useimmiten yhdistetty osaksi kuluttajatuotteiden suunnittelua. Siksi käyttäjien henkilökohtaisia elämänasenteita pidetään tärkeinä, ja tehokkuuteen liittyvät näkökulmat ovat taka-alalla. Proakt-hankkeessa suunnittelun kohteena oli sen sijaan tuotekonseptien kehittäminen työympäristön asettamiin tarpeisiin. Tähän seikkaan ja sen aiheuttamiin muutoksiin palataan tarkemmin luvussa 6.2.

6.1.2 Suunnitteluprosessin vaiheet

Käyttäjäkeskeiset konseptisuunnitteluprojektit ovat intensiivisiä: luovan luonteensa vuoksi ne ovat lyhyitä, sillä keston pitkittyessä vaarana on innostuksen väheneminen ja käyttäjistä opittujen asioiden unohtuminen. Lopputuloksena saattaa liian pitkään kestäneissä projekteissa olla konsepteja, jotka perustuvat mielikuvituksettomiin itseäänselvyyksiin tai eivät sovi käyttäjän toimintatapoihin parhaalla mahdollisella tavalla.

Seuraavat kappaleet kuvaavat lyhyesti kuvassa 6.1 mainittujen vaiheiden sisällön. Pääasiallisena lähteenä on ollut Anu Kankaisen esittämä prosessimalli, mutta josta vuorovaikutteisten, pitkälle viimeistelyjen prototyyppien kehittäminen on jätetty ulkopuolelle [Kankainen, 2003].

Suunnitteluohjeistus. Konseptien luonti aloitetaan lyhyestä suunnitteluohjeistuksesta (design brief, mission statement), joka määrää suunnittelun aihepiirin ja aiotut sekä usein ratkaisuun käytettäväksi aiotun teknologian, mutta jättää varsinaisen ratkaisutavan avoimeksi. Suunnitteluohjeistus voi siten antaa tehtäväksi esimerkiksi “suunnitella laitteen, joka mahdollistaa lasten ja heidän sosiaalisen verkostonsa luoda ja lähettää toisilleen kuvaviestejä langattomasti.” [Kankainen, 2003, 4].

Käyttäjätutkimus. Tarpeiden kartoitus edellyttää käyttäjien tutkimista. Käyttäjakeskeisessä tuotekonseptisuunnittelussa tavoitteena on saada kokonaisvaltainen käsitys siitä, millaista käyttäjänä oleminen on [Patnaik ja Becker, 1999, 41]. Analyyttisten menetelmien sijaan tähän suositellaan käytettäväksi kuvailevia menetelmiä, joita ovat olleet mm. seuraavat:

- *Tilannepohjainen haastattelu* (contextual inquiry), jossa tutkija haastattelee käyttäjää hänen tehdessä normaalia työtään. Keskustelunaiheet pidetään kunkinhetkistä työväitettä koskevinä, jotta käyttäjän työstä saadaan mahdollisimman yksityiskohtaista tietoa. Tätä menetelmää kuvailtiin myös luvussa 3.2 (s. 32) [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 102–107] [Hackos ja Redish, 1998, 41–78].
- *Varjostaminen* (shadowing) eli käyttäjän hiljainen seuraaminen ja havainnointi [Sachs, 1993].
- *Luotaimet* (cultural probes) eli tehtäväpakettien antaminen käyttäjien itsensä täytettäväksi. Paketit kerätään esimerkiksi viikon kuluttua takaisin, ja tällöin niiden pohjalta tehdään haastattelu. Vaihtoehtoinen tapa on pyytää käyttäjiä lähettämään tuotoksensa postissa takaisin tutkijoille. Paketit voivat sisältää esimerkiksi postikortin jokaiselle tutkimuksen päivälle [Gaver ym., 1999].
- *Roolipelit* (role-playing), joissa näytellään käyttäjien kohtaamia tilanteita joko tutkijoiden kesken tai yhdessä käyttäjien kanssa [Iacucci ym., 2000].
- *Päiväkirjat* (diaries), joilla käyttäjät raportoivat tekemiään asioita säännöllisin ajanvälein ja ajatuksiaan heille annettuun muistikirjaan. Menetelmää voidaan tehostaa haastatteluilla tutkimuksen aikana. Käyttäjät voivat myös täydentää kirjoituksiaan esimerkiksi kuvilla ja piirroksilla [Rieman, 1993].
- *Kohderyhmähaastattelut* (focus group interviews), joissa kerätään joukko käyttäjiä keskustelemaan omista käyttökokemuksistaan. Tavoitteena on luoda ilmapiiri, jossa kaikkien osanottajien mielipiteet tulevat esiin tasa-arvoisesti ja keskusteluista saadaan talteen tarinoita myöhempää analyysia varten [Hackos ja Redish, 1998, 145–148].

Käytännössä suurin osa käyttäjätutkimuksesta sisältää käyntejä käyttäjien luokse heidän omaan toimintaympäristöönsä. Yhteenvedot muiden tutkijoiden kanssa välittömästi käyntien jälkeen ovat tärkeitä, sillä muuten vaarana on yksityiskohtien unohtuminen ja muiden tutkijoiden jääminen tiedosta paitsi [Hackos ja Redish, 1998, 222]. Tuotekonsepteja kehitettäessä erityisesti *käyttäjätarinoiden* (stories, narratives) keräämistä pidetään tärkeänä, sillä niiden kautta on mahdollista ymmärtää käyttäjäkokemusta ja kontekstia hänen omin sanoin (esim. [Kankainen, 2003, 4][Erickson, 1995, 44–50]). Proakt-hankkeessa tarinoita voitiin siis hyödyntää kahdella tavalla: niiden havaittiin olevan tärkeä yritysten tietopääoman hallinnan väline (luku 4.3) ja myös konseptisuunnitteluprosessin työkalu.

Aineiston analysointi ja ilmiöiden etsiminen. Käyttäjätutkimuksen havainnot analysoidaan muun tutkimusryhmän kanssa, jotta ryhmän jäsenet saavat oppia toistensa huomioista

ja voivat muodostaa *yhteisen näkemyksen* (shared understanding) tutkimistaan käyttäjistä [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 126–128]. Tämä voidaan tehdä yhteisessä istunnossa, jossa kukin ryhmän jäsen esittelee tutkimansa käyttäjät, ja muut tekevät samalla muistiinpanoja kuulemastaan ja näkemästään. Yleensä havainnot tehdään tarralapuille, jotta niitä voidaan myöhemmin ryhmitellä kokonaisuudeksi, jota kutsutaan *yhteenkuuluvuuskaavioiksi* (affinity diagram, KJ diagram). Kustakin käyttäjästä voi syntyä lappuja n. 100 kpl [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 156].

Yhteenkuuluvuuskaavion luonti on tiedonanalysointimenetelmä, jossa yksittäisistä havainnoista muodostuu suurempia kokonaisuuksia. Se on vapaasti ohjautuva prosessi, jossa ryhmän jäsenet asettelevat kirjoittamiaan lappuja seinälle tai muulle suurelle pinnalle, ja ryhtyvät samalla siirtelemään omia ja toistensa lappuja yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi [Brassard, 1996, 17–40] [Kawakita, 1982]. Tällä tavalla muodostuneita kokonaisuuksia kutsutaan käyttäjätutkimuksessa havaituiksi *ilmiöiksi* ja *teemoiksi* (phenomena, themes). Ilmiöt voidaan ilmaista väitemuodossa, jolloin niiden ytimekkyys paranee ja väärinymmärryksiä voidaan vähentää. Yhteenkuuluvuuskaavion jäsentämisestä ryhmän kanssa on hyötyä myös yhteisen näkemyksen muodostamisessa [Beyer ja Holtzblatt, 1998, 154–163].

Tarpeiden tunnistaminen. Ilmiöitä käytetään pohjana käyttäjien tarpeiden löytämiselle. Usein jo yhteenkuuluvuuskaaviota luotaessa ryhmä alkaa tunnistaa asioita, joita monet käyttäjistä pitävät tärkeinä ja jotka siksi tulisi ottaa huomioon konseptia kehitettäessä. Varsinaista erikseen tarpeiden löytämiseen keskittynyttä menetelmää ei käyttäjäkeskeisessä tuotekonseptisuunnittelussa kuitenkaan ole, vaan se vaatii ryhmältä kärsivällistä käyttäjistä ja havaituista ilmiöistä keskustelemista².

Mikäli suunnitteluohjeistus on hyvin täsmällinen, esimerkiksi “tuotteen X uuden version kehittäminen”, voivat löydöt keskittyä lähinnä toimintatason tarpeisiin. Ulrich ja Eppinger mainitsevat esimerkkinä porakoneen suunnittelun, jossa havaintona voi olla tarve syvien kolojen perälle ulottuville poranterille [Ulrich ja Eppinger, 2000, 68]. Tarpeita voi tällöin löytyä melko paljon, esimerkiksi 50, ja ne täytyy ryhmitellä tärkeytensä perusteella [Ulrich ja Eppinger, 2000, 70–75]. Jos vastaavasti tehtäväkuvaus on hyvin väljä ja liittyy ihmisten elintapoihin ja vapaa-aikaan, voi tarpeita olla huomattavasti vähemmän, ja ne voivat liittyä motivaatiotason tarpeisiin.

Raja ilmiöiden ja tarpeiden välillä on käsitteellisesti selkeärajainen, mutta käytännössä epätarkka: tarpeet ovat ryhmän yhdessä tekemien tulkintojen tuloksia, kun taas ilmiöt on vielä sidottu konkreettisiin havaintoihin³.

Vaikka sekä ilmiöiden että tarpeiden etsiminen ovat tulkintaprosesseja joita etukäteisoletukset ja aiempi tietämys ohjaavat, on käyttäjäkeskeisessä tuotekehityksessä tapana puhua ilmiöiden ja tarpeiden tunnistamisesta, identifioinnista ja löytämisestä. Tästä syntyy kuva, että tutkijat itse eivät vaikuttaisi käyttäjätutkimuksen tulosten syntyyn, mikä luonnollisesti ei ole mahdollista⁴. Koska konseptien kehittäminen on luova ja innostusta edellyttävä prosessi, ei subjektiivisilta tulkinnoilta ei voida välttyä. Sen sijaan pitää pyrkiä siihen, että

²Anu Kankainen, henkilökohtainen tiedonanto 23.1.2003.

³Anu Kankainen, henkilökohtainen tiedonanto 23.1.2003

⁴Kiitokset Kalle Toiskalliolle ja Mikael Johnsonille tästä tulkinnallisuuden korostamiseen liittyvästä huomiosta.

jokainen johtopäätös voidaan perustella konkreettisilla käyttäjistä tehdyillä havainnoilla.

Konseptien luonti ja prototyypit. Käyttäjien tarpeisiin voi löytyä ratkaisu monella eri tavalla, ja siksi konsepteja on hyvä kehittää useita erilaisia. Kehittäminen on konseptien suunnittelun eniten luovuutta vaativa vaihe, ja siinä voidaan soveltaa monenlaisia aivoriihimenetelmiä (esim. [Mountford, 1990]).

Konseptinkehitysprosessissa on tähän saakka on riittänyt, että ryhmällä on sisäinen näkemys käyttäjien piirteistä ja heidän tarvitsemista tuotteista. Ryhmän keksimät konseptit täytyy kuitenkin pystyä kommunikoidaan ulkopuolisille: sekä käyttäjille validointia varten että muille yrityksen työntekijöille. Tilanteesta riippuen esitystavat voivat olla lyhyitä sanallisia kuvauksia, kuvitettuja skenaarioita (storyboards), sarjakuvia, elokuvia, fyysisiä (esim. savesta, styroxista, pahvista jne.) rakennettuja prototyyppejä (nk. mock-ups) tai jopa nopeasti valmistettuja elektroniikkaa sisältäviä vuorovaikutteisia laitteita. Mikäli konseptin havainnollistaminen vaatii vuorovaikutteista käyttöä mutta toimivan prototyypin rakentaminen ei ole mahdollista, voidaan käyttää nk. wizard-of-Oz -tekniikkaa, jossa laitteen monimutkaisesta toiminnasta vastaa esimerkiksi viereiseen huoneeseen tai sermiin taakse asettunut tutkimusryhmän jäsen [Maulsby ym., 1993].

Konseptit *validoidaan* käyttäjien kanssa, joiden on – mikäli mahdollista – hyvä olla eri ihmisiä kuin jotka ovat olleet mukana käyttäjätutkimuksessa. Validointikierroksia voidaan tehdä useita, jolloin prototyyppien viimeistelyastetta ja sen tuottamaa aitouden tunnetta voidaan kasvattaa vaiheittain. Samalla myös konseptin tilaajat saavat tarkemman kuvan ryhmän kehittämästä tuoteideasta.

Jos idea saa käyttäjiltä hyvän vastaanoton, sen varsinainen kehitys voidaan päättää aloittaa. Tällöin siirrytään kuvassa 6.1 kaavion oikean puoliskon esittämään tuotekehitykseen ja käytettävyyssuunnitteluun.

6.2 Käyttäjäkeskeinen konseptisuunnittelu Proakt-hankkeessa

Proakt-hankkeessa konseptien luonti poikkesi edellä kuvatusta prosessista seuraavissa kohdissa:

Projektin pitkä kesto ja jaksoittaisuus. Proakt-hanke käynnistyi tammikuussa ja päättyi lokakuussa 2002. Käyttäjätutkimukseen liittyvät havainnoinnit päättyivät kesäkuussa, ja niissä syntyneiden nauhojen purkaminen tekstiksi sekä valokuvien arkistointi sähköiseen muotoon tehtiin seuraavien kahden kuukauden aikana. Aineiston analysointi yhdessä koko tutkimusryhmän kesken tehtiin lokakuun alussa ja konseptiskenaariot luotiin heti tämän jälkeen. Hankkeessa oli kestopa vuoksi myös kausia, joiden aikana monet ryhmän jäsenistä olivat sidottuja muihin tehtäviin.

Pitkästä kestopa ja jaksoittaisuudesta oli seurauksena uhka, että tutkimusryhmän *innostus ja tarkat muistikuvat käyttäjien* kontekstista alkavat heiketä. Tuloksena olisi ollut konsepteja, joista puuttuisi oivaltavia yksityiskohtia sekä käyttäjien työympäristön huonosti huomioon ottavia piirteitä.

Yritysten tehokkuustarpeiden huomiointi. Tavoitteeksi konsepteissa ei ollut mielekästä asettaa vain huoltomiesten nykyistä miellyttävämmät työolot, vaan myös *työnantajien saama hyöty*. Tämän vuoksi konseptinkehitys poikkesi merkittävästi henkilökohtaisten, vapaa-aikaa varten tehtävien kuluttajatuotteiden suunnittelusta.

Yritysten tehokkuustarpeiden huomiointi muutti prosessin luonnetta, sillä suunnitteluun tuli merkittävänä osana mukaan uusien työtapojen ideointi hyödyllisten tuotteiden keksimisen lisäksi. Konseptien sovittaminen sopivassa suhteessa nykyisiin, vakiintuneisiin työtapoihin ja yritysten omiin tavoitteisiin kavensi suunnitteluavaruutta (design space) eli vaihtoehtoisten ratkaisujen määrää. Tämä ja ennakkoluuloton odottamattomien ratkaisutapojen ja rajoituksista piittaamaton hakeminen piti sovittaa yhteen luontevalla tavalla.

Tulevaisuuteen tähtäävien tuotteiden ideointi. Proakt-hankkeessa tehty vasta vuosien päästä toteutettavissa olevien konseptien luonti sinänsä ei ole poikkeavaa käyttäjäkeskeisessä tuotekonseptisuunnittelussa, mutta muuttaa merkittävästi keinoja validoida konseptien hyvyttä käyttäjien kanssa. Tuotteiden vuorovaikutteisuutta ei nimittäin silloin pystytä toteuttamaan täysimittaisesti teknisten rajoitteiden vuoksi. Validoinnin hankaloitumisen lisäksi konseptien pitää olla *perusteltavissa* tulevaisuutta koskevilla ennusteilla, ei vain nykypäivän havainnoilla.

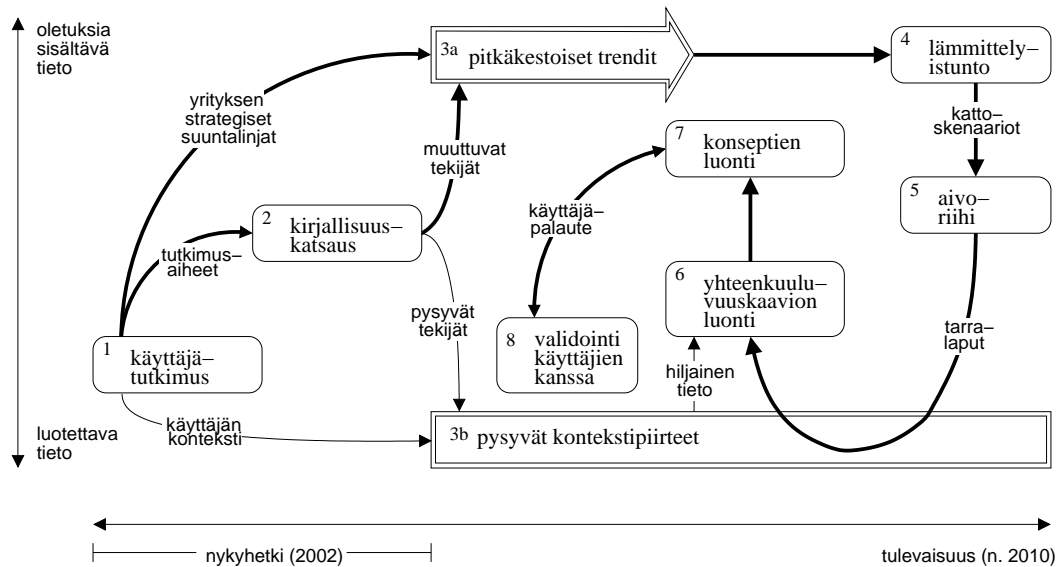
Jotta innostus, tarkat muistikuvat, työnantajien saama hyöty ja perusteltavuus (kohdat kursivoitu yllä) saatiin osaksi suunnitteluprosessia, edellisissä luvuissa kuvatut proaktiiviseen tietotekniikkaan, huoltomiesten työhön ja sen taustoihin liittyvä tieto päätettiin hyödyntää kuvan 6.2 mukaisella tavalla. Ideointi perustui trendien käyttöön konseptien luonnin virikkeenä sekä näin syntyneiden konseptien sovittamiseen työn muuttumattomina säilyviin kontekstipiirteisiin ja työprosesseihin. Trendit ja pysyvät kontekstipiirteet on kuvassa esitetty kaksoiskehystettyinä, ja niiden tarkempi hyödyntämistapa kuvataan seuraavissa kappaleissa.

Vaiheet 3a, 4 ja 5: Ideointi trendien pohjalta. Vaiheiden 1 ja 2 sisältämiä käyttäjätutkimusta (luku 3) ja siihen liittyvää kirjallisuuskatsausta (luku 4) käytettiin arvioimaan huoltotyölle mahdollisesti tapahtuvia muutoksia 5–10 vuoden aikajänteellä. Näitä muutoksia kutsuttiin trendeiksi. Niiden tarkoituksena oli tarjota ponnahdusalausta uusien huoltotyön toteutustapojen keksimiseen perustelluista lähtökohdista. Kuvassa 6.2 trendit on tämän vuoksi esitetty nuolena, jonka avulla nykytietämys muuttuu tulevaisuuden tuoteideoiksi. Koska trendit sisältävät epävarmuustekijöitä ja perustuvat tulkintoihin, on ne merkitty kuvassa 6.2 kaavion yläosaan, paljon oletuksia sisältäväksi tiedoksi.

Tavoitteena trendien identifoinnissa oli pystyä tiivistämään tulevat huoltotyön työnkuvan muutokset sellaiseen muotoon, että niitä saattoi käyttää virikkeenä tulevaisuuden työskenaarioiden ideoinnissa sekä siinä syntyneiden näkemysten validoinnissa. Ne esiteltiin luvussa 5.

Proakt-hankkeessa trendien pohjalta luotiin kolme tuntia kestäneessä kahden tutkijan⁵ istunnossa 36 *kattoskenaariota* (micro-scenarios, [Nielsen, 1995]), jotka olivat yhden

⁵Antti Salovaara ja Petri Mannonen.

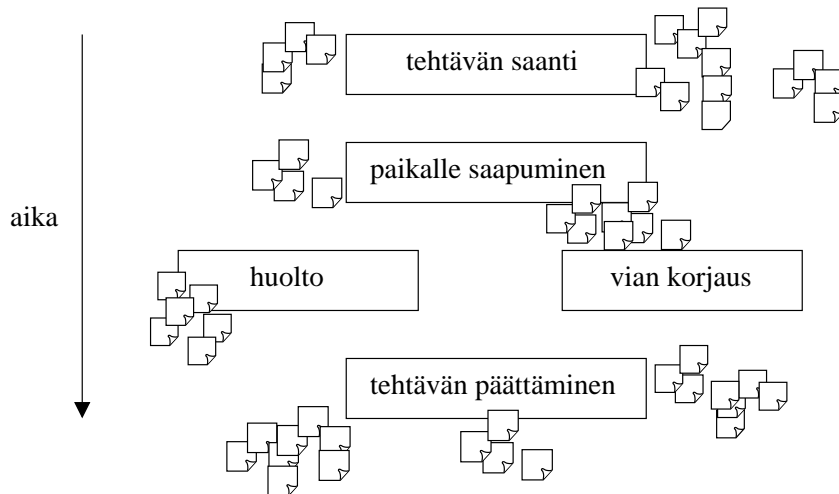


Kuva 6.2: Havainnollistus Proakt-hankkeen konseptien kehityksen rakenteesta. Pyöreillä reunoilla varustetut laatikot ovat työvaiheita ja paksut nuolet kuvaavat niiden toisilleen tarjoamaa informaatiota. Numerot yläkulmissa kertovat, missä järjestyksessä vaiheet suoritettiin. Kuvassa esitetyn mallin avulla pyrittiin siihen, että *pitkäkestoiset trendit* tarjoaisivat hyvän virikkeen uusien konseptien ideointiin, ja että ne voitaisiin sovittaa työprosesseihin, jotka tulevaisuudenkin työssä tulevat pysymään muuttumattomina (*pysyvät kontekstipiirteet*). Pysty- ja vaakakselit kuvaavat kunkin vaiheen tuottaman tiedon luotettavuutta ja aikaperspektiiviä. Paksut nuolet osoittavat työvaiheiden loogisen järjestyksen.

lauseen mittaisia väitteitä tavoista tehdä huoltotyötä tulevaisuudessa. Kattoskenaarioita olivat mm. seuraavat:

- Huoltomiesten kelluvat vastualueet: laitteet kutsuvat joustavasti huoltomiehen luokseen tilanteen parhaiten mahdollistavalla tavalla.
- “Palomiespäivystys” kellon ympäri, johtuen yhä epätavallisempiin aikoihin auki olevista laitteiden sijoituspaikoista.
- Laitekohtaisten huoltosuunnitelmien nykyistä aktiivisempi päivittäminen. Tämä olisi huoltomiehille uusi työtehtävä.

Sisällöltään kattoskenaarioiden sallittiin olla epätarkkoja ja myös sellaisenaan mahdotomia toteuttaa. Monet niistä olivat merkitykseltään selviä vain niiden luontiin osallistuneille tutkijoille. Niiden pohjalta järjestettiin aivoriihi-istunto kaikkien tutkijoiden kesken. Tällöin tarjoutui mahdollisuus esitellä skenaariot yksi kerrallaan, selittää niiden taustalla olevat ajatukset ja kerätä näkemyksiä niiden toimivuudesta. Istunto oli luonteeltaan samanlainen kuin millä tavallisessa konseptisuunnittelussa pyritään yhteisen näkemyksen luomiseen (s. 68). Jäsenten ajatukset tallennettiin tarralapuille tulevaa yhteenkuuluvuuskaavion muodostamista varten.



Kuva 6.3: Huoltotyön pysyvät kontekstipiirteet huolto- ja korjauskäynnin rakennekaaviona esitettynä. Tätä mallia käytettiin kuvan osoittamalla tavalla ylimääräisenä yhteenkuuluvuuskaavion rakenteen jäsentäjänä. Kaavio laadittiin yksinkertaistamalla kuvien 3.1 (s. 37) ja 3.2 (s. 39) kaavioita.

Vaiheet 3b, 6 ja 7: Ideoiden käyttökelpoisuuden varmentaminen. Koska varsinaisen ideoinnin aikana ei nykyisen työnkuvan olennaisimpiin ilmiöihin (luku 3.5, s. 40) kiinnitetty erikseen tietoisesti huomiota, oli mahdollista että trendien pohjalta luodut konseptit olisivat poikenneet liiaksi huoltotyön vakiintuneista työtavoista. Niinpä oli tarpeen löytää keino sovittaa katoskenaarioiden pohjalta syntyneet ideat takaisin välttämättömiin työprosesseihin. Tähän pyrittiin muuttamalla yhteenkuuluvuuskaavion muodostamistapaa seuraavalla tavalla.

Normaalista vapaasta tarralappujen ryhmittelystä poiketen laput järjestettiin yksinkertaisen huoltokäynnin vaiheita kuvaavan kaavion mukaan. Tämä malli on esitetty kuvassa 6.3, ja sen vastine kuvan 6.2 kaaviossa on kaksoiskehystetty “pysyvät kontekstipiirteet” -laatikko. Se on sijoitettu kaavion alaosaan, koska se perustui käyttäjätutkimuksessa havaittuihin, luotettaviksi uskottuihin tietoihin.

Käyttämämme malli muistutti yleisellä tasolla tehtyä tehtäväänalyysia, jossa yksityiskohdat on jätetty mallintamatta. Karkean mallin käyttämisen tarkoituksena oli varmistaa, että yhteenkuuluvuuskaaviota muodostettaessa ei sitouduttaisi liikaa nykyisten työtapojen erikoispiirteisiin, vaan pidettäisiin ideoinnin pohjana vain sellainen tieto, jonka pysyvyyteen 5–10 vuoden aikajänteellä voidaan luottaa. Tähän sisältyi siten oletus, että huoltotyö noudattaa myös 5–10 vuoden kuluttua kuvan 6.3 esittämää rakennetta.

Käytännössä yhteenkuuluvuuskaavio muodostettiin siten, että kuvan 6.3 kaavio piirrettiin suurelle paperiarkille, jonka päälle laput ryhmiteltiin. Jokaiseen kaaviossa esitettyyn työkokonaisuuteen liittyi omia kontekstitekijöitään (esim. missä työ suoritetaan, mitä muita ihmisiä on ympärillä, missä roolissa huoltomiehen on esiinnyttävä jne.), ja tällä tavalla ne voitiin ottaa huomioon lappuja järjestellessä. Kuvan 6.2 kaaviossa tämä erityispiirteiden huomiointi on esitetty hiljaista tietoa kuvaavalla nuolella. Samaan nuoleen sisältyy myös

Taulukko 6.1: Yhteenkuuluvuuskaavion muodostamisessa syntyneet teemat. Ensimmäiset viisi teemaa tuottivat eniten tuotekonsepteja. Työkokonaisuus-sarakkeella viitataan kaavion 6.3 esittämiin pysyviin kontekstipiirteisiin. Kuvaus-sarake esittelee teemaan sisältyneiden lappujen perusajatukset.

	Teema	Työ-kokonaisuus	Kuvaus
1	Työn suunnittelu ennen käynnille lähtöä	Tehtävän saanti	Mahdollisuus pystyä ennakoimaan tulevia huoltotarpeita ja ruuhkahuippuja on tärkeää sekä työnjohdolle että huoltomiehille. Lisäksi asiakkaiden ja vartiointiliikkeiden aika-aulut on otettava huomioon. Monet näistä ajatuksista olivat peräisin ympärivuorokautistumisen vaikutusten miettimisestä.
2	Korjauskäynti-ilmoituksen saaminen	Tehtävän saanti	Automaattisen diagnoosin perusteella kutsun voi lähettää vian parhaiten tuntevalle huoltomiehelle. Jos laite itse ei vikaa havaitse, voivat sijoituspaikan muut järjestelmät ottaa vikailmoituksen hoitaakseen.
3	Paikalle saapuminen	Paikalle saapuminen	Aliryhmät: (1) Ajaminen: Laite voi ruveta valmistelemaan itseään huoltoon varten jo etukäteen; (2) Perehtyminen matkalla: huoltomies voi ajaessaan kuunnella laitetta koskevia tietoja ja keskustella muiden vian tuntevien huoltomiesten kanssa; (3) Paikalle ohjaaminen: sähköinen tunnistus auttaa esteettömässä pääsyssä laitteen luokse.
4	Huollossa ja vian paikannuksessa tukeminen	Huolto, Vian korjaus	Aliryhmät: (1) Taustatieto: kerrotaan poikkeavista olosuhteista, laitteen tapahtumaloki jäsenetään kutakin vikaa parhaiten kuvaavalla tavalla, muiden huoltomiesten käyttämien menetelmien kuvauksia pääsee selaamaan; (2) Ohjeistaminen: parhaiten neuvomaan pystyvän huoltomies esittää lokitietoja muiden automaattien vikoihin vertaamalla. Laitteen mikropiirien toimintalogiikka visualisoidaan.
5	Tiedonkeruu raporttia varten	Tehtävän päättäminen	Aliryhmät: (1) Huoltotoimenpiteet: joka toimenpide on oma raporttinsa, ja kokonaisraportti syntyy työn ohessa; (2) Olosuhteet: mitataan myös ympäristöolosuhteita laitteen kunnon lisäksi, muiden järjestelmien tuottaman informaation hyödyntäminen; (3) Asiakaspalautteen automaattinen keräysmekanismi; (4) Asiakkaita ja tuotekehitystä varten tehdään raportit automaattisesti.
6	Huollon suorittaminen	Huolto	Kiinteistöjen ehdolla toimiminen aiheuttaa ruuhkahuippuja. Mikäli kunnossapitoitsepalvelu (s. 63) toteutuu, osa käynneistä tulee olemaan vain tervehtimiskäyntejä.
7	Vian korjaaminen	Vian korjaus	Laitteen osat voidaan viedä muualle korjattavaksi ja tilalle laitetaan aina uusi, korjaamolta tuotu varaosa. Tätä helpottaa modulaaristen varaosien suosiminen, jolloin osien vaihto ei ole enää laitemallista riippuvaa.

ajatus pyrkimyksestä kehittää nimenomaan konsepteja proaktiivisista tuotteista.

6.3 Konseptiskenaariot

Yhteenkuuluvuuskaavion muodostamisen aikana yhteisessä istunnossa kirjoitetut laput muodostivat taulukon 6.1 mukaisia teemoja, joista ensimmäiset viisi osoittautuivat konseptien ideoinnin kannalta kaikkein hedelmällisimmiksi.

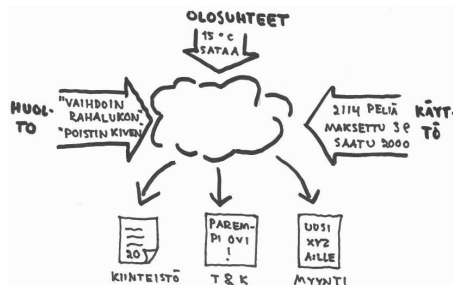
Taulukossa mainituista ajatuksista syntyi seitsemän konseptia, jotka esitellään seuraavassa kuvitettuna skenaarioina. Samaa esitystapaa käytettiin myös validoinnissa huoltomiesten kanssa. Skenaarioita muutettiin heiltä saadun palautteen perusteella. Alkuperäiset validointia edeltäneet ehdotukset löytyvät Proakt-hankkeen loppuraportista [Riihiahio ym., 2003, 31–40]. Jokaisen skenaarion yhteydessä arvioidaan myös yhtymäkoh-tia proaktiiviseen tietotekniikkaan.

Yhteistä kaikille konsepteille on se, että ne eivät keskity yksinomaan uusiin, työtä hel-pottaviin laitteisiin, vaan pikemminkin ehdottavat tapoja tehdä ongelmalliset työtehtävät uudella tavalla. Erityinen merkitys ideoinnissa oli raportointiin ja aikataulujen luontiin liit-tyvillä ajatuksilla ja niiden yhdistämisellä osaksi uudenlaista huoltotietoa ylläpitävää kes-kusjärjestelmää. Tämä painotus näkyy myös skenaarioissa, sillä monet niistä täydentävät toisiaan.

Nykyisellään (2003) monet konsepteista eivät ole toteutettavissa, mutta sopivalla tavalla muunneltuina 5–10 vuoden kuluttua niiden toimeenpano voi olla mahdollista. Suunnitte-luun tarvitaan tällöin oma tuotekehitysprojektiinsa, kuten kuvassa 6.1 esitettiin.

6.3.1 Skenaario 1: Joustava raportointi ja tietoa yhdistävä keskusjärjestelmä

Joustavan raportoinnin ja huoltotietoa yhdistävän järjestelmän yhdistelmä on tausta-ajatus kaikille myöhemmin esiteltäville konsepteille. Olennaista tässä skenaariossa on huoltotoi-menpiteiden automaattinen kirjautuminen muistiin yksittäisinä toimenpiteinä käynnin lo-puksi tehtävien yhteenvetojen sijasta. Tämä tieto yhdistetään muihin laitetta koskeviin tie-toihin, kuten käyttö- ja olosuhdetilastoihin. Sellaisia voivat olla esimerkiksi kiinteistössä asioineiden ihmisten lukumäärät ja lämpötilat laitteen ympäristössä.



Laitteiden kuntoa tarkkaileva keskusjär-jestelmä saa tietoa kolmea eri tietä: tehdyistä huoltotoimenpiteistä, ympäröivistä olosuhteista sekä käyttötilastoista. Tiedot-teet niitä tarvitseville tahoille syntyvät au-tomaattisesti tästä aineistosta, kunkin ta-hon tarpeet huomioiden. Niinpä kiinteistöt ja muut asiakkaat sekä tarvittaessa myyn-tiorganisaatio ja tuotekehitys saavat lait-teista tarvitsemansa raportit.

Tarkemmin sanottuna järjestelmän saama tieto olisi peräisin seuraavista lähteistä:

Tehdyt huoltotoimenpiteet: Huollon aikana laite rekisteröi sille tehtäviä toimenpiteitä, joko automaattisesti tai pyytäen huoltomiestä kertomaan tekemistään operaatioita työn kuluessa. Huoltoraportti voi näin syntyä suullisesti kaiken aikaa huoltoa tehdessä, eikä näin tekemällä sen luomiseen tarvitse käyttää ylimääräistä vaivaa. Koska jokainen yksittäinen toimenpide voidaan tallentaa, laitteiden kunnosta syntyy järjestelmään tarkka kuva. Huoltomies voi kuitenkin ennen tehtävän lopettamista vaikuttaa raportin muotoon poistamalla tarpeettomat kirjaukset ja painottamalla yksittäisten huoltotoimenpiteiden keskinäisiä merkityksiä oikeaan suhteeseen. Raporttia voi täydentää vielä töistään muille huoltomiehille esim. kahvipöydässä kertoessa.

Ympäröivät olosuhteet: Järjestelmään kerätään olosuhdetietoa, jonka voi tarjota joko laite itse tai se kiinteistö, johon laite on sijoitettu: pölyn määrä, lämpötila, kosteus, verkkovirran laatu ja näiden tekijöiden vaihtelut. Laite voi myös pyrkiä keräämään asiaspalautetta suoraan käyttäjiltään.

Käyttötilastot: Huoltokäyntien lisäksi tietoa voisi kertyä käyttötilastoista, joiden kautta tulee tieto laitteen käyttömäärästä ja käyttötavoista (kuten peliautomaatilla pelatuista peleistä tai hissillä useimmin käydyistä kerroksista).

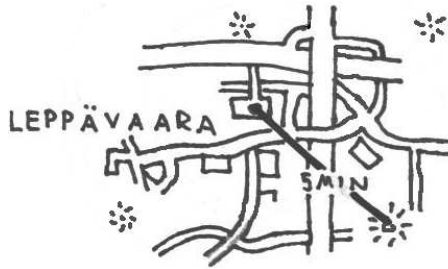
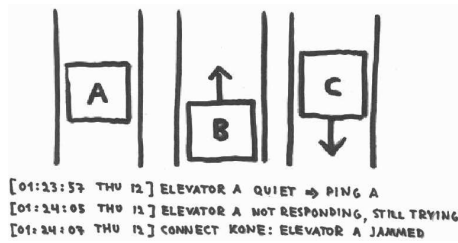
Yllä kuvattu konsepti pyrkii hyödyntämään automaattisen raportoinnin kasvun (luku 5.1.1, s. 60) tavalla, joka tekisi raportoinnin helpommaksi ja tarkemmaksi. Huoltomiehen kannalta raportointitilanteen muuttaminen jatkuvaksi ja työn ohella suoritettavaksi vähentäisi käyttäjätutkimuksessa havaittua ongelmaa, että raportointi on tärkeä osa huoltomiehen työtä, mutta vie aikaa varsinaiselta huoltotehtävältä (s. 42). Yritykselle etuna olisi uuden tiedonkulkuväylän syntyminen nykyisten suullisten kanavien rinnalle (kuvat 4.5 ja 4.6 sivuilla 54 ja 55).

Muutoksia tähän konseptiin ei huoltomiehiltä saadun palautteen perusteella tarvinnut tehdä. Olosuhdetiedoista varsinkin lämpötilatieto osoittautui tärkeäksi taustatiedoksi peliautomaattien huollossa, sillä ne ovat murtovarmuuden lisäämiseksi umpinaisia eikä tuulettussaukkoja siksi ole. Tästä johtuu, että kesäisin automaattien näyttöjä rikkoutuu paljon, jos aurinko pääsee lämmittämään automaattia pitkiä aikoja.

Proaktiivista tietotekniikkaa joustava raportointi ei edellytä, sillä kyse ei ole vuorovaikutteisesta järjestelmästä kuten seuraavissa konsepteissa, vaan pikemminkin muut idea mahdollistavasta infrastruktuurista.

6.3.2 Skenaario 2: Järjestelmien yhteistyö

Tämä skenaario sisältää ajatuksen kiinteistön eri tietokonejärjestelmien toisiaan tukevasta yhteistyöstä. Muihinkin kuin laitteen omaan tiedonhankintaan perustuva toiminta voi helpottaa vikojen havaitsemista, paikantamista ja syiden selvittämistä. Seuraava skenaario liittyy hissien kunnossapitoon, mutta sen voisi muuttaa sopimaan myös automaattien huoltoon.



Ostoskeskuksen kulunvalvontajärjestelmä huomaa, että yksi hisseistä ei ole kuljettanut ketään 15 minuuttiin, vaikka muut hissit ovat liikkuneet jatkuvasti. Hissi ei ole kuitenkaan itse raportoinut vikaantuneensa. Kulunvalvontajärjestelmä lähettää yhteyskokeilun hissille, mutta hissi ei vastaa. Lopulta järjestelmä ilmoittaa mahdollisesta viasta Koneen vikakeskukseen.

Koneen tietojärjestelmä toteaa vian ja lähettää siitä tiedon hissistä vastaavan huoltomiehen päätelaitteeseen. Laitteen näytössä näkyvään karttaan syttyy keltainen piste, joka osoittaa hissien sijainnin ja kertoo vian olevan vieraan järjestelmän ilmoittama.

Tehtävä on kiireellinen ja hissien oma huoltomies ei pääse heti paikalle, joten kutsu lähetetään toiselle huoltomiehelle samalla tavalla kuten nykyisinkin jo toimitaan. Vakiohuoltajalle lähtee kuitenkin tukipyyntö, sillä vierasta hissiä korjaava huoltomies voi tarvita vakiohuoltajan tietoja ongelman ratkaisemiseen.

Alunperin skenaarion keskimmaisessä osuudessa ehdotettiin, että vikakeskus selvittäisi lähimmän huoltomiehen sijainnin ja lähettäisi hänelle kutsun lähteä korjaamaan hissiä. Tätä paikkannukseen perustuvaa ajatusta kuitenkin pidettiin kuitenkin huonona seuraavista syistä:

- Se mahdollistaa huoltokäynneistä ansaittavien pisteiden ja siten myös palkan epätaisaisten jakautumisen: Koneen huoltomiehet tekevät urakkatyötä, johon ei sovi, että kollegalta voi ottaa käyntejä näin helposti omakseen.
- Huoltomiehen sijainnin seuraaminen halki päivän tuntuisi epäluottamuksen osoitukseksi huoltomiesten työtä kohtaan. Tämä mainittiin jo luvussa 3.5.2.
- Huoltokutsujen lähettäminen yli henkilökohtaisten aluerajojen estää vastuussa olevaa huoltomiestä saamasta yleiskäsitystä oman alueensa laitteiden kunkinhetkisestä tilasta. Myös tämä vastuun alueen tärkeys mainittiin luvussa 3.5.2.

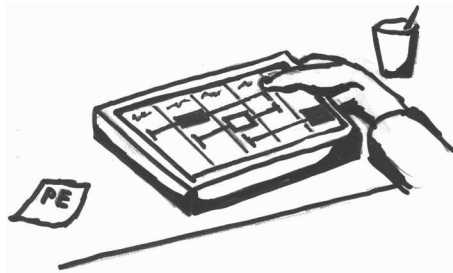
Ylläolevien syiden vuoksi kutsujärjestelmää muutettiin siten, että kaikki aluetta koskeva tieto tulee vastaavalle huoltomiehelle, joka pystyy kartalta helposti havaitsemaan oman alueensa huoltotilanteen yhdellä vilkaisulla. Erityyppisiä vikoja kuvaavat merkkivärit ovat

tässä tärkeä apu. Tällaisenaan konsepti tulee lähelle skenaariota joustavasta huoltokalenterista, joka esitellään seuraavassa luvussa.

Ensimmäisen kuvan mukainen ajatus järjestelmien yhteistyöstä noudattaa Tennenhousen ajatusta proaktiivisesta tietotekniikasta tietokoneiden toisiaan tukevana toimintana ilman ihmisen osallistumista (luku 2.1.1, s. 9). Sen sijaan oman käyttäjän tavoitteiden tunnistamiseen perustuvan määritelmän (luku 2.1.6, s. 21) mukaan tähän skenaarioon ei sisälly proaktiivisuutta. Toinen konseptin syntyyn vaikuttava tekijä oli trendi automaattisen raportoinnin lisääntymisestä (luku 5.1.1, s. 60).

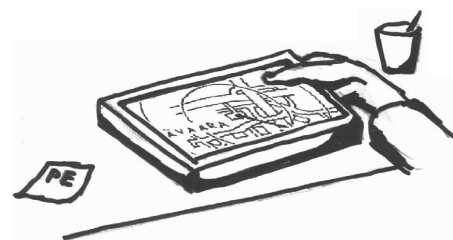
6.3.3 Skenaario 3: Joustava huoltokalenteri

Ympäri vuorokautistuminen (luku 5.1.2, s. 61) ja ennakoivan huollon yleistyminen (luku 5.1.3, s. 61) muuttavat työaikojen suunnittelua: toisaalta työ leviää eri vuorokauden aikoihin, toisaalta niiden ennakointi helpottuu. Näiden muutosten pohjalta syntyi ajatus 2–4 viikon työt kattavien listojen korvaamisesta sähköisellä kalenterilla.



Huoltomies J haluaisi pitää vapaapäivän seuraavalla viikolla, ja selvittää sen vuoksi, pystyisikö hän järjestämään tulevat huollot suunnitelmiinsa sopiviksi. Kalenteria pystyy selaamaan J:n omalta päätelaitteelta, joten kahvitauon lomassa J katselee tulevan viikon ohjelmaa, ja huomaa siellä muutamia punaisia ja sinisiä huolto-kohteita, jotka merkitsevät sitä, että järjestelmä on todennut nykyistä tiheämpiä tai harvinaisempia huoltotarpeita näissä paikoissa.

J huomaa, että vapaan perjantain järjestäminen ei onnistu aivan helposti, koska silloin on viimeinen päivä, jolloin erään punaisen kohteen huolto on suoritettava. Niinpä hän pyytää kalenteria järjestämään huoltoja uusiksi niin, että perjantai jäisi vapaaksi. Uusi aikataulu löytyykin, kun edeltäville päiville sijoitetaan huoltoja muilta päiviltä, ja J ilmoittaa laitteelle saman tien hyväksyvänsä sen.



Tyytyväisenä J siirtyy miettimään, miten uusi aikataulu muuttaa ajoreittejä paikkojen välillä. Hän vaihtaa karttanäkymään, jolloin kiireellisyysasteet näkyvät kartalla punaisina ja sinisinä pisteinä. Seuraavan päivän kohteet näyttävät sijoittuvan Lepävaaran ympäristöön.

Joustavasta huoltokalenterista voisi olla hyötyä sekä yritykselle että huoltomiehille: Yritys pystyisi ennakoimaan yhtäaikaista lomista ja muista järjestelyistä johtuvia ruuhkia ja riskejä nykyistä paremmin. Huoltomiehet puolestaan saisivat käyttöönsä välineen, jolla ympärivuorokautistumisesta johtuvaa työaikojen sirpaloitumista kykenisi hallitsemaan. Tämä on tärkeää, sillä vapaus kontrolloida omaa työtä havaittiin tärkeäksi käyttäjätutkimuksessa (luku 3.5.2, s. 42).

Huoltomiesten kanssa tehdyn validoinnin tuloksena kalenteriin lisättiin kalenterinäytteen lisäksi myös karttakuvaan ja listoihin perustuvat esitystavat samalle huoltotarvetiedolle. Näin huoltokalenterista tuli edellisessä skenaariossa kuvatun päätelaitteen kaltainen. Toisaalta mahdollisuus antaa työnantajan tarkastella henkilökohtaisia aikatauluja herätti vastustusta. Toteutusta pitäisi miettiä siis tarkkaan kalenteria suunnitellessa.

Proaktiivisuutta kalenteriin voisi tuoda lisäämällä aikataulun uudelleenjärjestämiseen mahdollisuuden, jossa kalenteri voisi ehdottaa uutta aikataulua omatoimisesti käyttäjälle. Näin tehtäisiin silloin, kun senhetkinen aikataulu voisi olla huoltomiehelle tehoton. Laite voisi ehdottaa uutta aikataulua mm. silloin, kun uusi vaihtoehto sisältäisi paremmat mahdollisuudet ruokataukojen pitämiseen, lyhyempiin työpäiviin tai parempiin käyntijärjestyksiin. Huoltomies voisi silti itse edelleen päättää, minkä aikataulun mukaan hän toimisi.

6.3.4 Skenaario 4: Orientoituminen autossa

Seuraava skenaario on yhdistelmä kahdesta konseptista, jotka olivat erillisiä vielä huoltomiehille esitellessä. Erillisistä ideoista luovuttiin, koska toisessa skenaariossa ehdotettu jatkuva puhelinyhteys osoittautui validoinnissa merkitykseltään vähäiseksi. Tässä skenaariossa se on sijoitettu kuvista keskimmäiseen. Alkuperäiset skenaariot on esitetty hankkeen loppuraportissa [Riihiaho ym., 2003, 31–40].



Huoltomies L lähestyy autolla huoltokohdetta, joka on suuri kauppakeskus. Autossa on mahdollista kuunnella kohteeseen liittyvää informaatiota, ja tällä kertaa siihen kuuluu myös tieto siitä, missä sijaitsee laitetta lähin ajoportti, luokse pääsemiseen parhaiten sopiva ovi ja millainen on läheisen parkkipaikan ruuhkatilanne. L kuuntelee myös laitteen huoltohistoriaa ja pyytää erikseen tiedot viidestä viimeisimmästä viasta ja siitä, onko käytössä tai olosuhteissa ollut poikkeuksia viime aikoina (esim. automaatilla paljon hylkykolikoita tai hissillä kuljetettu paljon raskaita kappaleita). Käy ilmi, että laite on kuluneen viikon aikana ollut poikkeuksellisen lämmin, mikä tarkoittaa, että komponentit ovat voineet olla lähellä rikkoutumista.



Taustatiedoissa on merkkejä erikoisesta ongelmasta, joka saattaa aiheuttaa vian lähiaikoina, mutta jonka syytä L ei osaa itse tulkita. L pyytää järjestelmää etsimään toista huoltomiestä, jolla olisi kokemuksia vastaavasta ongelmasta. Tällainen henkilö löytyykin, ja L pääsee puhumaan M:n kanssa asiasta. M onnistuu kysymyksillä ja omilla keinoillaan selvittämään lisätietoja ongelmanratkaisua tukemaan.



Huoltomiehen noustessa autosta lähellä järjestelmän neuvomaa ovea ja sulkiessa auton oven aloittaa laite huoltoon valmistautumisen. Se ei ota palveltavakseen enää uusia asiakkaita ja kytkee itsensä irti niistä järjestelmistä, joiden toiminta saattaisi häiriintyä huollon aikana.

Konseptien yhdistämisen lisäksi validoinnin perusteella lisättiin skenaarioihin maininnat viiden viimeisimmän vian listasta sekä ylikuumenemisesta. Laitteen omatoimisen valmistautumisen kerrottiin sen sijaan lyhentävän aikaa vain vajaalla minuutilla, mutta sitä pidettiin muuten hyödyllisenä ominaisuutena: Hisseissä korin voisi ajaa kerrosten väliin valmiiksi odottamaan, jotta sen katolle pääseminen olisi nopeampaa. Automaateissa taas uusien pelien aloittamisen esto olisi tällainen ominaisuus.

Yllä kuvattu skenaario sisältää seuraavia proaktiivisia piirteitä:

- Autoon asennettu puheella ohjattava järjestelmä ennakoi huoltomiehen tarvitsemia tietoja ja kertoo siten vain olennaisia tietoja huoltokohteesta. Kohteen se tietää huoltomiehen ylläpitämän huoltokalenterin perusteella, ja olennaiset tiedot se pystyy päättämään esimerkiksi huoltohistorian tilastollisella tarkastelulla ja vikojen harvinaisuuden arvioinnilla.
- Järjestelmä pystyy pyydetessä etsimään ongelman parhaiten tuntevan huoltomiehen. Tämäkin edellyttää ennakointia, koska laite joutuu silloin ennustamaan todennäköisintä odotettavissa olevaa ongelmaa. Joissakin tapauksissa löydetty huoltomies voi olla autosta soittavalle huoltomiehelle alunperin tuntematonkin.
- Huoltomiehen tullessa paikalle on kohteena oleva laite jo valmistanut itsensä huoltoon varten eikä huoltomiehen tarvitse näin käyttää aikaa odottamiseen.

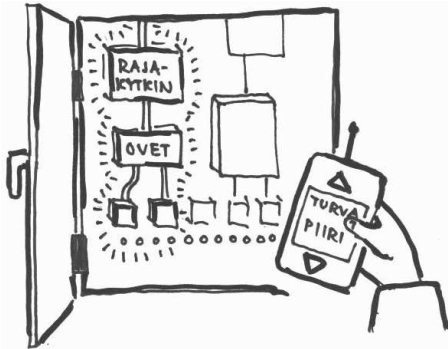
Puhekäyttöinen järjestelmä mahdollistaa ajamiseen kuluvan ajan hyödyntämisen. Tämä on arvokasta varsinkin ruuhka-Suomen ulkopuolella, missä etäisyydet kohteiden välillä ovat pitkiä. Taustalla ideoinnissa oli myös ajatus vastaamisesta tiedon jatkuvaa päivittämistä koskevaan trendiin (5.1.4, s. 62). Uuteen informaatioon perehtymiseen automatkat ovat

nimittäin luonteva tilanne, koska ne eivät ole pois huoltomiesten keskinäisten sosiaalisten suhteiden ylläpidolta.

Mahdollisuus keskusteluyhteyden avaamiseen toisiin huoltomiehiin auttaa hyvien käytäntöjen leviämässä huoltomiesten välillä. Tähän kohtaan tartutaan myös seuraavassa skenaariossa.

6.3.5 Skenaario 5: Automaattinen, aktiivinen huoltotuki

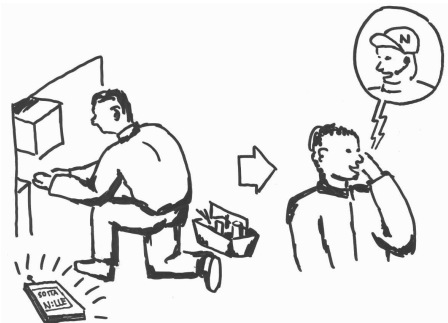
Seuraavat skenaariot ovat toisistaan erillisiä. Ne kuvaavat tapoja, joilla järjestelmä voi auttaa huoltomiestä työn aikana automaattisesti, jättäen kuitenkin huoltomiehille vallan lopullisten toimenpiteiden suorittamiseen.



5a. Huoltomies K on korjaamassa hissiin tullutta vikaa. Hän selaa lokitietoja aiemmista vioista ja huolloista. Hissitaulu "valaisee" tai tuo muilla tavoin esiin huollon kohteita ja muita paikkoja K:n selailun mukaan.



5b. Huoltomies L on saapunut vikaantuneelle automaatille. Automaatin kertoman virhekoodin, sijoituspaikan myyjän antaman kuvauksen, automaatin käyttöhistoriatiedon sekä ohjelmistojen versiotietojen perusteella järjestelmä ehdottaa, että L valmistautuisi käyntiin ottamalla mukaan uuden X-kortin ja varautuisi rahanlaskentaohjelmiston päivitykseen. Ehdotus perustuu vertailuun muilla vastaavilla laitteilla ilmenneiden vikojen kanssa.



5c. Automaatin vika tuntuu vaikealta selvittää. Huoltomies M on ymmällään eikä järjestelmäkään osaa antaa korjausehdotuksia. Vian tietojen ja huoltomiehen siihen asti kokeilemien korjauskeinojen perusteella päätelaite päättelee N:n ehkä osaavan auttaa ja ehdottaa soittoa hänelle. Järjestelmä tietää nimittäin N:n korjanneen vastaavan vian edellisenä päivänä ja osaavan siksi auttaa M:ää.

Huoltomiehet pitivät ensimmäiseen kuvaan liittyvää ajatusta selkeästä esitystavasta hyvänä piirteenä. Meille kerrottiin, että Raha-automaattiyhdistyksellä tällaisia ominaisuuksia on joissakin laitteissa jo olemassakin. Samanlaisia piirteitä on myös hissien kytkintaulujen merkkivaloissa. Ylläollut konsepti yleistää ne järjestelmän yleiseksi vuorovaikutteiseksi ominaisuudeksi.

Validoinnin tuloksena toisen kuvan tarinaa muutettiin korostamaan varaosien tarpeen parempaa etukäteiskommunikointia. Jos laite pystyy kertomaan tarvitsevansa todennäköisesti uuden osan, siitä on hyvä kertoa huoltomiehelle jo hänen lähtiessä matkaan. Kolmannen kuvaan huoltomiehet ehdottivat omatoimisen hakumahdollisuuden lisäämistä laitteen tarjoamien ehdotusten rinnalle.

Proaktiivisia piirteitä ylläolevissa skenaarioissa on kolmannen kuvan kuvaamassa käyttäjän toimenpiteiden ja tavoitteiden tunnistamisessa. Siinä laite osaa huoltojärjestelmän tarjoaman tiedon perusteella päätellä huoltomiehen tarvitseman tiedon luonteen ja ehdottaa puhelinsoittoa toiselle huoltomiehelle. Tämä voi olla henkilö, johon korjausta tekevä huoltomies ei itse tietäisi ottaa yhteyttä. Oikeanlaisen hakukomennon muotoileminen voisi olla vaikeaa, mutta laite pystyisi tämän ehkä tekemään vertaamalla toimintasarjoja pitkältä aikaväliltä muiden huoltomiesten töistä syntyneisiin huoltoraportteihin.

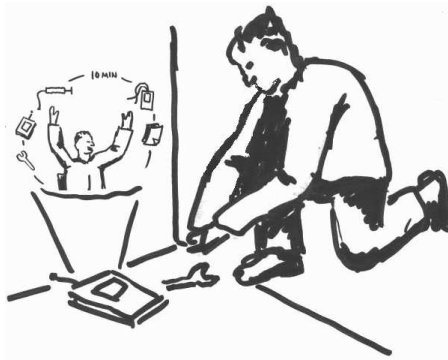
Ennakoivia piirteitä on myös keskimmaisessä kuvassa, mutta ne eivät liity käyttäjän toiminnan tarkkailuun ja tavoitteiden tunnistamiseen. Ne eivät siis ole siinä mielessä kuin luvussa 2 käsitettä tarkasteltiin.

6.3.6 Skenaario 6: Sotatarina

Seuraava skenaario ei sellaisenaan tule olemaan mahdollinen mahdollisesti vielä kymmenkään vuoden kuluttua vaatimansa puheentunnistus- ja ymmärrysteknologian vuoksi, mutta voi tarjota ajatuksia huoltotarinoiden (luku 4.3) entistä parempaan hyödyntämiseen.



Torstaiamun tiimipalaveri alkaa tuttuun tapaan. Miehet kertovat toisilleen menneen viikon hankalimmista ongelmista ja niiden ratkaisuista. Sihteeriohjelma taltioi "sotatarinat" ja niihin liittyvät huomautukset sekä linkittää ne varsinaisesta korjauksesta tulleeseen tietoon.



Huoltomies A saa tekstiviestinä ilmoituksen viasta uudessa phew-mallisessa hississä. Hän muistaa että toissaviikon tiimipalaverissa puhuttiin aiheesta ja päättää kuunnella Kallen tarinan. Kalle on yleensäkin vitsikäs mies ja uudelleenkuultunakin tarina aiheuttaa naurunpurskahduksia. Tarinan puolessavälissä A muistaa Kallen kertomuksen ratkaisun ja päättää kuunnella seikkailun loppuun myöhemmin. Hän ryhtyy tarkastamaan zz:ssä olevia jälkiä ja huomaa y:n kuluneen. Osanvaihto poistaa vian.

Tarinamuodossa olevat kuvaukset ovat tehokkaita siksi, että ne on helppo muistaa lukuisten muistamista helpottavien vihjeiden ansiosta: mukana on kertojan persoonallisuus, kuuntelijan kokemat tai kuulemat aiemmin sattuneet tilanteet sekä kerrontatapa [Orr, 1996, 126]. Huoltomiesten toisilleen kertomat tarinat sisältävät yleensä sopivan määrän ongelmanratkaisuun liittyvää taustatietoa tehokkailla käsitteillä esitettyinä [Orr, 1996, 125]. Tämä voi tehdä niistä tehokkaan tiedontallennusmedian, mikäli tarinoiden keräykseen niitä kerrottaessa ja palautukseen niitä uudelleen tarvittaessa on olemassa luontevat menetelmät.

Ylläesitetystä muodossa konseptiin ei sisälly proaktiivista tietotekniikkaa.

6.4 Konseptien arviointia

Vaikka tässä diplomityössä ei asiaa yritettykään tutkia, voidaan pysyvien kontekstipiirteiden käytölle affiniteettikaaviota muodostettaessa löytää käyttäjän kontekstin huomioinnin lisäksi seuraavat puoltavat tekijät:

- Se mahdollistaa useiden eri affiniteettikaavioiden luomisen samoista käyttäjähavainnoista. Tämä onnistuu, jos kontekstipiirteiden näkökulmaa vaihtaa. Tässä luvussa kuvatussa projektissa olisi esimerkiksi voitu tarralappuja järjestää myös huoltomiesten roolikaavion (kuva 4.3, s. 51) tai palvelukolmion (kuva 4.4, s. 52) päälle asettelemalla. Etuna tästä on, että *samalla aineistolla voi hakea useita eri näkökulmia ideoinnin pohjaksi*.
- Kontekstipiirteiden yksityiskohtaisuuden variointi sallii tulevaisuuteen ulottuvan aikaperspektiivin kontrolloinnin. Mikäli riittää löytää pieniä parannuksia nykytilanteeseen, voidaan käyttää kaavion jäsentämisen pohjana esimerkiksi yksityiskohtaista sekvenssikaaviota. Jos taas etsitään täysin uusia ratkaisuja työn tekemiseen, voidaan kontekstipiirteet jättää taustalta pois kokonaan.

Ylläesitettyjä hypoteeseja ei kuitenkaan pyritty varmentamaan tässä luvussa kuvatussa prosessissa.

6.4.1 Proaktiivisuuden toteutuminen

Taulukossa 6.8 on tiivistettynä esitetty kunkin konseptin sisältämät proaktiiviset ominaisuudet. Siitä käy ilmi, että kaikissa konsepteissa ei proaktiivisia piirteitä esiinny. Syynä on se, että ideointia ei ohjattu vain proaktiivisten tuotteiden keksimiseen, vaan pikemminkin tulevaisuuden työtapojen suunnitteluun yleensä. Eri tavoista toteuttaa uusia työtapoja proaktiivisuus oli siten vain yksi vaihtoehto muiden joukossa.

6.4.2 Nykyisten konseptien jatkokehitys

Konseptien esittäminen kuvitettuna skenaarioina mahdollisti palautteen keräämisen vähällä vaivalla hyvin monenlaisista eri ideoista. Tämä palaute ei vielä luultavasti kuitenkaan riittäisi varsoinaista tuotekehityksen aloittamista koskevan päätöksen tekemiseen. Validoinnin suorittaminen kuvitettuja skenaarioita käyttäen ei anna mahdollisuutta tunteeseen aidosta käyttötilanteesta. Siksi palautekin voi olla epätasmallista. Uskottavien käyttöympäristöjen ja käyttötuntumaltaan aitojen konseptien luonti olisi kuitenkin vaatinut niin paljon lisätyötä, että siitä luovuttiin tässä diplomityössä, vaikka alunperin se olikin tarkoitus.

Luonnollinen jatko tähän asti tehdylle kehitystyölle olisi ollut valita esimerkiksi kaksi mielenkiintoisinta ja lupaavinta konseptia tarkempaa tutkimista varten. Näille konsepteille voisi tämän jälkeen kehittää vuorovaikutteiset prototyypit, joita voitaisiin arvioida käyttötesteillä todellista muistuttavassa ympäristössä. Kaksivaiheinen konseptinkehitys olisi perusteltavissa myös siksi, että siten saataisiin paremmin tutkittua myös toimintatason tarpeiden vaikutus suunnitteluun [Kankainen, 2003]. Nykyisellään konseptit ovat koskeneet lähinnä motivaatiotason tarpeita, esimerkiksi kommunikaatiotarvetta tarinoiden muodossa.

Tutkimuskysymysten ja saadun palautteen perusteella seuraavat konseptit olisivat voineet olla tarkemman tutkimisen arvoisia:

5c. Automaattinen, aktiivinen huoltotuki. Käyttäjän huoltotoimenpiteitä sivusta seuraava laite oli konsepteista luonteeltaan kaikkein *toimintakeskeisin* (s. 23). Sen toteuttaminen sipulimalliin (s. 22) perustuen vaatisi luultavasti uuden, tehtävänälyyisiä muistuttavan käyttäjätutkimuksen tekemisen huoltotyöstä laitteen luona.

Aidontuntuisen validointitilanteen toteuttaminen olisi haastavaa, sillä huoltomiehen olisi päästävä aidontuntuisesti käsittelemään kohteena olevaa laitetta: poistamaan ja vaihtamaan osia jne. Validoinnin voisi kuitenkin yrittää toteuttaa wizard-of-Oz -tekniikalla. Tällöin toinen huoltomies voisi toimia korjattavan laitteen ja järjestelmän ”aivoina”, saaden toiminnan muistuttamaan riittävästi aitoa korjaustilannetta.

Toisen huoltomiehen apua ehdottavan tuotteen jatkokehitys olisi perusteltavaa myös siksi, että se tukisi tiedonkulun kehittymistä yrityksen sisällä. Huono puoli taas on se, että konsepti keskittyy korjauksen tukemiseen vaikeissa ongelmanratkaisutilanteissa. Tällaisia tilanteita on kuitenkin melko harvoin verrattuna rutiinihuoltoihin. Niinpä tällaisen laitteen jatkokehitys voisi osoittautua resurssien huonoksi kohdentamiseksi.

3. Joustava huoltokalenteri. Edut uudenlaisen kalenterin kehittämiseksi olisivat ilmeiset sekä työnjohdolle että huoltomiehille: molempien mahdollisuudet kontrolloida ja ennakoida tulevia aikatauluja paranisivat. Huoltokalenterin validointi olisi melko help-

Taulukko 6.8: Yhteenveto Proakt-hankkeessa kehitettyjen tuotekonseptien proaktiivisista ominaisuuksista. Proaktiiviset toimintatavat (työympäristön optimointi, tekojen valmistelu, tekojen ehdottaminen, toiminnan aktiivinen ohjaaminen ja tekojen suorittaminen käyttäjän puolesta) esiteltiin luvussa 2.1.4 (s. 14).

	Konseptin nimi	Proaktiivisuus- ominaisuus	Kuvaus / kommentti
1	Joustava raportointi ja tietoa yhdistävä keskusjärjestelmä	–	On edellytys muiden konseptien toteuttamiselle.
2	Järjestelmien yhteistyö	–	Noudattaa Tennenhousen ajatusta tietojärjestelmien yhteistyön synnyttämistä aggregaatiominaisuuksista (luku 2.1.1, s. 9).
3	Joustava huoltokalenteri	Tekojen ehdottaminen	Lisää huoltomiehen mahdollisuuksia hallita omaa työtään tarjoamalla vaihtoehtoja aikataulujen järjestämiseen.
4	Orientoituminen autossa	Tekojen valmistelu	Informaation kerääminen ongelmanratkaisua varten autossa ajamisen aikana.
		Tekojen ehdottaminen	Parhaiten ongelmanratkaisussa auttamaan pystyvän huoltomiehen etsiminen.
		Tekojen suorittaminen käyttäjän puolesta	Kun huoltomies saapuu paikalle, laite sulkee itsensä etukäteen huoltoa varten.
5	Automaattinen, aktiivinen huoltotuki	a. –	
		b. –	
		c. Tekojen ehdottaminen	Laite tarkkailee käyttäjän huoltotoimenpiteitä ja ehdottaa yhteydenottoa toiseen huoltomieheen, jos työ ei näytä etenevän ja kyseinen huoltomies on aiemmin ratkaissut vastaavalta vaikuttavan ongelman.
6	Sotatarina	–	

poa, sillä siihen tarvittaisiin kalenteriohjelmaa muistuttavan prototyypin ohjelmointi ja testauspaikaksi sopisi esimerkiksi huoltoaseman kahvilaa muistuttava ympäristö.

Varjopuoli joustavassa huoltokalenterissa on se, että proaktiivisuutta koskeviin tutkimuskysymyksiin ei sen kehittämisellä todennäköisesti saataisi uusia, tarkempia vastauksia. Uskottavuutta konseptille sen sijaan antaa sen sopivuus luvussa 5 esitettyyn ympärivuorokautistumista koskevaan trendiin sekä haluun kontrolloida omaa työtään (luku 3.5.2, s. 42). Molemmilla yrityksillä on lisäksi jo käynnissä kannettavan pääte-laitteen kehitystyö (v. 2002), johon kalenterin voisi sisällyttää.

Toteutuakseen molemmat ylläolevat konseptit vaativat tosin huoltojärjestelmän muuttamista konseptin 1 kaltaiseksi: eri lähteistä tietoa yhdistäväksi ja nykyistä tarkemmin toimintatason huoltotoimenpiteitä kirjaavaksi. Tämä on mahdollista, jos anturiteknologia kehittyy sekä kiinteistöjen tietojärjestelmät yleistyvät ja niitä voidaan yhdistää.

Jos vuorovaikutteisten prototyypin käytöstä saatu palaute olisi rohkaisevaa, voitaisiin konsepteille tehdä kannattavuuslaskelmat ja päättää, halutaanko varsinainen tuotekehitys aloittaa.

Luku 7

Pohdinta ja johtopäätökset

Tämä diplomityö oli tuotekonseptien kehitysprojekti, jota taustoittamaan tehtiin käsitteellinen ja teoreettinen taustatutkimus kontekstiherkistä järjestelmistä. Siinä kiinnostuksen kohteena oli käyttäjän toiminnan ymmärtäminen siten, että proaktiivisen tietotekniikan toteuttaminen olisi mahdollista.

Teoreettinen tutkimus (luku 2) ja havainnointia sisältänyt tuotekonseptien kehitysprojekti (luvut 3–6) muodostivat diplomityön kaksi haaraa, joilla pyrittiin lisäämään ymmärrystä proaktiivisten tuotteiden luonteesta ja sovelluskohteista. Koska käytettävissä oleva teknologia sekä aika asettivat rajoituksia konseptien rakentamiselle vuorovaikutteisiksi prototyypeiksi asti, ei tässä diplomityössä näitä kahta haaraa arvioitu yhdessä. Tätä ja muita työn heikkouksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 7.2. Sitä ennen kerrataan tutkimuskysymyksiin annetut vastaukset.

7.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Kaksihaarainen rakenne käy ilmi myös diplomityössä asetetuista kolmesta tutkimuskysymyksestä. Niistä kaksi ensimmäistä (TK0.1 ja TK0.2) olivat teoreettisia, ja niihin vastaaminen oli edellytyksenä kolmannen kysymyksen (TK1) selvittämiseen. Proaktiivisen tietotekniikan luonnetta koskeva kysymys TK0.1 oli diplomityön puitteissa laajuudeltaan riittävän tarkkarajainen, mutta kahteen jälkimmäiseen vastaamisessa jouduttiin empiirisistä arvioinneista luopumaan ja tyytymään käsitteellisiin tarkasteluihin.

TK0.1. *Mitä on proaktiivinen tietotekniikka?*

Tämä oli luonteeltaan käsitteellinen kysymys, ja siihen pyrittiin luvussa 2 vastaamaan nykyisten näkemysten kritiikillä ja etsimällä proaktiiviselle tietotekniikalle uutta määritelmää. Lopullinen määritelmä perustui proaktiivisen tietotekniikan ja sen naapurikäsitteiden välisten suhteiden erittelylle (luku 2.1.3 ja kuva 2.1) sekä proaktiivisten laitteiden toimintatapojen tarkasteluun (luku 2.1.4). Johtopäätös oli seuraava (s. 21):

Proaktiivinen tietotekniikka tukee käyttäjän työskentelyä käyttäjän tehtävien ja tavoitteiden tunnistamiseen perustuvilla ominaisuuksilla, jotka pohjautuvat

kontekstista ja ennen kaikkea käyttäjän toiminnasta saatavaan informaatioon. Tunnistamisen ansiosta proaktiivinen laite voi optimoida työskentelyolosuhteita, valmistella tausta-ajona käyttäjän tarvitsemaa informaatiota, ehdottaa hänelle vaihtoehtoisia toimintatapoja, ohjata häntä työssään oikeaan suuntaan tai tehdä osan tehtävistä ja teoista hänen puolestaan.

Luvussa 2.1.1 esitetyn kritiikin perusteella ylläoleva määritelmä on käsitteellisesti selvempi ja lähempänä proaktiivisuus-sanavan tavallista, ennakoimista koskevaa merkitystä kuin David Tennenhousen antama määritelmä (s. 9). Verrattuna Pattie Maesin määritelmään (s. 11) se on yksityiskohtaisempi ja lisäksi tarkennettu koskemaan ihmisen ja koneen välistä vuorovaikutusta.

TK0.2. *Miten proaktiivisuus voidaan yhdistää osaksi käyttäjän ja koneen vuorovaikutusta?*

Vastaukseksi tähän kysymykseen esitettiin kontekstin sipulimalli (kuva 2.2.1), jonka avulla käyttäjän toimintaa aktiivisesti seuraava ja tulkitseva järjestelmä saattaa olla mahdollista toteuttaa. Mallia verrattiin Paul Prekopin ja Mark Burnetin kehittämään vastaavan-kaltaiseen malliin (luku 2.2.2). Molempien mallien perusajatuksena oli käyttäjän toimintaan keskittyminen sekä kontekstien sisäkkäisen rakenteen korostaminen.

Kuten edelliseenkin tutkimuskysymykseen, myös TK0.2:een pyrittiin vastaamaan käsitteellisellä tasolla. Mallin toimivuutta ei arvioitu käytännössä, sillä se olisi edellyttänyt uutta käyttäjän toimintatapoihin ja ympäristöolosuhteisiin keskittynyttä käyttäjätutkimusta sekä toimivan järjestelmän rakentamista, mikä nykyisellä (v. 2003) teknologialla olisi voinut osoittautua mahdottomaksi tehtäväksi käytettävissä olleilla resursseilla. Kuten luvussa 2.2.3 lyhyesti kuvailtiin, käyttäjän toiminnan mallintamiseen liittyy lisäksi vielä avoimia kysymyksiä mm. siitä, mikä osuus ihmisen toiminnasta kulloinkin on suunnitelmallista ja mikä tilanteessa improvisointiin perustuvaa.

TK1 *Millaisia voivat olla proaktiiviset huoltotyössä käytettävät laitteet ja järjestelmät ja miten niitä voi kehittää?*

Tämä oli empiirinen kysymys, johon pyrittiin lukujen 3–6 esittämällä tavalla vastaamaan tapaustutkimuksen avulla. Tutkimuskohteena oli paljon liikkumista edellyttävän huoltotyö. Kohteen sopivuutta antamaan vastauksia tähän tutkimuskysymykseen perusteltiin luvussa 1.1. Yksi syistä oli se, että huoltotyön tarkkaileminen on tietojärjestelmille mahdollista, sillä elektroniikkaa sisältävien laitteiden käsittelystä on mahdollista saada havainnot antureilla. Näin käyttäjän (eli huoltomiehen) toiminnasta voidaan saada tarkka kuva. Lisäksi huoltotyö on haastavaa työtä, jossa proaktiivista tietotekniikkaa sisältävistä tuotteista voisi olla hyötyä.

Tulosten yleistäminen huoltotyökontekstin ulkopuolelle on kuitenkin vaikeaa. Niinpä tutkimuskysymykseenkin vastattiin vain esimerkkejä osoittamalla. Sen sijaan jatkokysymykseen tavasta kehittää proaktiivisia tuotteita tämä diplomityö tarjosi ehdotuksen. Ehdotus perustuu tuotekonseptien käyttäjakeskeiseen kehittämiseen trendien ja pysyvien kontekstipiirteiden pohjalta. Vaiheet on kuvailtu ja havainnollistettu luvussa 6.2 ja kuvassa 6.2.

Konseptit kehitettiin kuvitetuiksi skenaarioiksi eikä niistä tehty TK0.2:n arvioinnin yhteydessä mainittujen syiden vuoksi vuorovaikutteisia prototyyppejä. Tästä syystä tässä diplomityössä ei pystytty TK1:n jatkokysymykseen vastaamaan aivan kattavasti.

7.2 Diplomityön puutteet ja tutkimuksessa kohdatut ongelmat

Diplomityö sisältää seuraavia, tulosten varmuutta heikentäviä puutteita:

1. *Työn teoreettista ja empiiristä haaraa ei yhdistetty tutkimuksen lopussa.* Kuten edellä on todettu, syynä tähän oli yhdistämiseen vaaditun työmäärän laajuus: kontekstin siipulimallin mallintaminen käyttäjätutkimuksella ja rakentaminen tulevaisuuden huoltotyöhön kehitetyn konseptin pohjalta vuorovaikutteiseksi prototyypiksi olisi vaatinut merkittävän määrän lisätyötä.
2. *Tuotekonseptit perustuvat subjektiivisille arvioille.* Tämä on konseptisuunnittelulle ominainen piirre, kuten luvussa 6.1.2 (s. 69) jo todettiin. Työn muutosta kuvaavia trendejä ei pyritty kartoittamaan systemaattisesti, vaan niiden tarkastelua ohjasi käyttäjätutkimukseen ja kirjallisuuskatsaukseen perustunut intuitio. Toinen tulkintatilanne oli itse ideointiprosessi, johon kuuluivat kattoskenaarioiden kehittäminen, tutkimusryhmän yhteinen istunto ja yhteenkuuluvuuskaavion muodostaminen. Näiden vaiheiden subjektiivisuutta tosin pyrittiin vähentämään ottamalla käyttäjän konteksti huomioon yhteenkuuluvuuskaaviota muodostettaessa (s. 73) sekä huoltomiehiltä palautetta keräämällä.
3. *Esitetyn proaktiivisten tuotteiden kehitysmenetelmän yleistäminen on vaikeaa.* Luvussa 6.2 (s. 70) on kuvattu menetelmä proaktiivisten tuotekonseptien kehittämiseen. Sitä sovellettiin Raha-automaattiyhdistystä ja Konetta koskeneen tutkimuksen yhteydessä, mutta soveltuvuutta yleiseksi konseptienkehityksen prosessimalliksi ei arvioitu. Menetelmän tuloksia – eli konsepteja – ei voi myöskään toistaa uudella tutkimuksella, mutta tätä ei voi pitää puutteena: luovan kehitysprosessin on itse asiassa suotavaa olla luonteeltaan divergoiva, jotta uusia ideoita voidaan löytää. Deterministinen, vain rajattuun ratkaisujoukkoon suppeva menetelmä ei tässä tapauksessa olisi optimaalinen.
4. *5–10 vuoden aikajännettä ei ole tarkasteltu täsmällisesti.* Proakt-hankkeelle oli asetettu tavoite kehittää konsepteja, jotka olisivat toteutettavissa 5–10 vuoden kuluttua tästä hetkestä (2003). Trendien kuvaamien muutosten ja teknologian kehityksen nopeutta ei kuitenkaan pyritty arvioimaan tarkasti. Niinpä arviot konseptien toteutettavuudesta ja trendien toteutumisesta tässä ajassa olivat ylimalkaisia.
5. *Käyttäjätutkimuksen havainnot perustuivat epäsuoraan informaatioon.* En itse ollut mukana havainnoimassa huoltomiehiä, vaan saamani tieto perustui haastatteluihin, valokuviiin havainnointiraportteihin. Lisäksi tietoa välittyi keskusteluissa muiden tutkijoiden kanssa. Suorien havaintojen puutteen aiheuttamaa tulosten epäluotettavuutta vähentää kuitenkin se, että konseptit kehitettiin yhdessä muun tutkimusryhmän kanssa eivätkä perustu vain omiin arvioihini. Epäsuorien havaintojen tuottamia ongelmia käsiteltiin luvuissa 3.4 ja 3.6 (s. 40 ja 46).

6. *Huoltotyön jakaminen osakokonaisuuksiin sisältää epätarkkuuksia.* Tämän väitteen syy perustuu liitteeseen A kerättyjen yksittäisten työtehtävien tarkasteluun. Liitettä tutkimalla havaitaan, että uusien asioiden opettelua koskevaan osakokonaisuuteen ei löytynyt yhtäkään suoraa käyttäjämaintaa transkriptoiduista haastatteluista. Syy tähän voi olla se, että uusia asioita opetellaan muun työn ohella, ei erikseen opetteluun keskittyen. Siksi mainintoja erillisistä opettelutehtävistä ei kertynyt. Toinen ongelma osakokonaisuuksiin jaossa on, että raportointiin ja tiedonkeruuseen liittyviä työtehtäviä on vaikea sijoittaa tutkimuksessa käytettyjen kokonaisuuksien (taulukko 3.3, s. 41) alle. Tuotekonseptien validiteettia puolustaa näistä epätarkkuuksista huolimatta se, että osakokonaisuuksien rooli ideoinnin osana oli vähäinen.

Suurin ongelma diplomityötä tehdessä oli sen kattaman aihepiirin laajuus: tekoälystä etnografiseen työntutkimukseen ja tuotekonseptien suunnitteluun. Tämän vuoksi monia aiheita täytyi rajata tarkastelun ulkopuolelle.

7.3 Aiheita jatkotutkimusta varten

Lupaavimpia tämän diplomityön esittämiä jatkotutkimuksen aiheita ovat kontekstin sipulimallin nykyistä tarkempi tarkastelu sekä trendien käyttäminen tuotekonseptien kehityksen idealähteenä.

Sipulimallin kehittämisen kannalta olisi hyödyllistä tarkastella, kuinka se vaikuttaa nykyisiin käyttäjätutkimusmenetelmiin silloin, kun suunnittelun kohteena ovat kontekstittöiset järjestelmät. Sipulimallin voi ymmärtää sekä käsitteellisenä apuna sopivimman tutkimusmenetelmän löytämiseen (auttamalla valitsemaan parhaiten sopivat menetelmät sen perusteella, mitkä ovat laitteen käytön kannalta tärkeimmät kontekstin kehät) ja kontekstittöisen tuotteen ohjelmistoarkkitehtuurin kuvauksena (uuden tiedon valossa tarkentuva, epävarmuutta mallintava ehdotus konepäättelyn toteuttamiseen). Tätä yhteyttä käyttäjätutkimusmenetelmistä tuotteen arkkitehtuurin suunnitteluun olisi tärkeätä tutkia tarkasti. Rakentamalla vuorovaikutteinen sipulimalliin perustuva prototyyppi voitaisiin selvittää mallin laskennallista raskautta sekä sitä, onko joustavasti tulkintaansa tarkentava tuote käyttäjien mielestä miellyttävä käyttää.

Luvussa 6.2 esitetty malli sekä trendeihin ja käyttäjien tarpeisiin perustuvasta tuotekonseptisuunnittelusta tarvitsisi myös lisätutkimusta. Tähän voitaisiin päästä soveltamalla mallia muuntyyppisten tuotteiden suunnitteluun ja arvioimalla tämän jälkeen, onko mallia mahdollista yleistää proaktiivisten työympäristöihin tarkoitettujen tuotteiden suunnittelun lisäksi muillekin aloille.

7.4 Coda

Tässä diplomityössä korostettiin käyttäjän ja käyttökontekstin tutkimisen tärkeyttä kontekstiherkkien järjestelmien suunnittelussa. Tuloksena oli, että ollakseen proaktiivinen on tuotteen toiminnan perustuttava käyttäjän toiminnan aktiiviseen seuraamiseen. Käyttäjän toimintaa tarkkaileva proaktiivinen tietotekniikka edellyttää kuitenkin vielä nykyään kalliin

teknologian käyttöä, mutta tuotteiden suunnittelun voi silti aloittaa tuotekonsepteja kehittämällä. Tässä diplomityössä tuotekonseptien käyttäjäkeskeiseen kehittämiseen esitettiin malli, ja sitä sovellettiin proaktiivisia ominaisuuksia sisältävien konseptien kehittämisessä liikkumista vaativaan huoltotyöhön.

Kirjallisuutta

- [Alben, 1996] Alben, L. (1996). Quality of experience: Defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*, 3(3), 11–15.
- [Attewell, 1992] Attewell, P. (1992). Skill and occupational changes in U.S. manufacturing. Teoksessa Adler, P. S. (toim.), *Technology and the Future of Work*, luku 3, sivut 46–88. Oxford University Press, New York, NY.
- [Bargh ja Chartrand, 1999] Bargh, J. A. ja Chartrand, T. L. (1999). The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54(7), 462–479.
- [Barley, 1996] Barley, S. R. (1996). Technicians in the workplace: Ethnographic evidence for bringing work into organization studies. *Administrative Science Quarterly*, 41(3), 404–441.
- [Bellotti ja Edwards, 2001] Bellotti, V. ja Edwards, K. (2001). Intelligibility and accountability: Human considerations in context-aware systems. *Human-Computer Interaction*, 16(2–4), 193–212.
- [Beyer ja Holtzblatt, 1998] Beyer, H. ja Holtzblatt, K. (1998). *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann, San Francisco, CA.
- [Blom ym., 2001] Blom, R., Melin, H., ja Pyöriä, P. (2001). *Tietotyö ja työelämän muutos: palkkatyön arki tietoyhteiskunnassa*. Gaudeamus, Helsinki.
- [Brassard, 1996] Brassard, M. (1996). *The Memory Jogger Plus+: Featuring the Seven Management and Planning Tools*. GOAL/QPC, Methuen, MA.
- [Braverman, 1974] Braverman, H. (1974). *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century*. Monthly Review Press, New York, NY.
- [Butera, 1990] Butera, F. (1990). Options for the future of work. Teoksessa Butera, F., Di Martino, V., ja Köhler, E. (toim.), *Technological Development and the Improvement of Living and Working Conditions: Options for the Future*, sivut 17–97. Kogan Page, Lontoo.
- [Chavèz ym., 1999] Chavèz, E., Ide, R., ja Kirste, T. (1999). Interactive applications of personal situation-aware assistants. Teoksessa *Proceedings of the Workshop on Interactive Applications of Mobile Computing (IMC'1998)*, 23. nide sarjassa *Computers & Graphics*, sivut 903–915.

- [Davenport ja Prusak, 2000] Davenport, T. H. ja Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press, Cambridge, MA.
- [Dey, 2001] Dey, A. K. (2001). Understanding and using context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), 4–7.
- [Dey ja Abowd, 1999] Dey, A. K. ja Abowd, G. D. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness. Tutkimusraportti GIT-GVU-99-22, Graphics, Visualization and Usability Center and College of Computing, Georgia Institute of Technology. <<ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/gvu/tr/1999/99-22.pdf>>.
- [Dhondt ym., 2002] Dhondt, S., Kraan, K., ja van Sloten, G. (2002). Work organisation, technology and working conditions. Tutkimusraportti, European Foundation for the Improvement for the Living and Working Conditions, Dublin.
- [Dillenbourg, 1996] Dillenbourg, P. (1996). Distributing cognition over humans and machines. Teoksessa Vosniadou, S., De Corte, E., Glaser, R., ja Mandl, H. (toim.), *International Perspectives on the Psychological Foundations of Technology-Based Learning Environments*, sivut 165–184. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- [Erickson, 1995] Erickson, T. (1995). Notes on design practice: Stories and prototypes as catalysts for communication. Teoksessa Carroll, J. M. (toim.), *Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development*, luku 2, sivut 37–58. John Wiley & Sons, New York, NY.
- [Faulkner, 2000] Faulkner, X. (2000). *Usability Engineering*. Palgrave, New York, NY.
- [Fischer, 2001] Fischer, G. (2001). Articulating the task at hand and making information relevant to it. *Human–Computer Interaction*, 16(2–4), 243–256.
- [Franklin, 1998] Franklin, D. (1998). Cooperating with people: The Intelligent Classroom. Teoksessa *Proceedings of the Fifteenth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI'1998)*, sivut 555–560, Menlo Park, CA. AAAI Press.
- [Gaver ym., 1999] Gaver, B., Dunne, T., ja Pacenti, E. (1999). Cultural probes. *Interactions*, 6(1), 21–29.
- [Haas ja Pearlman, 2001] Haas, Z. J. ja Pearlman, M. R. (2001). ZRP: A hybrid framework for routing in ad hoc networks. Teoksessa Perkins, C. E. (toim.), *Ad Hoc Networking*, sivut 221–253. Addison-Wesley, Boston, MA.
- [Hackos ja Redish, 1998] Hackos, J. T. ja Redish, J. C. (1998). *User and Task Analysis for Interface Design*. John Wiley & Sons, New York, NY.
- [Hamermesh, 1996] Hamermesh, D. S. (1996). The timing of work over time. *The Economic Journal*, 452(109), 37–66.
- [Horvitz ym., 1998] Horvitz, E., Breese, J., Heckerman, D., Hovel, D., ja Rommelse, K. (1998). The Lumière project: Bayesian user modeling for inferring the goals and needs of software users. Teoksessa *Proceedings of the Fourteenth Conference on Uncertainty*

- in Artificial Intelligence (UAI'1998)*, sivut 256–265, San Francisco, CA. Morgan Kaufmann.
- [Husemann, 2000] Husemann, D. (2000). Pervasive computing: Hogwarts, StarTrek, reality and back. *Computer Networks*, 35(4), 373–375.
- [Hutchins, 1995a] Hutchins, E. (1995a). *Cognition in the Wild*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [Hutchins, 1995b] Hutchins, E. (1995b). How a cockpit remembers its speed. *Cognitive Science*, 19(3), 265–288.
- [Iacucci ym., 2000] Iacucci, G., Kuutti, K., ja Ranta, M. (2000). On the move with the magic thing: Role playing in concept design of mobile services and devices. Teoksessa *Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems (DIS'2000)*, sivut 193–202, New York, NY. ACM Press.
- [ISTAG, 2001] ISTAG (2001). *Scenarios for Ambient Intelligence in 2010*. Information Society Technology Advisory Group (ISTAG), Euroopan unioni, kuudes puiteohjelma (FP6). <<ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istagscenarios2010.pdf>>.
- [Jameson, 2003] Jameson, A. (2003). Adaptive interfaces and agents. Teoksessa Jacko, J. A. ja Sears, A. (toim.), *The Human–Computer Interaction Handbook*, sivut 305–330. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ.
- [Jordan, 2000] Jordan, P. W. (2000). *Designing Pleasurable Products: An Introduction to the New Human Factors*. Taylor & Francis, Lontoo.
- [Kankainen, 2003] Kankainen, A. (2003). UCPCD – user-centered product concept design. Teoksessa *Proceedings of the Conference on Designing for User Experiences (DUX'2003)*, San Francisco, CA. ACM Press.
- [Karat, 1995] Karat, J. (1995). Scenario user in the design of a speech recognition system. Teoksessa Carroll, J. M. (toim.), *Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development*, luku 5, sivut 109–133. John Wiley & Sons, New York, NY.
- [Kawakita, 1982] Kawakita, J. (1982). *The Original KJ Method*. Kawakita Research Institute, Tokio.
- [Khurana ja Rosenthal, 1998] Khurana, A. ja Rosenthal, S. R. (1998). Towards holistic ”front ends” in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 15(1), 57–74.
- [Korkea-aho, 2000] Korkea-aho, M. (2000). Context-aware applications survey. Tutkimusraportti, Department of Computer Science, Helsinki University of Technology. <<http://www.hut.fi/~korkeaa/doc/context-aware.html>>.
- [Kuutti, 1995] Kuutti, K. (1995). Work processes: Scenarios as a preliminary vocabulary. Teoksessa Carroll, J. M. (toim.), *Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development*, luku 1, sivut 19–36. John Wiley & Sons, New York, NY.

- [Kuutti, 1997] Kuutti, K. (1997). Activity theory as a potential framework for human–computer interaction research. Teoksessa Nardi, B. A. (toim.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human–Computer Interaction*, luku 2, sivut 17–44. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [Leake ym., 1999] Leake, D. B., Birnbaum, L., Marlow, C., ja Yang, H. (1999). Task-based knowledge management. Teoksessa *Proceedings of the AAAI-99 Workshop on Exploring Synergies of Knowledge Management and Case-Based Reasoning*, sivut 35–39, Menlo Park, CA. AAAI Press.
- [Lesh ym., 1999] Lesh, N., Rich, C., ja Sidner, C. L. (1999). Using plan recognition in human–computer collaboration. Teoksessa *Proceedings of the Seventh International Conference on User Modeling*, sivut 23–32, New York, NY. Springer-Verlag.
- [Lewis ja Steinberg, 2001] Lewis, M. W. ja Steinberg, L. (2001). Maintenance of mobile mine equipment in the information age. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 7(4), 264–274.
- [Linde, 2001] Linde, C. (2001). Narrative and social tacit knowledge. *Journal of Knowledge Management*, 5(2), 160–170.
- [Mao ja Leung, 2003] Mao, J.-Y. ja Leung, Y. W. (2003). Exploring the potential of unobtrusive proactive task support. *Interacting with Computers*, 15(2), 265–288.
- [Maulsby ym., 1993] Maulsby, D., Greenberg, S., ja Mander, R. (1993). Prototyping an intelligent agent through wizard of oz. Teoksessa *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (INTERCHI'1993)*, sivut 277–284, Boston, MA. Addison-Wesley.
- [Maybury, 1999] Maybury, M. (1999). Intelligent user interfaces: An introduction. Teoksessa *Proceedings of the 4th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI'1999)*, sivut 3–4, New York, NY. ACM Press.
- [Mayhew, 1999] Mayhew, D. J. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle*. Morgan Kaufmann, San Francisco, CA.
- [Millen, 2000] Millen, D. R. (2000). Rapid ethnography: Time deepening strategies for HCI field research. Teoksessa *Proceedings of the Conference on Designing Interactive Systems (DIS'2000)*, sivut 280–286, New York, NY. ACM Press.
- [Mountford, 1990] Mountford, S. J. (1990). Tools and techniques for creative design. Teoksessa Laurel, B. (toim.), *The Art of Human–Computer Interface Design*, sivut 17–30. Addison-Wesley, Reading, MA.
- [Nardi, 1997] Nardi, B. A. (1997). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. Teoksessa Nardi, B. A. (toim.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human–Computer Interaction*, sivut 69–102. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [National Research Council, 1999] National Research Council (1999). *The Changing Nature of Work: Implications for Occupational Analysis*. Committee on Techniques for

- the Enhancement of Human Performance: Occupational Analysis; National Research Council, Washington, DC. <<http://www.nap.edu/catalog/9600.html>>.
- [Nielsen, 1993] Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press, Boston, MA.
- [Nielsen, 1995] Nielsen, J. (1995). Scenarios in discount usability engineering. Teoksessa Carroll, J. M. (toim.), *Scenario-Based Design: Envisioning Work and Technology in System Development*, luku 3, sivut 59–83. John Wiley & Sons, New York, NY.
- [Norman, 1999] Norman, D. A. (1999). *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- [Nurmi ym., 1994] Nurmi, T., Rekiaro, I., ja Rekiaro, P. (1994). *Suomea suomeksi: suomen kielen sanakirja*. Gummerus, Jyväskylä.
- [Orr, 1996] Orr, J. E. (1996). *Talking about Machines: An Ethnography of a Modern Job*. ILR Press, Ithaca, NY.
- [Oxford English Dictionary, 1989] Oxford English Dictionary (1989).
- [Patnaik ja Becker, 1999] Patnaik, D. ja Becker, R. (1999). Needfinding: The why and how of uncovering people's needs. *Design Management Journal*, 10(2), 37–43.
- [Preece ym., 1994] Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., ja Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, Wokingham, UK.
- [Prekop ja Burnett, 2003] Prekop, P. ja Burnett, M. (2003). Activities, context and ubiquitous computing. *Computer Communications*, 26(11), 1168–1176.
- [Resnick ym., 1994] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., ja Riedl, J. (1994). GroupLens: An open architecture for collaborative filtering of netnews. Teoksessa *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer Supported Cooperative Work*, sivut 175–186, New York, NY. ACM Press.
- [Rich ja Sidner, 1996] Rich, C. ja Sidner, C. L. (1996). Adding a collaborative agent to graphical user interfaces. Teoksessa *Proceedings of the 9th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST'1996)*, sivut 21–30, New York, NY. ACM Press.
- [Rieman, 1993] Rieman, J. (1993). The diary study: A workplace-oriented research tool to guide laboratory efforts. Teoksessa *Proceedings of INTERCHI'1993 Conference on Human Factors in Computing Systems*, sivut 321–326, Boston, MA. Addison-Wesley.
- [Riihiahio ym., 2003] Riihiahio, S., Kuoppala, H., Mannonen, P., ja Salovaara, A. (2003). Proaktiivisen tietotekniikan vaikutukset huoltotyöhön. Tutkimusraportti HUT-SoberIT-A1, Käytettävyysryhmä, Ohjelmistoliiketoiminnan ja -tuotannon laboratorio, Tietotekniikan osasto, Teknillinen korkeakoulu. <<http://www.soberit.hut.fi/publications/ReportSeries/Reports/HUT-SoberIT-A1.pdf>>.

- [Roth ym., 1997] Roth, E. M., Malin, J. T., ja Schreckenghost, D. L. (1997). Paradigms for intelligent interface design. Teoksessa Helander, M. G., Landauer, T. K., ja Prabhu, P. V. (toim.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, sivut 1177–1201. Elsevier, Amsterdam, 2. painos.
- [Russell ja Norvig, 1995] Russell, S. J. ja Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- [Sachs, 1993] Sachs, P. (1993). Shadows in the soup: Conceptions of work and the nature of evidence. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 15(4), 125–133. <<http://lchc.ucsd.edu/Histarch/oc93v15n4.PDF>>.
- [Schank ja Abelson, 1977] Schank, R. C. ja Abelson, R. P. (1977). Scripts, plans and knowledge. Teoksessa Johnson-Llaird, P. N. ja Wason, P. C. (toim.), *Thinking: Readings in Cognitive Science*, sivut 421–433. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [Schilit ym., 1994] Schilit, B., Adams, N., ja Want, R. (1994). Context-aware computing applications. Teoksessa *Proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, sivut 85–90, New York, NY. IEEE Computer Society Press.
- [Schmidt ym., 1999] Schmidt, A., Beigl, M., ja Gellersen, H.-W. (1999). There is more to context than location. *Computers & Graphics*, 23(6), 893–901.
- [Schmidt ym., 1998] Schmidt, A., Specker, A., Partsch, G., Weber, M., ja Höck, S. (1998). An agent-based telecooperation framework. Teoksessa *Proceedings of the First International Workshop on Cooperative Buildings (CoBuild'1998)*, Lecture Notes in Computer Science, sivut 122–129, Heidelberg. Springer.
- [St. Amant, 1999] St. Amant, R. (1999). Planning and user interface affordances. Teoksessa *Proceedings of the 4th international conference on Intelligent user interfaces (IUI'1999)*, sivut 135–142, New York, NY. ACM Press.
- [STW, 2002] STW (2002). *Embedded Systems Roadmap 2002*. STW Technology Foundation/PROGRESS, Utrecht. <<http://www.fhi.nl/d&e/downloads/Roadmap.pdf>>.
- [Suchman, 1987] Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [Tennenhouse, 2000] Tennenhouse, D. (2000). Proactive computing. *Communications of the ACM*, 43(5), 43–50.
- [Tsoukas, 1996] Tsoukas, H. (1996). The firm as a distributed knowledge system: A constructionist approach. *Strategic Management Journal*, 17, 11–25. Winter Special Issue.
- [Ulrich ja Eppinger, 2000] Ulrich, K. T. ja Eppinger, S. D. (2000). *Product Design and Development*. McGraw-Hill, Boston, MA, 2. painos.
- [Virvou ja Kabassi, 2002] Virvou, M. ja Kabassi, K. (2002). Reasoning about user's actions in a graphical user interface. *Human-Computer Interaction*, 17(4), 369–398.
- [Want ym., 2003] Want, R., Pering, T., ja Tennenhouse, D. (2003). Comparing autonomic and proactive computing. *IBM Systems Journal*, 42(1), 129–135.

- [Weiser, 1991] Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), 66–73.
- [Weiser ja Brown, 1996] Weiser, M. ja Brown, J. S. (1996). The coming age of calm technology. Tutkimusraportti, Xerox PARC, Palo Alto, CA. <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>>.
- [Winter, 1987] Winter, S. G. (1987). Knowledge and competence as strategic assets. Teoksessa Teece, D. J. (toim.), *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal*, sivut 159–184. Harper & Row, New York, NY.
- [Zuboff, 1990] Zuboff, S. (1990). *Viisaan koneen aikakausi: uusi tietotekniikka ja yritystoiminta*. Otava, Helsinki.

Liite A

Huoltotyön työtehtäviä

Tässä liitteessä lueteltavat työtehtävät kerättiin haastattelunauhoista, muiden tutkijoiden kirjoittamista kuvauksista ja huoltomiesten kanssa keskustellessa kuulluista tehtävistä. Huoltomiehiä ei erikseen pyydetty luettelemaan työtehtäviään, vaan luettelo tehtiin spontaanisti esiin tulleiden mainintojen pohjalta. Alla tehtävät on jaettu taulukossa 3.3 (s. 41) esitettyjen osakokonaisuuksien alle. Tämä jaottelu perustuu omaan harkintaani.

Osakokonaisuuksia olivat Laitteen huolto, Laitteen korjaus, Liikkuminen kohteiden välillä, Työn suunnittelu ja organisointi, Varaosa- ja välinehankinta, Sosiaaliset kontaktit kollegoihin, Sosiaaliset kontaktit asiakkaisiin ja Uusien asioiden opettelu. Näiden lisäksi työtehtävien ryhmittelyssä käytettiin myös kokonaisuuksia Raportointi, Tiedonkeruu ja Sekalaiset. Niihin kuuluvat työtehtävät löytyvät omina otsikkoinaan.

Uusien asioiden opetteluun liittyviä työtehtäviä ei kummankaan yrityksen huoltomiesten puheista löytynyt. Mahdollinen syy tähän puutteeseen on se, että tietoista aktiivista opettelua erillään muusta työstä ei kummassakaan yrityksessä harrasteta kuin melko harvoin järjestettävissä koulutustilanteissa. Sen sijaan oppiminen lomittuu muun työn lomaan.

Jotkin työtehtävistä esiintyvät usean osakokonaisuuden alla. Monet alla mainituista kohdista sisältävät huoltomiesten ammattikieltä. En ole pyrkinyt yleiskielistämään tällaisia ilmauksia.

A.1 Raha-automaattiyhdistys

Laitteen huolto

- “Kielletty alle 15-vuotiailta”-kylttien lisääminen automaatteihin.
- Automaatilla pelaaminen (hyvin harvoin).
- Automaatin (100+ kg) siirtäminen seinän vierestä, jos etuovea ei mahdu saamaan auki tai hopperihyllyt eivät mahdu ulos
- Automaatin lamppujen tarkistus ja vaihtaminen. Monesti kannattaa vaihtaa saman tien kaikki lamput, koska ne ovat halpoja, ja ei kannata seuraavalla viikolla tulla vaihtamaan jotain toista saman automaatin lamppua vain siksi, että koko lamppuerä on sattunut olemaan huono.
- Automaatin sisustan puhdistaminen esim. paineilmalla.

- Automaatin testiohjelman ajaminen. Perustesti käynnistyy aina kun koneen laittaa kiinni.
- Eristysvastusmittauksessa selvitetyn jännitteen kirjoittaminen tarraan automaatin sisäpuolella.
- Eristysvastusmittaus vuosihuollon yhteydessä.
- Esitetelineen kiinnittäminen sabluunalla automaatin kylkeen ja sen täyttäminen esitteillä, jos esitteet ovat lopussa. Kiinnittäminen onnistuu kaksipuolisen teipin avulla.
- Etulasin puhdistaminen
- Fikkarin käyttäminen heikkovaloissa paikoissa.
- Huoltokäynnit, tiheys riippuu paikasta toiseen.
- Jalkalistan puhdistaminen hankaamalla (puhdistettavista kohteista tämä on hankalin).
- Kokeileminen, hyväksyykö automaatti kaikki kolikkotyypit. Tämä suoritetaan testiohjelman ajon yhteydessä. Testiohjelma antaa tietyn määrän kaikkia kolikoita ja ne syötetään takaisin automaattiin.
- Linkin toiminnan tarkistaminen vuosihuollon yhteydessä. Tähän tarkoitukseen linkissä on oma testiohjelma.
- Monitorin puhdistaminen päältäpäin.
- Rahalukon puhdistus pensselillä.
- Rahavaihteiden, emokortin, CPU:n, hopperien ja rahalukkojen ottaminen ulos puhdistamista varten.
- Rahojen laskeminen hoppersilla, voitonmaksukoneiston tarkistaminen.
- Vanhanmallisen monitorin kippaaminen.
- Vuosihuolto, johon kuuluvat jännitemittaukset ja normaalia perusteellisempi puhdistus.
- Vuosihuolto: esim. laskurien tarkistus ja eristysvastusmittaukset.

Laitteen korjaus

- Automaatin parametrien kirjaaminen ylös piirikorttien vaihtojen takia, jotta vanhaan tilanteeseen päästään tarvittaessa takaisin.
- Eri automaatin osien pudottaminen pois pelistä vikaa haarukoidessa. Joidenkin osien irrottaminen vaatii pientä näppäryyttä, mm. kello-RAM:in jalat irrotetaan ujuttamalla pieni puikko sopivasti.
- Hopperien ruuhkien selvittäminen: rahat voivat olla kieroja tai ne jäävät poikittain.
- Hätävaran (harvemmin tarvittavien työkalujen ja varaosien) hakeminen autosta.
- Johtojen tai verkkojohdon vaihto tai maadotusjohdon kiristys, jos jännitteessä ei kaikki ole kohdallaan.
- Kierojen kolikoiden irrottaminen ruuvimeisselillä automaatin takana olevasta halkiosta.
- Lastenvahdin asentaminen automaattiin. Lapsenvahdiksi kutsutaan infrapuna-anturia, jonka avulla sijoituspaikan työntekijä voi kaukosäätimellä sulkea automaatin ja estämään siten pelaamisen. Kaukosäädintä voidaan käyttää esimerkiksi alle 15-vuotiaiden pelaamisen estämiseen.
- Mansikkapelin panoksenosto-ongelman korjaaminen. Kyseisen automaatin tyypillinen vika on, että se rupeaa korottamaan panosta omia aikojaan. Vika on tuttu kaikille huoltomiehille.
- Modeemin ja automaatin välisen yhteysvian korjaaminen.
- Muuntajien vaihtaminen.
- Naapurikoneen osien käyttäminen toisessa automaatissa, kun paikannetaan vian sijaintia.

- Nyrkillä "juntaaminen", kun jokin kansi automaatissa ei meinaa asettua paikalleen.
- Oskilloskoopin käyttö silloin, kun pitää korjata monitoria.
- Päivystys viikonloppuisin, osuu kohdalle noin 3 kertaa vuodessa. Silloin ei ehditä tekemään huoltoja, vaan tehdään vain korjauksia. Kiireen määrä viikonloppuna vaihtelee paljon. Eurot ovat aiheuttaneet ongelmia, koska pienen ohjelmavirheen takia koneet resetoivat itseään.
- Pajatson kolikkoporttien jäykkyyden säätäminen ruuvimeisselillä oikean voitonmaksuprosentin saamiseksi.
- Pajatson voitonmaksusta vastaavien kelojen vaihtaminen.
- Panosten laskentaan liittyvän piirikortin vaihtaminen
- Puhelinjohtojen asentaminen uudelleen kilpailevan automaattifirman huoltajan katkaistua johdot.
- Rahalaskimien korjaaminen toimistolla asentamalla ylimääräinen vastus laskimeen.
- Rahalukkojen vaihtaminen, jotta Thaimaan rahat eivät kelpaisi eurojen sijasta.
- Rahanvaihtoautomaatin vian korjaaminen. Rahanvaihtoautomaatit ovat rakenteeltaan aivan erilaisia kuin peliautomaatit ja viatkin ovat erilaisia. Ne myös vikaantuvat harvoin, ja siksi niiden korjaaminen on vaikeaa, joutuu toisissaan miettimään vian syytä.
- Rahavaihteiden korjaaminen.
- Varaosan hakeminen toimistolta ja palaaminen seuraavana päivänä jatkamaan. Osan voi yksinkertaisesti vain ottaa hyllystä ilman sen kummempaa kuittaamista.
- Verkkosuodattimen vaihto.
- Viallisen monitorin vaihtaminen.
- Virtalähteen vaihto.
- Ässäpokerin ohjelmistovian (bus error, tuttu jo ennestään) korjaaminen.

Liikkuminen kohteiden välillä

- Ajettujen kilometrien ottaminen ylös matkakorvauksia varten.
- Rahalukkojen ja muiden automaattiin kuuluvien tavaroiden tuonti toimistolle päivän loppuksi.
- Varaosan hakeminen toimistolta ja palaaminen seuraavana päivänä jatkamaan. Osan voi yksinkertaisesti vain ottaa hyllystä ilman sen kummempaa kuittaamista.

Työn suunnittelu ja organisointi

- Kaverin tuuraaminen hänen alueellaan. Tällöin on hyvä, että kännykkään tullessa vikaviestissä on myös sipan puhelinnumero. Toisaalta jokaisella on pitkä kokemus työstä, joten ongelmia ei yleensä tule.
- Keikkatilanteen seuraaminen pelkästään kännykältä, jolloin R:ää ei käytetä ollenkaan.
- Päivän keikkojen katsominen R:ltä.
- Päivystys viikonloppuisin, osuu kohdalle noin 3 kertaa vuodessa. Silloin ei ehditä tekemään huoltoja, vaan tehdään vain korjauksia. Kiireen määrä viikonloppuna vaihtelee paljon. Eurot ovat aiheuttaneet ongelmia, koska pienen ohjelmavirheen takia koneet resetoivat itseään.
- Tekstiviesteinä tulevien keikkojen lukeminen, niihin reagointi ja työn järjestäminen niiden mukaan vuorolistojen lisäksi.
- Paperityöt toimistolla oman pöydän ääressä.

Varaosa- ja välinehankinta

- Varaosan hakeminen toimistolta ja palaaminen seuraavana päivänä jatkamaan. Osan voi yksinkertaisesti vain ottaa hyllystä ilman sen kummempaa kuittaamista.

Sosiaaliset kontaktit kollegoihin

- Aamukahvit, joiden yhteydessä pystyy kertomaan kaikille huoltomiehille kuuluvat tiedotukset ja automaattien huoltoon liittyviä kikkoja ja tietoja.
- Mekaanikko toimistolla selvittää avoimet kysymykset ja järjestää koulutusta.

Sosiaaliset kontaktit asiakkaisiin

- "Kielletty alle 15-vuotiailta"-kylttien lisääminen automaatteihin.
- Automaatin täyttö silloin kun se pelataan tyhjäksi. Tällöin nostetaan RAYn pankkikortilla rahaa automaatista, vaihdetaan se kolikoiksi sipassa ja syötetään automaattiin. Tapahtuu pari kertaa vuodessa eli niin harvoin että tällainen järjestely on mahdollinen. Tämän ansiosta ei myöskään tarvitse kuljettaa kolikoita mukana keikoilla.
- Avainputkilon saaminen kassalta.
- Sipan kaverien kanssa juttelu automaatin viasta. Tekstiviestissä tuleva selitys on joskus liian epätarkka. Useimmiten kuitenkin korjaustavan tietää jo pelkän vikakoodin perusteella ennen kuin edes tulee paikalle.
- Esitetelineen kiinnittäminen sabluunalla automaatin kylkeen ja sen täyttäminen esitteillä, jos esitteet ovat lopussa. Kiinnittäminen onnistuu kaksipuolisen teipin avulla.
- Rahastuspussien antaminen sipan kavereille, jos niiltä on päässyt loppumaan.
- Saantipyynnön tarkistaminen ja siihen liittyvä kuittien kirjoittaminen.

Uusien asioiden opettelu

Ei erillisiä mainintoja.

Raportointi

- Automaatin viivakoodin lukeminen rake-palikalla ja työkoodin syöttäminen käsin. Mukaan voi syöttää myös tiedon testiohjelman ajoajankohdasta ja huoltomiehen tunnistetiedon. Huolto- ja vikakoodeja ei yleensä muisteta ulkoa, joten ne pitää katsoa vihkosta.
- Eristysvastusmittauksessa selvitetyn jännitteen kirjoittaminen tarraan automaatin sisäpuolella.
- Töiden purkaminen laitteesta firman tietokantaan (tehdään toimistolla joskus myöhemmin, sisältää ongelmia koska välillä kuittaukset eivät mene perille).
- Toimistolla olevien varaosien puutteista ilmoittaminen.

Tiedonkeruu

- Aamukahvit, joiden yhteydessä pystyy kertomaan kaikille huoltomiehille kuuluvat tiedotukset ja automaattien huoltoon liittyviä kikkoja ja tietoja.
- Automaattien maksamien voittojen voitonmaksuprosenttien hakeminen R:ltä.
- Vikailmoituksessa tulleen vikakoodin merkityksen katsominen vikakoodivihkosta. Koodeja on hieman alle 100 yhteensä.
- WWW-sivujen lukeminen, joilta löytyy tarkennettua tietoa automaattien käyttäytymisestä.

Sekalaiset

- Eväiden syönti kun homma menee pitkäksi eikä ehdi lähtemään syömään matkalla seuraavaan paikkaan.
- Tavaroiden perään katselu varkaiden varalta.

A.2 Kone

Laitteen huolto

- Hälytysvalotestaus.
- Hämärässä työskenteleminen vanhojen hissien kuilussa.
- Hissillä ajaminen hissien katon säätimillä ohjaten.
- Huoltokäynti (keskustassa tyypillisesti 11 kertaa vuodessa kovan kulutuksen vuoksi).
- Jatkohälytysten tarkistaminen: Lyhyt painallus saattaa hälyttää vain rapussa, ja pidemmän (esim. 3, 5 tai 10 s) painalluksen avulla saa hälytyksen menemään talon ulkopuolelle. Uudemmissa hisseissä on puhelinyhteys, esim. Konexionin hälytyksen tarkastamisessa pitää ensiksi ilmoittaa huoltomiehille (kuten Myketek) että on testaamassa hälytystä. Sitten testaa hälytyksen ja soittaa vielä, että tuliko hälytys perille. Sitten voi hälytyksen kuitata pois päältä käymällä huoltomiehen kopilla tai vastaavalla.
- Kattolasin tiputtaminen alas saranoiden varassa (vaatii kaksi työntekijää uusissa lasihisseissä).
- Keikan vastaanottaminen puhelimeen kesken toisen keikan
- Korin katon puhdistaminen.
- Korin varavalon tarkistaminen. Varavaloa tarvitaan hätätilanteissa, jotta asiakas ei joudu jäämään istumaan pimeään.
- Lampun vaihto lasihississä.
- Lasihissien pitäminen aivan erityisen puhtaina (samoin kuin hotellien hissit: kärpästen poistaminen katosta jne).
- Lattian puhdistaminen ensiksi lapiolla ja sitten lakaisu harjalla ja imurilla.
- Meisselin jättäminen oven väliin, etteivät ovet sulkeudu.
- Öljyjen imeminen johteiden kupeista ruutalla kuilun pohjalla.
- Öljyn lisääminen öljykuppiin hissien katolla, jotta johteet pysyvät öljytyinä.
- Turvalaitteiden toimintavarmuuden tarkastus.
- Vaijerien tarkastus.
- Vieraan valmistajan hydraulihissien huoltaminen, mikäli Koneella on niihin huoltosopimus.
- Visuaalinen tarkastus.

Laitteen korjaus

- Hälytyksen asennuksessa olevan vian korjaaminen. Hälytykseen saattaa tulla ongelmia esimerkiksi silloin kun isossa talossa tehdään puhelinasennuksia ja niissä hissien puhelinasetukset huomaamatta muuttuvat.
- Hissien ovien toiminnan nopeuttaminen.
- Kerroslukituksen laittaminen päälle.
- Maadotinkoskettimen vaihto. Tämä pitäisi tehdä virtojen ollessa poissa päältä.
- Merkkivalojen vaihtaminen.
- Mittausten tekeminen moottorin rasiasta.
- Ohjauspaneelin releiden valojen perusteella hissien toiminnan tarkkailu.
- OK45:n ketjujen vaihto.
- Pielipellin korjaaminen kilpailijan hississä.
- Rajakytkimien vapauttaminen.
- Releen ylikytkeminen taulussa, jotta hissi toimii väliaikaisesti rikkinäisestä releestä huolimatta. Tällaisen tempun joutuu tekemään esim. kun toimii päivystäjänä eikä ehdi vieraalla hissillä tehdä muuta kuin korjata vian pikaisesti ja laittaa varsinaisen huoltomiehen tulemaan paikalle.
- Turvapiirin mittaaminen vian paikallistamiseksi vanhoissa hisseissä.
- Uusien hissien parametrien muuttaminen kannettavalla tietokoneella.
- Vaijerien kiristäminen (alapyörän kiinnityksen siirtäminen alemmaksi) ja lyhentäminen.
- Vanhan moottorisuojan vaihtaminen. Moottorisuoja on jonkinlainen rele tai sulake. Tällainen vika on harvinainen, voi mennä kymmeniä vuosia ilman rikkoontumista.
- Vikojen etsiminen reletaulusta hyppylangan avulla vanhoissa hisseissä tai taulusta pisteitä mittaamalla.
- Automaatin parametrien kirjaaminen ylös piirikorttien vaihtojen takia, jotta vanhaan tilanteeseen päästään tarvittaessa takaisin.

Liikkuminen kohteiden välillä

- Ajaminen huoltolistan antamien kohteiden välillä. Huoltolista antaa päivän työt yhdeksän päivän joukkoina aakkosjärjestyksessä, ja siitä pitää (saa) itse valita käyntijärjestyksen. Järjestystä ei tarvitse ilmoittaa minnekään, joten muut huoltomiehet tietävät olinpaikan vain soittamalla kännykkään ja kysymällä.
- Avainputkiloiden etsiminen, avaimen hakeminen vaksilta tai odottaminen että se tuodaan Valtilasta.
- Hissillä ajaminen hissien katon säätimillä ohjaten.
- HK-lappujen vienti Haagaan kun sinne keritään (keskustan kävelypiiri).
- Huoltosalkun (6-7 kg) kantaminen 8 tuntia päivässä keskustan alueella tai tavaroiden työntäminen kärryssä (keskustan alueella)
- Konehuoneeseen kulkeminen korjaussalkkujen kanssa.

Työn suunnittelu ja raportointi

- Huoltolistan tarkistaminen ja kahden viikon töiden järjesteleminen (voidaan tehdä aamulla, koska liikekiinteistöihin ei pääse sisään ja töihinlähtöaikaan ei voida lukita asuintalojen hissejä).
- Keikan vastaanottaminen puhelimeen kesken toisen keikan.
- Omista aikatauluista etukäteen ilmoittaminen paikkoihin, joissa on turvallisuustarkastuksia ja saattaja kaiken aikaa paikalla (esim. Setec, Vantaan vankila ja lentokenttä, jonne tosin voi saada yksityiset kulkuluvat). Samalla pitää tehdä vaitiolosopimus. Pois lähtiessä pitää myös ilmoittautua. Joissain liiketaloissa tarvitaan myös vartija paikalle avaamaan ovia, usein normaalin virka-ajan ulkopuolella ettei ole haitaksi asiakkaille.
- Tekstiviesteinä tulevien keikkojen lukeminen, niihin reagointi ja työn järjestäminen niiden mukaan vuorolistojen lisäksi.

Varaosa- ja välinehankinta

- Varaosien tekeminen verstaalla, esim. "lukkotankohitsaus" tai "lattaraudan taittaminen". Työ on tehtävä hissikohtaisesti, ja yleensä varaosan tarve on akuutti, koska hissi seisoo koko sen ajan. Hitsausta ei osaa kuin harva huoltomies.
- Kilpailijoiden hissien varaosien tilaaminen tai hakeminen kilpailijalta. Niitä ei Koneen varastolta löydy.
- Omien nohdusten takia oppii kantamaan mukanaan oikeita pikku varaosia. Ylhäältä konehuoneesta on hissien ollessa poissa käytöstä ikävää tulla hakemaan pientä sulaketta autolta portaita pitkin.

Sosiaaliset kontaktit kollegoihin

- Huoltomiehen odottaminen paikalle, jos avaintieto on epätarkka eikä avainputkiloa löydy tai siihen ei itsellä ole avainta. Näin voi käydä, jos on paikkaamassa kaveria vieraan piirin alueella.
- Kaverin auttaminen ylös kuilusta, jos se on erityisen syvä.
- Lapun jättäminen toiselle huoltomiehelle esim. hissien tauluun (esim. jos olet päivystäjä ja ainoastaan pikakorjaat ylikytkemällä viallisen releen koskettimen).
- Rakennustyömaalla rakennusmiesten päästäminen hissillä kerroksiin, joihin pääsy on vielä estetty (harvinainen erikoistapaus).

Sosiaaliset kontaktit asiakkaisiin

- Avainputkiloiden etsiminen, avaimen hakeminen vaksilta tai odottaminen että se tuodaan Valtilasta.
- Erillisten laskujen kirjoittaminen kiinteistölle ylimääräisestä siivouksesta.
- Hissillä ajaminen asiakkaiden toivomusten mukaan korjaustyön ohessa.
- Huoltolätkän laittaminen hissien kutsunapin päälle ja muistaminen, että sen ottaa sitten pois.
- Kiinteistön isännöitsijän tms. informoiminen tehdyistä töistä.
- Omista aikatauluista etukäteen ilmoittaminen paikkoihin, joissa on turvallisuustarkastuksia ja saattaja kaiken aikaa paikalla (esim. Setec, Vantaan vankila ja lentokenttä, jonne tosin voi saada yksityiset kulkuluvat). Samalla pitää tehdä vaitiolosopimus. Pois lähtiessä pitää

myös ilmoittautua. Joissain liiketaloissa tarvitaan myös vartija paikalle avaamaan ovia, usein normaalin virka-ajan ulkopuolella ettei ole haitaksi asiakkaille.

- Vahtiminen etteivät asiakkaat kävele avonaiseen hissikuiluun.

Uusien asioiden opettelu

Ei erillisiä mainintoja.

Raportointi

- Erillisten laskujen kirjoittaminen kiinteistölle ylimääräisestä siivouksesta.
- Erillisten työraporttien tekeminen. Tällaisia joutuu tekemään Mobitex-kuittausten lisäksi silloin, kun työ ei liity suoraan mihinkään huoltosopimukseen, esimerkiksi rakennustyömailla tehtävät työt ovat sellaisia.
- Hissin tunnuksen ja huollon tyyppin (T1–T4) lukeminen viivakoodikynällä työn kuittaamista varten.
- Korjaus ehdotusten kirjoittaminen työnjohdolle oman muistivihkon merkintöjen pohjalta.
- Korjauskäynnin päivämäärän ja oman nimen kirjoittaminen tarraan hissien vieressä.
- Lapun jättäminen toiselle huoltomiehelle esim. hissien tauluun (esim. jos olet päivystäjä ja ainoastaan pikakorjaat ylikytkemällä viallisen releen koskettimen).
- Päiväkirjan pitäminen jokaisesta huollosta omaan muistivihkoon päivittäin.
- Starttilaskurin asentaminen, lähinnä Koneen omaan tiedonkeruuseen. Asentamisesta ei laskuteta asiakasta. Starttilaskuri laskee hissien lähtöjen lukumäärää viikossa, kuukaudessa ja vuodessa. Hieman vanhempiin hisseihin sen joutuu asentamaan, uudemmissa se on mukana automaattisesti.
- Tarkemman keikkaa koskevan selityksen kirjoittaminen HK:lle (ainoa tapa keskustan alueella raportointiin).
- Työn kirjaaminen hissien huoltopäiväkirjaan.
- Työn kirjaaminen palvelukeskuksessa.
- Työn kuittaaminen puhelimitse työnnumerolla tai osoitteella (keskustassa eli kävelypiirissä) tai Mobitexillä (autopiiri).
- Työn tarkistuttaminen esimiehellä (tapahtuu kahdesti).
- Uuden hissien pisteyttäminen.

Tiedonkeruu

- Huoltoliittymän antamien vikailmoitusten lukeminen vikatulkin avulla.
- Huoltomiehen odottaminen paikalle, jos avaintieto on epätarkka eikä avainputkiloa löydy tai siihen ei itsellä ole avainta. Näin voi käydä, jos on paikkaamassa kaveria vieraan piirin alueella.
- Starttien lukumäärän laskeminen merkintöjä ja aikavälejä tarkastelemalla. Jos startteja on paljon, voi niitä tulla vuodessa 200 000. 30 000 on luku jota pidetään vähäisenä, joissakin on vain 5 000.
- Tulkin käyttö harvinaisempien vikakoodien tulkintaan.
- Vikakoodien tulkitseminen uusissa hisseissä, joissa kortit käynnistettäessä automaattisesti tarkistavat onko vikoja.

- Yleisimpien vikakoodien muistaminen ulkoa.
- Yrityksen ja erehdyksen kautta oppiminen. Näin on esimerkiksi kilpailijoiden hissien huoltamisen kanssa, varsinkin kun ohjekirjat voivat olla muulla kielellä kuin suomeksi tai englanniksi ja joka valmistajalla on kytkentäkaavion symboleissa eroja. Myös sähköt kulkevat eri lailla. Pisteiden mittaaminen taulusta esimerkiksi voi tapahtua maan tai jonkin taulussa olevan pisteen suhteen, ja tuota tietoa voi olla vaikea lukea mistään.

Sekalaiset

- Hissikuilun pohjalta ja hissien katolta löytyneiden lompakoiden yms. esineiden vienti poliisille.
- Ilkivallan ja varkauksien mahdollisuuden huomioiminen.

Liite B

Huoltomiesten ammattisanastoa

Tässä liitteessä esitetyt ammattitermit kerättiin niistä huoltomiesten kanssa käydyistä haastatteluista, jotka tallennettiin nauhalle ja transkriptoititiin jälkepäin. Luetteloa täydennettiin tämän jälkeen sitä mukaa, kun uutta ammattisanastoa kohdattiin.

Termin merkityksen ollessa tutkijoille epäselvä on sitä tarkennettu kysymällä huoltomiehiltä.

B.1 Raha-automaattiyhdistys

Avainputki. Sipan hallussa oleva avain, jota ilman ei automaattia saa auki. Avainputken avaimella pystyy suorittamaan vain vippirahastuksen, joten silläkään yksinään automaatin kaikkiin osiin pääse käsiksi.

Emokortti ja CPU. Sisältävät automaatin pelilogiikan. Joudutaan irrottamaan usein, koska taakse kertyy pölyä. Emokortin takana on joissain malleissa ruuveja jotka meinaavat pudota.

Eristysvastusmittaus. Mitataan ulkokuoren ja maan välinen jännite, jotta tiedetään että asiakkaat eivät saa laitteesta sähköiskuja. Kuuluu vuosihuoltoon. Jännite kirjoitetaan ylös automaatin sisällä olevaan huoltotarraan.

Hätävara. auton perässä olevat harvemmin tarvittavat työkalut ja varaosat

Hopperi. Säilyttää rahoja. Jokaiselle eri kolikolle on automaatissa oma hopperinsa. Sijaitsee rahavaihteiden ja .

Jasso. Pajatso.

Kiekkokone. Hedelmäpeli.

KIP. Kunnossapitoitsepalvelu, joka on väännös VIPistä. Tarkoittaa ajatusta, että sipa voisi tehdä joitakin yksinkertaisia huoltotoimia enemmän kuin nykyään, jolloin huoltomiesten ei tarvitsisi käydä automaatilla yhtä usein kuin nykyisin. Tätä mallia ei käytetä missään, paitsi Lapin joissakin erikoispaikoissa pitkien etäisyyksien takia.

Kupi. Kunnossapito.

Kupitiimi. Kunnossapitotiimi, koko n. 10 henkeä.

Laskin. Komponentti automaatin alaosassa, joka annostelee hopperien rahat.

Lastenvahti tai lapsilukko. Infrapunalla toimiva laite, jolla sipan kaveri voi kaukosäätimellä sulkea automaatin niin, ettei se enää ota uutta rahaa vastaan. Tarkoitettu alle 15-vuotiaiden pelaamisen estämiseksi. Joidenkin mukaan mukava asennettava.

Linkki. Modeemi joka ottaa yhteyden RAY:lle ja raportoi vioista ja saldoista

Pelika.net. RAYsta eriytetty osa, joka operoi viihdeautomaateilla.

Poverikortti. virtalähde

R. SAP-R3 joka huolehtii automaattien tietojen päivittämisestä, vuorolistoista ja töiden kirjaamisesta. Lähettää myös keikkaviestit kännykkään ja prosessoi rake-palikkaan kerättyjen tietojen päivittämisen tietokantaan.

Rahalukko. Paikka johon raha laitetaan sisään ja automaatti tunnistaa sen oikean tyyppiseksi. Nämä likaantuvat helposti kolikoissa olevan lian vuoksi. Alkuvuodesta 2002 näitä joutui euro-uudistuksen vuoksi vaihtamaan paljon.

Rahastuspussi. Pussi johon kolikot lopulta kertyvät automaatin alaosassa.

Rahavaihde. Laite joka erottelee RAYlle, asiakkaalle ja sipalle kuuluvat kolikot omiin rahastuspusseihinsa.

Rahavalitsin. Laite joka erottelee eriarvoiset rahat omiin pusseihinsa. Sijaitsee rahalukon alla.

Rahis. RAY eli Raha-automaattiyhdistys.

Rake-palikka. Viivakoodinlukija, jolla voidaan kuitata tehdyt työt. Viivakoodi luetaan automaatin sisältä ja kirjataan muistiin tehdyn työkeikan koodi. Päivän loppuksi raken tiedot päivitetään R:ään.

Saantipyyntö. Pelaajalla on jäänyt voittoja saamatta koska kolikot ovat jääneet automaatin sisään jumiin. Tällöin pelaaja voi tehdä saantipyynnön, jonka sipa toimittaa eteenpäin RAYlle.

Selkärivi. Automaatit on kytketty kiinni toisiinsa niin, että ne ovat kauniissa rivissä. Jos tällaisesta automaatista ei saa ovea kunnolla auki, ei ole mitään keinoa siirtää sitä keskemälle huonetta.

Sipa. Sijoituspaikka eli paikka johon automaatti on sijoitettu. Esimerkiksi kahvila, huoltoasema tai tavaratalo.

Sipa-huolto. tarkoittaa tuskin mitään ihmeempää, eli tavallista huoltokäyntiä.

Viihdeautomaatti. peliautomaatti jossa ei voi voittaa rahaa, esim. flipperi.

VIP. vaihtorahaitsepalvelu eli nykyään käytössä oleva järjestelmä, jossa sipa rahastaa itse automaatin. Automaatissa on erillinen kassaosasto omalla avaimellaan, ja kun tuon osaston avaa, päättelee automaatti, että sisältä löytyvät rahat tyhjennetään sipan omaan kassaan. Koska automaatti tietää paljonko rahaa pussiin on mennyt, se voiseuraavana yönä lähettää saldotiedon RAYn keskukseseen. Järjestelmä on kätevä, koska sipa saa siitä vaihtorahaa, ja lisäksi kolikot kiertävät sipan sisällä eikä niitä tarvitse kuljettaa erikseen minnekään.

Vippirahastus. sipa tyhjentää automaatin rahastuspussit. Sipa voi tyhjentää ne ja ottaa omaan kassaan vaihtorahaksi ja maksaa summan Rahiksen tilille. Huijauksen vaaraa ei ole, koska automaatti raportoi saldonsa päivittäin, ja Rahis tietää paljonko sipan pitäisi sille maksaa.

B.2 Kone

200 ja 600. Koneen hissityyppejä. Varsinkin 600 on korjaajien suosiossa: siinä on hyvä taulu "eikä se mene kyykkyynkään helposti". 600:n valmistaminen on loppumassa.

800-numero. HK-paperissa oleva työnnumero, joka vedetään yli ja korvataan Mobitex-numerolla kun keikka tulee palvelukeskuksesta puhelimella.

Ajotarve. Kertoo taulussa annettujen hissikutsujen määrän ja ajojärjestyksen.

Automaattiovellinen kori. Hissi jonka ovet liukuvat kerrokset kohdalla sivuun ja sisältävät infra-punasilmän.

Autopiiri. Autolla liikkuvan huoltomiehen vastuualue

Avainputkilo. Rakennuksen ulkoseinässä oleva putkilo, johon huoltomiehellä on avain. Joskus isosta rakennuksesta on vaikea löytää putkilon paikkaa, jos on monta rappua. R.]ssä pitäisi olla putkilon sijainnista tieto, mutta se ei aina ole ajan tasalla. Kullakin kaupungin alueella on oma yleisavaimensa putkiloon. Niinpä huoltomies tarvitsee muutaman avaimen päästäkseen kaikkiin alueensa putkiloihin. Liikekiinteistöissä voi joskus tarvita kaverin tulemaan Vallilasta avaimen kanssa.

Avainsalpa. Ketjuvälitteisen hissien ketju avataan tästä salvasta.

Dippikytkin. Asetetaan taulussa kertomaan automatiikalle, millainen hissi on kyseessä: henkilö / tavara / kääntöovellinen / automaattinen / montako kerrosta on / mikä on nopeus / pidetäänkö ovia auki alhaalla tai ylhäällä / peruskerros jne.

Harjasiisteys. Ohje normaaliksi siisteystasoksi.

HK. korjausmääräin, työmääräin. Lyhenteen alkuperä oli epäselvä huoltomiehille.

Huoltomoduulit. Esim. perusmoduuli (pintapuolinen läpikäynti) ja ovimoduuli (ovien kunnan tarkistus).

Huoltopisteet. Pisteytys, joka annetaan joka hissille erikseen, jotta voidaan jakaa työkuorma tasaisesti huoltomiesten välillä ja tarkkailla työn kustannustehokkuutta. Tavallaan jokainen piste tarkoittaa tiettyä määrää minutteja, joita hissien luona on varaa viettää.

Hydraulihiisi. Hissi, jossa voimansiirto tapahtuu nesteiden avulla. Siksi konehuone ja hissikuilu voivat olla kaukanakin toisistaan, eikä konehuoneen nappia painamalla voi tietää, mitä hissi tekee. Useimmat hydraulihissit kolmosalueella ovat hydraulihissejä.

Johde. Kuilussa oleva pystysuora kisko jota pitkin hissi kulkee vaijerin tai ketjun varassa. Johteita joutuu öljyäämään, jotta hissi kulki hyvin. Öljyä tarvitaan vain aivan pieni kalvo, ylimäärä valuu kuppeihin kuilun pohjalla. Johteen pitäminen öljyttynä onnistuu siten, että korin katolla on öljyastia, josta öljy siirtyy huopaa pitkin imeytymällä hissien kulkiessa johteeseen pikku hiljaa. Imeytymisen vauhtia voi kontrolloida kiristysruuveilla. Ruuvit yritetään kiristää "aivan tappiin", jotta kuilun pohjalle ei valuisi yhtään turhaa öljyä.

Keikka. Käynti hissillä

Kerroslukitus. asiakkaiden pääsy estetään tiettyihin kerroksiin, tai niihin pääsee vain jos hississä esitetään ennen kerroksen valitsemista tunnuskortti lukijalle tai käytetään avainta.

Kesäpoika. Loma-apulainen, joka tuuraa varsinaista työparia, kun kesällä osa huoltomiehistä on lomalla. Kesäpoikia on vain keskustassa, koska muualla hissejä ei huolleta pareittain.

Ketjuvälitteinen hissi. Eräs hissityyppi, joita ei juuri enää valmisteta.

- Kolmosalue.** Eräs Helsingin huoltoalue. Helsingissä on seitsemän hissien huoltoaluetta sekä omat alueet vielä Koneen huoltamille liukuportaille (porrasalue) ja oville (ovipiiri, jossa vielä muutama ovalue).
- Kontaktori.** Rele joka ohjaa isoja virtoja, kuten hissien kulkusuunnan muutoksia.
- Korjausehdotus.** Kirjoitetaan työnjohdolle omaan ehdotus normaalia suuremman huoltokäynnin sopimisesta jonkin kiinteistön kanssa. Tehdään muistivihkoon tehtyjen merkintöjen perusteella.
- Kuulu.** Paikka jossa hissi kulkee.
- Kääntöovellinen kori.** Hissi, jonka ovi aukeaa saranoiden varassa. Vrt. automaattiovellinen.
- Kävelypiiri.** Keskustan alue, jossa joutuu kävelemään hissien luokse koska auton parkkeeraaminen olisi liian vaikeata liian usein, vrt. autopiiri.
- Köysivälitteinen hissi.** Eräs hissityyppi, joita esim. kaikki Koneen hissit ovat.
- Lasikuiluhissi.** Maisemahissi jossa pitää paikkojen olla erikoisen puhtaita.
- LF 50.** Kattomalli, jota hissien katoissa käytetään. Raskas käsitellä ja vaatii siksi kahden huoltomiehen paikallaolon.
- Lukituspiste.** Paikka taulussa, jolla voi ohjelmoida kulunvalvontaa varten tiettyjen kerrosten lukitukset.
- Merittinumero.** Korjauksessa tarvittu materiaalin numero HK:ssa. Normaalisti numerot ovat pitkiä, mutta merittinumero on vain 5-lukuinen. Syynä merittinumeroiden olemassaoloon on Mobitex, johon ei pitempää numerosarjaa saanut mahtumaan. Kun Mobitex poistuu, siirytään takaisin alkuperäisiin numeroihin.
- Mobbari.** Mobitex.
- Mobitex.** Radiojärjestelmä jolla voi välittää tekstimuotoista informaatiota esimerkiksi autoon. On käytössä myös takseissa. Mobitexilla saapuvat tiedot vikakeikoista ja sillä kuitataan tehdyt keikat.
- Moduuli.** Huoltokäynnin osa-alue. Esimerkiksi ovimoduuli kattaa ovien kunnon tarkistuksen ja huollon ja perusmoduuli normaalin siivouksen ja tarkastukset. Moduulihuolto perustuu ajatukseseen, että on turha yrittää tehdä kaikkia toimenpiteitä kaikille hisseille, koska on parempi tehdä työ laiteohjatuksi kunkin hissien omien piirteiden mukaan (kuten automaattiovellisille parempi ovimoduuli).
- Ovikortti.** Ainoa piirikortti, jota jotkut kuljettavat mukana niin ettei tarvitse autolta lähteä tarvittaessa hakemaan. Ohjaa ovien toimintaa ja sijaitsee taulussa.
- Painopiirikortti.** Yleisnimi piirikorteille. Nimi viittaa kortin valmistustapaan.] piirikortit valmistetaan painamalla.
- Pielipelti.** vanhojen kääntöovellisten hissien hissikorissa ovien kohdalla molemmilla puolilla olevat suojapellit, jotka suojaavat ovien lukkoja.
- Poka.** Asiakas on jäänyt hissiin eikä pääse pois. Tällaisen keikan hoitaminen ajaa muiden töiden edelle, ja jos ko. alueesta vastaava huoltomiestä ei saada kiinni, otetaan heti yhteyttä lähimpään toiseen huoltomieheen.
- Positionumero.** Kytentäkaaviosta jollekin osalle löytyvä tieto, joka kertoo mistä kyseinen komponentti löytyy ohjaustaulusta.
- P-ring.** Mahdollisesti P-ringer, joka on eräs hydraulihissien ohjauskoneisto.
- Putket.** Avainputkilo, jolla kiinteistöön pääsee sisään.

Rajakytkin. Laukeaa mikäli hissi ajaa päätykerroksen yli joko ylhäällä tai alhaalla.

Relia. Huoltoyhtiö tai Kone itse määrittävät miten paljon hissillä on käytävä. Perustuu hissistä vastaavan huoltomiehen omaan arvioon. Kiinteistön hoitaja voi saada huoltomiehen kirjoittamat raportit suoraan kännykkäänsä tai internetiin nähtäväksi. Tämä asettaa huoltomiesten kirjallisille kuvailukyvyille uusia haasteita, koska vanhaa ammattilyhennesanastoa ei pääse käyttämään.

Ruutta. Suppilo johon voi imeä johteita pitkin valuneet öljyt kuilun pohjalla olevista kupeista.

Seven-segment. Tavallinen digitaalinäyttö, jolla näytetään numeroita.

Startti. Yksi hissien tekemä matka. Starttien lukumäärän ja vaihtelun perusteella voidaan sovittaa huoltokäynnit paremmin kuin päättämällä jokin kiintein väliajoin tapahtuva tarkistuskäynti.

T1–T4. Vanhoja huoltomuotoja. T4 on T3:a perusteellisempi huolto. Nykyisin on siirrytty relian myötä moduuleihin.

T1. Kahden henkilön huolto.

T2. Määräaikainen tarkastus.

T3. Yksinhuolto eli tarkastushuolto, joka nyt on jäänyt pois.

T4. Yksinhuolto.

Tulkki. Vihko jossa selitetään vikakoodien merkitykset.

Turvapiiri. Yleisnimi kaikille turvalaitteille.] ovikoskettimille, ovien lukituksille (varmistavat että ovet ovat lukossa kun hissi lähtee liikkeelle), seis-napeille, turvakynnyksille ja nopeudenrajoittimille. Nämä laitteet kytketään sarjaan, jolloin yhden vian olemassaolo aiheuttaa piirin poikki menon.

Työmääräin. Sama kuin HK.

Vallila. Securitaksen toimisto.

Viivakoodikynä. Tällä luetaan hissien viivakoodi Mobitexillä raportointia varten.

Vikakoodi. Numero jolla hissi ilmoittaa esim. seven-segmentissä vian tyyppin. Esim. 21=’turvapiirivika’ (hyvin yleinen, muistaa ulkoa) ja 11=’parametrejä säädetty hissien ollessa päällä’.

Visuaalinen tarkistus. Katsotaan päältä, että kaikki näyttää olevan kuten pitää.

Öljykuppi. Pieni säiliö korin katolla, johon laitetaan öljyä johteiden voitelua varten.