

# Pluralistinen läpikäynti

Sami Laaksonen

7.11.2002

Joensuun yliopisto  
Tietojenkäsittelytiede  
Kandidaatintutkielma

# Tiivistelmä

Järjestelmien käytettävyyden arviointiin on monia menetelmiä, joiden avulla pyritään parantamaan järjestelmien käytettävyyssominaisuuksia. Tässä työssä käsitellään pluralistisen läpikäynnin kulkua teoriassa sekä tutustutaan pluralistisen läpikäynnin soveltamiseen käytännön arviointitilanteissa.

*ACM-luokat* (ACM Computing Classification System, 1998 version): H.5.2

*Avainsanat:* Käytettävyys, käytettävyyden arviointi, käytettävyyden arviointimenetelmät, pluralistinen läpikäynti, ryhmäläpikäynti

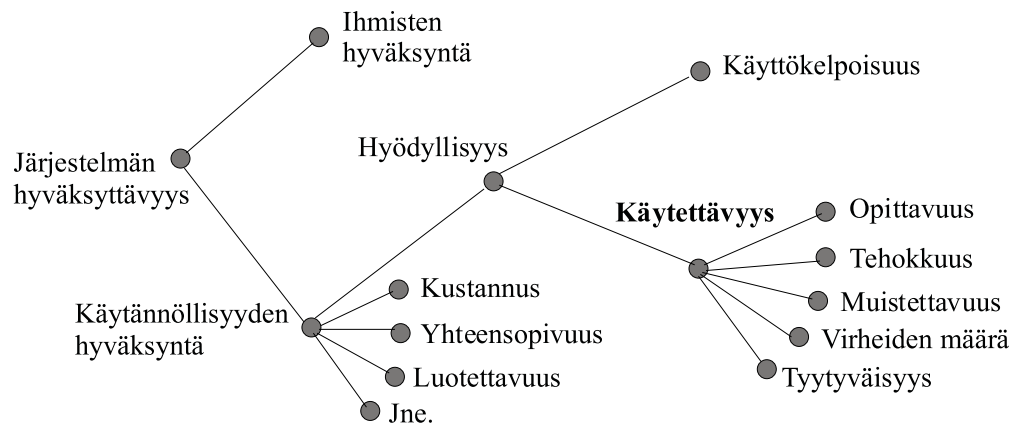
# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2 Pluralistinen läpikäynti</b>	<b>6</b>
2.1 Läpikäynnin tarkoitus . . . . .	6
2.2 Läpikäynnin ominaispiirteet . . . . .	6
2.3 Menetelmän kuvaus . . . . .	7
2.4 Läpikäynnin rajoitukset . . . . .	9
2.5 Läpikäynnin edut . . . . .	10
<b>3 Pluralistinen läpikäynti käytännössä</b>	<b>11</b>
3.1 Läpikäynti-istunto ja sen mukauttaminen . . . . .	11
3.2 Läpikäynnin valmistelu ja toteuttaminen . . . . .	12
3.3 Tehdyt havainnot . . . . .	13
3.4 Esimerkkejä pluralistisesta läpikäynnistä . . . . .	14
3.4.1 Liukuportaan valvontajärjestelmä . . . . .	14
3.4.2 Opiskelijarekisterijärjestelmän arviointi . . . . .	15
<b>4 Yhteenveto</b>	<b>16</b>
<b>Viitteet</b>	<b>18</b>

# 1 Johdanto

Käytettävyys on aihe-alue, jota emme ehkä tiedosta ennen kuin koemme jonkin asian suorittamisen kömpelöksi tai puutteelliseksi. Törmäämme tuotteen käytettävyyteen jokapäiväisessä elämässämme, kuten tietokoneohjelmissa, kaukosäätimissä tai vaikkapa matkapuhelimissa. Käytettävyys on meille kaikille tärkeä asia, sillä tuote, joka ei ole käytettävä, on yleensä turhauttava ja näin sen käyttö vähenee tai siitä tulee jopa käyttökelvoton. Hyvän käytettävyyden ansiosta pystymme käyttämään laitteita ja ohjelmia vaivattomasti ja tehokkaasti ilman, että tekisimme paljon virheitä.

Käytettävyys on yksi osa järjestelmän hyväksyttävyyttä (Nielsen, 1993). Järjestelmän hyväksynnällä tarkoitetaan sitä, onko järjestelmä tarpeeksi hyvä, jotta se tyydyttää käyttäjien ja muiden järjestelmän kanssa tekemisissä olevien henkilöiden tarpeet ja vaatimukset. Kun järjestelmä on saanut ihmisten hyväksynnän, tulee keskittyä sen käytännöllisyyteen ja analysoida eri kategorioiden avulla, mitä käytännöllisyyden hyväksyntään vaaditaan. Tällaisia kategorioita ovat esimerkiksi kustannukset, yhteensopivuus, luotettavuus sekä hyödyllisyys. Hyödyllisyydellä tarkoitetaan sitä, voidaanko järjestelmää käyttämällä saavuttaa asetettu tavoite. Järjestelmän käytettävyys voidaan jakaa vielä kahteen eri kategoriaan, käyttökelpoisuuteen sekä käytettävyyteen. Käyttökelpoisuudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin järjestelmän toiminnoilla pystytään tekemään asioita, joita tarvitaan. Käytettävyys puolestaan kertoo, kuinka hyvin käyttäjät osaavat hyödyntää näitä järjestelmän toimintoja. Nielsenin (1993) määrittelyn mukaan tuotteen käytettävyyteen vaikuttavat käytön opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, esiintyvien virheiden määrä sekä tyytyväisyys. Järjestelmän hyväksyntään vaikuttavat tekijät on kuvattu kuvassa 1.



Kuva 1: Järjestelmän hyväksyntään vaikuttavat tekijät (suomennettu Nielsen, 1993).

Opittavuus on yksi käytettävyyden perusattribuuteista, sillä monien järjestelmien tulee olla helposti opittavissa. Helpoin tapa opittavuuden arviointiin on antaa järjestelmän uudelle käyttäjälle tehtävä, joka hänen tulee suorittaa onnistuneesti samalla kun arvioija mittaa tehtävän suorittamiseen kuluvaa aikaa. Opittavuuden arvioinnissa tulee huomioida, että käyttäjät eivät normaalisti käytä aikaa koko järjestelmän opettelemiseen, vaan he alkavat käyttää järjestelmää heti, kun ovat oppineet käyttämään edes yhtä osaa järjestelmästä.

Kun käyttäjä on oppinut järjestelmän, tulisi hänen pystyä käyttämään sitä tehokkaasti. Tehokkuuden arvioinnissa on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota, kuinka paljon kokemusta käyttäjillä on järjestelmästä ja tehdä sen mukaan arviot järjestelmän käytettävyydestä. Tyypillinen tapa tehokkuuden arvioinnissa on valita tietyn kokemuksen omaavia käyttäjiä ja mitata, kuinka kauan heillä menee aikaa annettujen tehtävien suorittamiseen.

Järjestelmän tulee olla myös helposti muistettava, jotta käyttäjän ei tarvitsisi opetella sen käyttöä uudelleen, vaikka hän olisikin jonkin aikaa ollut käyttämättä sitä. Muistettavuuden arvioinnissa keskitytään satunnaisten käyttäjien arviointiin eli käyttäjiin, jotka ovat ajoittain järjestelmän kanssa tekemisissä, joten heidän ei tarvitse enää opetella varsinaista järjestelmän käyttöä. Muistettavuuden arviointi voidaan suorittaa joko arvioimalla käyttäjää, joka ei ole vähään aikaan käyttänyt järjestelmää tai pyytämällä käyttäjää selittämään esimerkiksi erilaisten kommentojen toimintoja normaalin arviointitilaisuuden jälkeen.

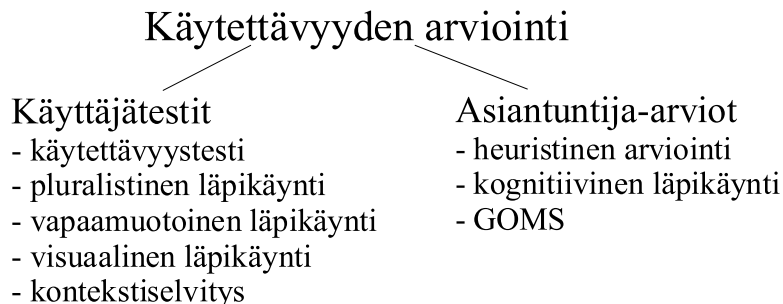
Käyttäessään järjestelmää käyttäjien tulisi tehdä mahdollisimman vähän virheitä. Virheiden arvioinnissa tulee ottaa huomioon, kuinka paljon käyttäjät tekevät virheitä, kuinka hyvin he toipuvat niistä sekä kuinka paljon virheistä on katastrofaalisia. Katastrofaalisia virheitä ovat esimerkiksi virheet, joita käyttäjät eivät havaitse sekä virheet, jotka johtavat väärään lopputulokseen. Virheiden määrää pystytään laskemaan samalla, kun käyttäjät suorittavat annettuja tehtäviä.

Viimeinen käytettävyyteen vaikuttava tekijä on se, kuinka tyytyväisiä käyttäjät ovat järjestelmään. Käyttäjien tyytyväisyys voidaan yksinkertaisesti mitata kysymällä käyttäjiltä heidän subjektiivisia mielipiteitä esimerkiksi kyselyjen avulla. Ennen kyselyjen suorittamista tulee kuitenkin varmistua siitä, että käyttäjät ovat päässeet kokeilemaan arvioitavaa järjestelmää oikealla tehtävällä.

Kehitettäessä uutta järjestelmää tuotekehittelijöiden ja käytettävyyssiantuntijoiden tulee huomioida useita asioita, jotta suunniteltavan järjestelmän käytettävyydestä tulisi mahdollisimman hyvä. Ensinnäkin heidän pitää ymmärtää ja tarkentaa järjestelmän käyttötarkoitus. Heidän tulee myös eritellä käyttäjän ja koko organisaation vaatimukset, tuottaa erilaisia ratkaisuja sekä arvioida, vastaavatko ratkaisut määritetyjä vaatimuksia. Kun nämä asiat on otettu huomioon jo kehitysvaiheessa, kohdatut taloudelliset ja sosiaaliset hyödyt voivat olla mittavat (Riihiaho, 2000a):

- Järjestelmä on ymmärrettävä ja sitä on helppo käyttää. Näin supistetaan mahdollisia koulutus- ja tuotetukikustannuksia.
- Kun käyttäjät ovat järjestelmään tyytyväisiä, tyytymättömyys ja stressi vähenee.
- Käyttäjien tehokkuus paranee ja näin koko organisaation toiminta paranee.
- Työskentelyn laatu paranee.

Käytettävyyden arviointi (evaluation) on yleisnimitys järjestelmien arviointitavoille, joilla pyritään löytämään käytettävyysongelmia (Mack & Nielsen, 1994). Arvioinnin suorittajat voivat olla käytettävyyssiantuntijoita, tuotekehittelijöitä, käyttäjiä tai muita alan ammattilaisia. Käytettävyyden arviointiin on monia erilaisia menetelmiä. Menetelmän valinta riippuu monesta eri asiasta, kuten arvioitavasta järjestelmästä, asiantuntijoiden saatavuudesta, käyttäjistä, järjestelmän käytöstä sekä raha- ja aikaresursseista. Käytettävyyden arviointimenetelmät jaetaan yleisesti kahteen eri kategoriaan: kokeellisiin käyttäjätesteihin (user testing) sekä ilman käyttäjiä tehtäviin asiantuntija-arvioihin (usability inspection) (Riihiaho, 2000a). Käytettävyyden arviointimenetelmien jaottelu on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2: Käytettävyyden arviointimenetelmät jaettuna kahteen kategoriaan (suomen-nettu Riihiaho, 2000a).

Asiantuntija-arvioissa asiantuntijat samaistuvat käyttäjän asemaan ja käyvät läpi arvioitavaa toimintaa yrittäen ennustaa, millaisia ongelmia käyttäjä tulisi kohtaamaan (Nikkanen, 2001). Asiantuntija-arviot eivät korvaa käyttäjätestejä käytettävyyden arviointimenetelminä, mutta ne tarjoavat edullisen tavan tukea tuotekehityksen etene- mistä sekä niiden avulla pystytään tekemään nopeita arviointeja. Asiantuntija-arvioihin kuuluvat heuristinen arviointi, kognitiivinen läpikäynti sekä GOMS-menetelmä.

*Heuristinen arviointi* on yleisin käytettävyyden arviointimenetelmistä (Nielsen, 1993). Riihihahon (1998) mukaan, siinä tarkastetaan käyttöliittymän osat erilaisten käytettä- vyyssperiaatteiden eli heuristiikkojen avulla. Heuristisen arvioinnin avulla pystytään löytämään monia ongelmia, joita ei käyttäjätesteillä löydetä, sillä se ei ole sidottu tiet- tyihin tehtäviin kuten käyttäjätestit.

*Kognitiivisessa läpikäynnissä* pyritään ottamaan huomioon ihmisen ajattelutapa ja tapa opetella uusia asioita (Riihihahon, 1998). Kognitiivinen läpikäynti arvioi suunnittelurat- kaisuja oppimisen helppouden näkökulmasta. Menetelmässä valitaan jokin tehtävä ja käydään oikea suoritustapa läpi vaihe vaiheelta kokeilemalla. Kognitiivinen läpikäynti on hyvä tapa suorittaa käytettävyyden arviointi, silloin kun järjestelmää on tarkoitus käyttää ilman erillistä opastusta. Menetelmää ei ole tarkoitus käyttää yksinään käy- tettävyyden arvioinnissa vaan sen avulla voidaan vähentää virheitä ennen varsinaista käyttäjätestausta.

*GOMS* (goals, operators, methods, selection rules) -menetelmän avulla pyritään en- nakoimaan asiantuntijakäyttäjien toimintaa (Riihihahon, 2000a). Se on menetelmä, joka ei suoranaisesti johda käytettävyysohjelmien tunnistamiseen, ja siksi sitä ei kaikkial- la pidetä käytettävyyden arviointimenetelmänä. Sen rakenne koostuu päämääristä, toi- minnoista, tavoista ja mallisäännöistä, joita käyttäjällä on tehtävää suoritettaessa.

Käytettävyyden arviointimenetelmien jaottelun toinen haara on käyttäjätestit. Nämä oikeilla käyttäjillä tehtävät käyttäjätestit ovat parhaimmat keinot käytettävyysohjelmien löytämiseen ja niiden avulla voidaan tunnistaa tehokkaasti käytettävyysohjelmia (Riihihahon, 2000a). Käyttäjätesteihin kuuluvat käytettävyydesti, pluralistinen läpikäyn- ti, vapaamuotoinen läpikäynti, visuaalinen läpikäynti ja kontekstiselvitys.

*Käytettävyydesti* on tärkein käytettävyyden arviointimenetelmä ja sen avulla pysty- tään eniten paljastamaan todellisessa käytössä esiin tulleita ongelmia (Nielsen, 1993). Testeissä käyttäjille annetaan ennalta valmisteltuja tehtäviä, joita he yrittävät ratkoa

arvioitavalla järjestelmällä. Käytettävyydestiin tarvitaan vähintään prototyyppi, jotta käyttäjä voi mahdollisimman luontevasti suorittaa annettuja tehtäviä. Käytettävyydestin tärkein päämäärä on parantaa tuotteen käytettävyyttä.

*Pluralistinen läpikäynti* suomennetaan useasti ryhmä- tai moniarvoiseksi läpikäynniksi ja se on käyttäjätestin ja asiantuntija-arvion yhdistelmä, sillä siihen osallistuu vain muutama käyttäjä (Bias, 1994). Pluralistinen läpikäynti on nopea menetelmä, jossa käyttäjistä, tuotekehittelijöistä ja käytettävyyssiantuntijoista koostuva ryhmä käy tietyn skenaarion läpi osa kerrallaan. Läpikäynti sopii hyvin järjestelmän aikaiseen suunnitteluvaiheeseen ja sen etuna on se, että sen avulla on mahdollista saada käyttäjäpalautetta aikaisessa vaiheessa.

*Vapaamuotoinen läpikäynti* on käytettävyydestin ja kontekstiselvityksen sekoitus. Erona perinteiseen käytettävyydestiin on se, että käyttäjälle ei anneta tiettyjä, etukäteen suunniteltuja tehtäviä, vaan heille annetaan lista toimintoja, jotka heidän tulee käydä läpi omalla haluamallaan järjestyksellä niin kuin he tekisivät käyttäessään järjestelmää esimerkiksi kotona (Riihiahho, 2000a). Tällä tavoin on mahdollista saada selville, kuinka hyvin järjestelmä viestii omista toiminnoistaan ja käyttötavastaan.

*Visuaalinen läpikäynti* yrittää selvittää, mitä käyttäjä huomaa käyttöliittymässä ja kuinka hän ajattelee eri toimintojen toimivan (Riihiahho, 2002a). Läpikäynnin tarkoituksena on myös hahmottaa, kuinka käyttäjät hahmottavat visuaaliset viesti ja mitä termejä he käyttävät kuvatessaan järjestelmää ja sen toimintaa. Läpikäynnillä on mahdollista täydentää esimerkiksi yleisellä käytettävyydestillä saatuja tuloksia.

*Kontekstiselvitys* on menetelmä, jossa yhdistyvät käyttöympäristössä tapahtuva haastattelu sekä osallistujan havainnointi (Nikkanen, 2001). Kontekstiselvityksen tarkoituksena on kerätä tietoa käyttäjistä heidän todellisessa työskentely-ympäristössään. Kontekstiselvitys suoritetaan käyttäjän työpaikalla ja se aloitetaan keskustelemalla käyttäjän kanssa, jotta saadaan tarkempaa tietoa käyttäjän tekemästä työstä. Keskustelun jälkeen seurataan käyttäjän työskentelyä.

Tässä tutkielmassa käsitellään pluralistista läpikäyntiä. Luvussa kaksi käydään läpi pluralistisen läpikäynnin ominaispiirteet ja tutustutaan läpikäynnin eri vaiheisiin. Luvussa kolme esitellään pluralistista läpikäyntiä käytännön tilanteessa sekä tutustutaan kahteen esimerkkitapaukseen.



## **2 Pluralistinen läpikäynti**

Edellä käsiteltiin, mitä käytettävyys tarkoittaa ja kuinka käytettävyyden arviointimenetelmät jaetaan. Tässä luvussa käsitellään tarkemmin pluralistista läpikäyntiä ja kuinka sitä käytetään käytettävyyden arvioinnissa. Ensin tarkastellaan pluralistisen läpikäynnin tarkoitusta ja sen jälkeen tutustutaan läpikäynnin ominaispiirteisiin. Tämän jälkeen luvussa käydään läpi vielä pluralistisen läpikäynnin teoreettinen kulku sekä tarkastellaan läpikäynnin rajoituksia ja etuja.

### **2.1 Läpikäynnin tarkoitus**

Pluralistinen läpikäynti kehitettiin, kun haluttiin saada, vähäisestä ajasta huolimatta, tietoa kehitteillä olevan järjestelmän käytettävyydestä (Bias, 1994). Tietoa ja palautetta kerättiin käyttäjiltä sekä käytettävyysasiantuntijoilta. Koska käyttöohjetta ei oltu vielä ehditty tuottaa läpikäyntiä suorittaessa, paikalle kutsuttiin myös tuotekehittäjiä vastaamaan esille tulleisiin kysymyksiin. Näin nämä kolme ryhmää päätettiin yhdistää yhteen läpikäyntiin.

Pluralistisen läpikäynnin tavoitteena on kuulla käyttäjien mielipiteitä kehitettävästä järjestelmästä, löytää käytettävyysongelmia sekä saada konkreettisia parannusehdotuksia. Pluralistinen läpikäynti soveltuu hyvin kehitysprosessin alkuvaiheeseen, sillä toimivaa prototyyppiä ei tarvita vaan järjestelmää kuvaavat paperikuvat sopivat hyvin läpikäynnin suorittamiseen. Koska toimivaa järjestelmää ei tarvita, läpikäynti tarjoaa arvokasta tietoa niin käyttäjistä kuin kehitteillä olevasta järjestelmästäkin. Pluralistista läpikäyntiä voidaan soveltaa mm. navigointikartoille, prototyypeille, käyttöohjeille ja valmiille tuotteille.

### **2.2 Läpikäynnin ominaispiirteet**

Kuten kaikissa läpikäynneissä myös pluralistisen läpikäynnin perusajatuksena on, että käyttäjille annetaan tehtäviä, joita heidän tulee suorittaa. Läpikäynnin ajatuksena on myös tarkkailla käyttäjien toimintaa ja heidän kohtaamiaan ongelmia. Näistä yhtäläisyyksistä huolimatta pluralistisesta läpikäynnistä on kuitenkin eroteltavissa viisi sille ominaista piirrettä (Bias, 1994).

Ensimmäinen piirre läpikäynnissä on se, että siihen osallistuvat käyttäjät, tuotekehittelijät sekä käytettävyyssiantuntijat. Läpikäyntiin osallistujat voivat olla esimerkiksi kehitteillä olevan järjestelmän tulevia käyttäjiä, järjestelmäarkkitehteja tai koodaajia.

Toiseksi osallistujille esitetään paperikuvia käyttöliittymästä samassa järjestyksessä, kuin ne tulisivat eteen tulevaisuuden todellisessa käyttöympäristössä. Näiden paperikuvien avulla käyttäjät pyrkivät suorittamaan heille annettuja tehtäviä.

Kolmanneksi kaikkien osallistujien tulee samaistua käyttäjän rooliin. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien osallistujien pitäisi toimia samalla tavoin kuin varsinainen järjestelmän käyttäjä. Tällä tavoin arvioijat pystyvät tekemään paremmin havaintoja, kuinka järjestelmän varsinaiset käyttäjät tulisivat suoriutumaan samankaltaisista tehtävistä sekä mitkä järjestelmän kohdat vaativat vielä parantamista.

Neljänneksi osallistujat kirjoittavat jokaiseen käsiteltävään käyttöliittymän paperikuvaan ne toiminnot, jotka he tekisivät todellisuudessa suorittaakseen tehtävän. Osallistujien tulee kirjoittaa paperikuviin tekemänsä toiminnot ja havainnot niin tarkasta kuin vain mahdollista. Tämä kirjoitettu materiaali antaa määrällistä tietoa käyttäjän toimista ja se voi olla suunnittelun alkuvaiheessa hyvinkin arvokasta.

Pluralistisen läpikäynnin viides ominaispiirre on osallistujien välinen keskustelu tehdyistä ratkaisuista. Keskustelu alkaa, kun kaikki osallistujat ovat suorittaneet tehtävän ja kirjoittaneet tarvittavat merkinnät. Paikalla olevat käyttäjät esittävät havaintonsa ensimmäiseksi ja vasta heidän jälkeensä tuotekehittelijät ja käytettävyyssiantuntijat tarjoavat omia ratkaisujaan.

## **2.3 Menetelmän kuvaus**

Läpikäynnin osallistujamäärää ei ole yleisesti rajoitettu ja se onkin syytä miettiä tapauskohtaisesti. Riihihahon (2000a) suorittamissa läpikäynneissä on ollut 2-3 käyttäjää, 1-2 tuotekehittelijää sekä 2-3 käytettävyyssiantuntijaa. Käyttäjät edustavat tulevan järjestelmän käyttäjiä ja tuotesuunnittelijat voivat olla ohjelmistoarkkitehteja, suunnittelijoita tai ohjelmoijia. Läpikäyntiä valvovat käytettävyyssiantuntijat, joiden tehtävänä on toimia läpikäynnin valvojina, auttaa käyttäjiä ilmaisemaan kommentit vartenotettavina ehdotuksina sekä seurata käyttäjien reaktioita tehtäviä suoritettaessa.

Aloitettaessa läpikäyntiä osallistujille kuvataan tilanne, kerrataan läpikäynnin tavoite

sekä perussäännöt ja jaetaan tarvittaessa kirjalliset ohjeet. On myös mahdollista, että tuotekehittelijä kertoo osallistujille tuotteesta ja käyttöliittymän ominaisuuksista, jotta osallistujat saisivat paremman kuvan järjestelmästä ja sisäistäisivät, mikä järjestelmän käytettävyydelle on olennaista. Osallistujille jaetaan myös skenaario, tehtävät sekä järjestelmää kuvaavat paperikuvat. Heitä pyydetään samaistumaan kohderyhmään kuuluvan käyttäjän rooliin sekä kirjoittamaan paperikuviin kaikki toimenpiteet, jotka he tarvitsevat suorittaakseen pyydetyn toiminnon. Toimenpiteet tulisi kirjoittaa mahdollisimman yksityiskohtaisesti suoritettu vaihe kerrallaan, jotta käyttäjien toiminnasta saataisiin mahdollisimman paljon tietoa. Lisäksi osallistujia pyydetään kirjoittamaan paperille kaikki esille tulevat kommentit ja ajatukset sekä odottamaan valvojan lupaa siirtäessä seuraavaan paperikuvaan. Osallistujien on myös vältettävä keskustelua ennen kuin valvoja antaa siihen luvan.

Tehtävien suorittaminen olisi hyvä aloittaa helposta tehtävästä, jotta osallistujat tulevat tutuiksi menetelmän kanssa. Kun kaikki ovat suorittaneet tehtävän, valvoja aloittaa keskustelun kertomalla ratkaisun, jota järjestelmä tukee. Seuraavaksi paikalla olevat käyttäjät kertovat ratkaisuksistaan ja tämän jälkeen keskustellaan mahdollisista käytettävyysongelmista. Kun kaikki paikalla olevat käyttäjät ovat kertoneet ratkaisunsa, tuotekehittelijät sekä käytettävyyssiantuntijat ottavat osaa keskusteluun. He kertovat omat näkökantansa sekä esimerkiksi tuotekehittelijät voivat kertoa, miksi tietty järjestelmän ratkaisu on tehty. Keskustelu on erittäin tärkeä vaihe kaikille osallistujille, sillä kehittelijät ja asiantuntijat saavat välitöntä palautetta ajatuksilleen sekä käyttäjillä on mahdollisuus päästä mukaan suunnitteluun. Keskustelun tekee myös hyvin arvokkaaksi se, että osallistujat saattavat keksiä ratkaisuja juuri esille tulleisiin ongelmiin. Valvojan tehtävänä onkin pitää keskustelua yllä, mutta toisaalta hidastaa kaikkien löydettyjen ongelmien ratkaisuehdotusten esittämistä, jotta turhalta kiireeltä vältyttäisiin.

Jokaisen tehtävän jälkeen valvoja huolehtii siitä, että kaikilla osallistujilla on sama näkymä ja juuri oikean tehtävän suorittaminen. On mahdollista, että tehtävän jälkeen osallistujat vastaavat myös lyhyeen kyselyyn koskien suoritettua tehtävää. Läpikäynti jatkuu samalla tavalla niin kauan kuin tehtäviä riittää. Lopuksi osallistujille jaetaan koko järjestelmää koskeva kyselylomake, jos se nähdään tarpeelliseksi, sekä kerätään osallistujien täyttämät ja kommentoimat paperikuvat. Kuvassa 3 on esimerkki läpikäynnissä käytetystä paperikuvasta, jonka tarkoituksena on kuvata arvioitavan järjestelmän yhtä näyttöä. Kuvan yläosassa on kuvattu käyttäjälle annettu tehtävä sekä numeroituihin kohtiin käyttäjä on itse kirjoittanut suorittamansa toimenpiteet.

Koeta löytää Jakob Nielsenin kirja, Usability Engineering, tämän www-lomakkeen avulla.

## Hakulomake

Yleistä Ohje Edistynyt haku Kirjaston tietokantojen FAQ

---

Hakutapa

Hakusana

1. En koske tähän kenttään.
2. Tähän kirjoitan kirjoittajan nimen.
3. Tämän jälkeen painan Etsi-painiketta.

Hakutapa-kentän valintalista:

- Tekijähaku (a/)
- Nimekehaku (t/)
- UDK-haku (z/)
- Indeksien selaus (l/)
- Sanahaku (w/)
- Asiasanahaku (s/)

Kuva 3: Esimerkki ryhmäläpikäynnin tuloksesta (suomennettu Riihiaho, 2000b).

## 2.4 Läpikäynnin rajoitukset

Pluralistisella läpikäynnillä on muutamia rajoituksia, jotka tulisi huomioida ennen arviointimenetelmän valitsemista (Bias, 1991). Läpikäynnin suorittaminen voi olla hidasta, sillä kaikkia osallistujia on odotettava ja näin läpikäyntiin saattaa kulua paljonkin aikaa. Tällöin voi seurata, että osallistujat eivät saa hyvää otetta käyttöliittymän etenemisestä ja he kokevat läpikäynnin suorittamisen vaivalloiseksi. Läpikäynnissä ei voida myöskään simuloida kaikkia mahdollisia toimintoja, sillä tehtävän suorittamiseen on yleensä valittu vain yksi mahdollinen lineaarinen polku ja näin osallistujat eivät voi tutkiskella tai silmäillä käyttöliittymää niin kuin he todennäköisesti tekisivät käytössä olevan järjestelmän kanssa. Tämä johtaa yleensä siihen, että ylimääräistä lisätietoa käyttöliittymästä on vaikea saada.

Koska pluralistisessa läpikäynnissä edetään ennalta valitun tehtävän mukaisesti näytöstä seuraavaan riippumatta osallistujan valinnasta, ongelmia aiheutuu silloin, kun osallistuja valitsee eri vaihtoehdon kuin läpikäynnin valvoja. Tällöin osallistujan on palattava valittuun polkuun, vaikka tehtävän ratkaisemiseen on yleensä enemmän kuin yksi mahdollinen vastaus. Tärkeää on myös, että osallistuja pystyy unohtamaan valitseman reitin ja keskittämään ajatuksensa valittuun polkuun.

Yleisessä keskustelussa ongelmaksi voi muodostua se, että käyttäjät eivät kerro mie-

lipiteistään ja ongelmistaan avoimesti tuotekehittäjien läsnä ollessa. Kaikkien osapuolten tulisi osallistua läpikäyntiin avoimin mielin ja varsinkin tuotekehittäjien tulisi olla hyvin avoimia kritiikille. Valvojan tehtävänä on pitää keskustelun taso rakentavana ja sellaisena, että siinä vältetään mahdollista tuotekehittäjien puolustusasennetta. Tällainen asenne on helppo havaita silloin, kun tuotekehittäjät pyrkivät kertomaan virheitä selitellen, miksi ratkaisu on tehty näin. Tällainen ei sovi läpikäynnin luonteeseen ja muutenkin ilmapiirin pitäisi olla sellainen, että käyttäjät tuntevat olonsa kotoisaksi ja tietävät, että heidän kommentit otetaan tervetulleina vastaan.

## 2.5 Läpikäynnin edut

Muutamista rajoituksista huolimatta pluralistinen läpikäynti on hyödyllinen tapa käytettävyyden arviointiin ja sen avulla pystytään havaitsemaan käytettävyysongelmat tehokkaasti (Nikkanen, 2001). Läpikäynti voidaan suorittaa jo ennen prototyypin valmistumista ja näin se tarjoaa aikaista tietoa käyttäjien suorituskyvystä sekä tyytyväisyydestä. Läpikäynnissä tarvittavien paperikuvien tekeminen on halpaa ja helppoa, joten tuotekehittäjien ei tarvitse kuluttaa aikaa toimivan prototyypin kehittämiseen. Läpikäynti synnyttää myös hyödyllistä keskustelua. Tällöin saadaan arvokasta tietoa ratkaisuista sekä mahdollisista käytettävyysongelmista. Etuna on myös se, että tässä vaiheessa havaitut käytettävyysongelmat on helppo korjata itse kehitettävään järjestelmään. On myös mahdollista, että osallistujat antavat jopa täysin uusia ajatuksia tai ratkaisuja jo esille tulleisiin ongelmiin. Läpikäynnin ansiosta on myös mahdollisuus saada tuloksia, jotka todellisessa käyttötilanteessa näyttäisivät tietoisilta, mutta jotka ovat todellisuudessa tehty epätietoisesti arvaamalla.

Pluralistisessa läpikäynnissä ei ole käyttöohjeita saatavilla, joten kaikki osallistujien kommentit ja kysymykset tulee huomioida. Tällöin voidaan tunnistaa selkeitä vaatimuksia, joita kirjoitettavissa dokumenteissa tulisi olla. Läpikäynnin suurena etuna on myös se, että se antaa välittömän palautteen. Näin tuotekehittäjät ja käytettävyysohjeantajat kuulevat ja tiedostavat välittömästi paikalla olevien käyttäjien kohtaamat ongelmat ja pystyvät samalla tarkkailemaan käyttäjien toimintaa. Pluralistinen läpikäynti on myös helppo nauhoittaa esimerkiksi videokameralla tai muilla apuvälineillä. Näiden tuottama informaatio tarjoaa yhdessä täytettyjen kyselylomakkeiden ja osallistujilta kerättävien paperikuvien kanssa runsaasti arvokasta tietoa järjestelmän käytettävyydestä sekä mahdollisista esille tulleista ongelmista.

### **3 Pluralistinen läpikäynti käytännössä**

Edellisessä luvussa käsiteltiin pluralistista läpikäyntiä teoriassa ja tutustuttiin läpikäynnin piirteisiin, rajoituksiin ja etuihin. Tässä luvussa käydään läpi, kuinka pluralistista läpikäyntiä on sovellettu käytännön tilanteissa. Ensin käsitellään Helsingin Teknillisen korkeakoulun käytettävyyssryhmän perinteiseen pluralistiseen läpikäyntiin tekemiä muutoksia sekä esitellään heidän hyväksi havaitsemansa läpikäynti-istunto ja siinä vaa-dittavat asiat. Lopuksi esitellään kahden esimerkin avulla käytettävyyssryhmän suoritamia pluralistisia läpikäyntejä.

#### **3.1 Läpikäynti-istunto ja sen mukauttaminen**

Helsingin Teknillisen korkeakoulun käytettävyyssryhmä on havainnut pluralistisen läpikäynnin tehokkaimmaksi tavaksi töissä, joissa tarvitaan uudelleensuunnittelua (Riihiahho 2000a). Suorittaessa läpikäyntiä ryhmä käyttää paperikuvia kuvaamaan käyttöliittymää, koska havaintojen ja mielipiteiden jälkeen uudelleensuunnittelu on helppoa. Käytettävyyssryhmä on kuitenkin tehnyt, kokemustensa perusteella, muutamia muunnelmia perinteiseen pluralistiseen läpikäyntiin. Tärkein muutos Biasin (1994) esittämään menettelytapaan on, että arviointi ja käyttäjättestaus pidetään erillään toisistaan.

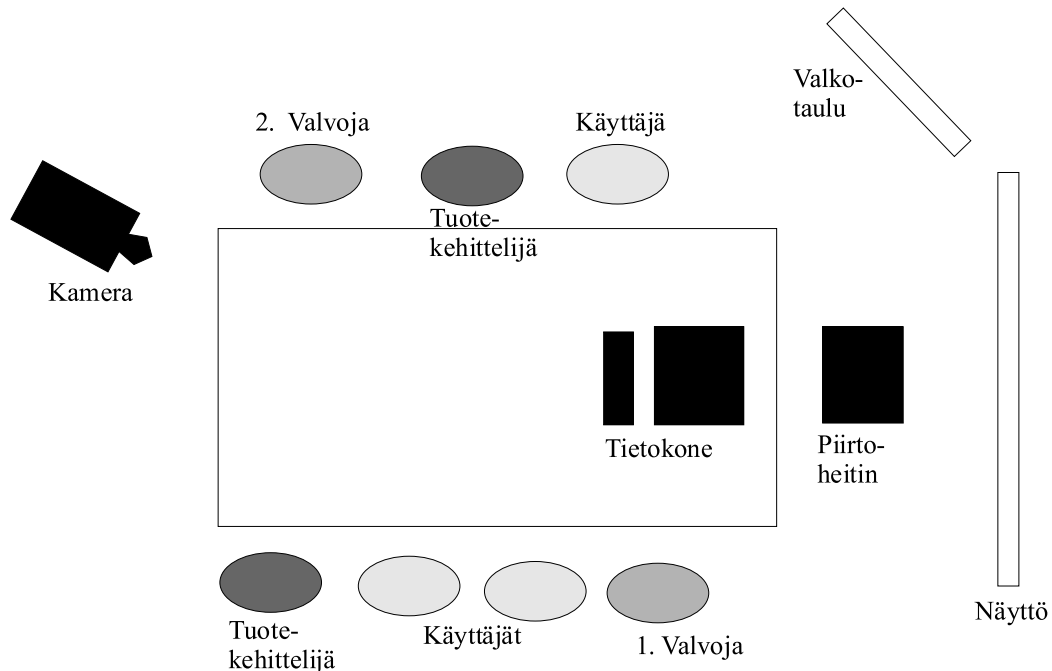
Tähän jakoon Riihiaholla (2002) on kaksi selvää syytä. Ensinnäkin, kun käyttäjät ovat läsnä arviointitilaisuudessa, heidät halutaan olevan istunnon keskipisteenä ja näin he tuntevat itsensä tärkeiksi. Toiseksi säästetään niin käyttäjien kuin käytettävyyssasiantuntijoiden aikaa. Käytettävyyssasiantuntijoille pluralistisen läpikäynnin viemä aika ei ole tehokasta, sillä läpikäyntiin käytetään yleensä enemmän aikaa kuin pelkkään arviointitilaisuuteen. Myös käyttäjien aika menee hukkaan, jos tuotekehittelijät kertovat paljon kommentteja, joita käyttäjät eivät ehkä edes ymmärrä.

Perinteisessä pluralistisessa läpikäynnissä on ainoastaan yksi valvoja. Riihiahon (2002) suorittamissa läpikäynnin istunnoissa on ollut kaksi valvojaa, joille on määritelty hivenen erilaiset roolit. Tärkeimmän valvojan tehtävänä on keskittyä etukäteen testitehtäviin sekä kysymyksiin. Toisen valvojan tehtävänä on keskittyä keskusteluun ja kysyä ennakoimattomia kysymyksiä, jos jotain mielenkiintoista on tullut eteen. Myös seuraavat kolme asiaa eroavat Biasin (1994) esittämästä alkuperäisestä pluralistisesta läpikäynnistä (Riihiahho 2002):

- Käyttäjille kehitteillä oleva järjestelmä on uusi ja muille osallistujille läpikäytävät tehtävät muistuttavat vain vaadittavista tarpeellisista askeleista tehtävän suorittamiseen.
- Osallistujilla on mahdollisuus valita useampia reittejä tehtävien suorittamiseen.
- Käyttäjät esittävät omat ratkaisunsa ennen kuin käytettävyyssiantuntijat kertovat ratkaisut, joita järjestelmä tukee.

### 3.2 Läpikäynnin valmistelu ja toteuttaminen

Läpikäynti-istunto nauhoitetaan yhdellä tai kahdella videokameralla. Jos läpikäynti suoritetaan Helsingin Teknillisen korkeakoulun käytettävyyslaboratoriossa, käytettävyyssryhmän apuna on katossa oleva kauko-ohjattava videokamera, jota takahuoneessa oleva valvoja kontrolloi. Toimivan prototyypin ollessa käytettävissä valvoja voi käyttää sitä esitelläkseen käyttöliittymän yleisen tyylin. Läpikäynti-istunto on kuvattu kuvassa 4. Riihiaho (2002) mielestä käytettävissä oleva tietokone tai tietokoneet tulisi asettaa siten, että ne olisivat mahdollisimman kaukana tuotekehittäjistä. Tällä pyritään vähentämään tuotekehittäjien houkutusta demonstroida uusia piirteitä.



Kuva 4: Esimerkki läpikäynti-istunnosta (suomennettu Riihiaho, 2002).

Läpikäynti-istunnon alussa kerrataan samat asiat kuin Biasin (1994) esittämässä alkuperäisessä läpikäynnissä ja läpikäynti aloitetaan helpolla tehtävällä, jotta osallistujat rentoutuisivat. Järjestelmän sisältämä valikko on yleensä näkyvillä erillisellä paperilla koko istunnon ajan. Bias esitti myös, että paperikuvilla esitetään yksi lineaarinen polku tehtävien suorittamiseen, kun taas Riihiahon (2002) ja muut käytettävyyssryhmäläiset yrittävät tarjota erilaisia polkuvaihtoehtoja, joista käyttäjät voivat valita heille sopivimman. Jos läpikäynti etenee hitaasti, valvoja voi antaa hitaalle käyttäjälle pieniä vihjeitä tehtävän suorittamiseen.

Kaikkien osallistujien suoritettua tehtävän aloittaa istunnon valvoja keskustelun. Toisin kuin Bias (1994) esitti, tehtävän suorittamisen jälkeen käyttäjät aloittavat keskustelun kertomalla omista ratkaisuksistaan. Jos ryhmässä on hiljaisia tai uusia käyttäjiä, niin keskustelu olisi hyvä aloittaa heistä, sillä vaarana on, että kokeneet tai hyvin puheliaat käyttäjät johtavat keskustelua. Vasta käyttäjien mielipiteiden jälkeen tuotekehittelijät kertovat ratkaisun, jota järjestelmä tukee.

Käyttäjien mielipiteiden ja havaintojen pohjalta tuotekehittelijät saattavat ehdottaa uusia ideoita sekä ratkaisuja. Kaikilla osallistujilla on myös mahdollisuus kertoa mielipiteitä näistä asioista sekä heitä rohkaistaan myös synnyttämään uusia ajatuksia. Riihiahon (2002) tekemissä läpikäynneissä saatetaan myös joskus piirtää taululle osia järjestelmän käyttöliittymästä, joista käyttäjiä pyydetään rakentamaan paneeli, joka tukee heidän työtään mahdollisimman paljon. Kun keskustelu vähenee tai loppuu kokonaan, siirrytään seuraavaan tehtävään.

### **3.3 Tehdyt havainnot**

Riihiahon (2002) on havainnut pluralistisen läpikäynnin erittäin tehokkaaksi ja rohkaisevaksi arviointimenetelmäksi erityisesti tuotekehittelijöille. Koska tuotekehittelijät toimivat yhdessä käyttäjien kanssa, he yleensä helposti omaksuvat käyttäjän roolin ja näin he kiinnostuvat käyttäjien mielipiteistä. Käyttäjät aistivat tuotekehittelijöiden hyvän asenteen ja näin he haluavat kertoa mielipiteitä ja ehdottaa muutoksia. Näin on mahdollista saada tietoa suoraan käyttäjiltä jopa ennen toimivaa prototyyppiä. Käyttäjillä on myös mahdollisuus arvioida, kuinka hyvin kehitteillä oleva järjestelmä tukee heidän työtehtäviään.

Paperiprotojen tekeminen on helppoa, halpaa ja nopeaa ja ne auttavat käyttäjiä ym-



märtämään järjestelmää sekä arvioimaan toteutusta. Koska käyttäjät ymmärtävät järjestelmän toiminnan, heidän on helpompi kommentoida järjestelmän tarjoamia ominaisuuksia. Tämän takia pluralistinen läpikäynti antaa käyttäjälle mahdollisuuden arvioida, kuinka hyvin järjestelmä tukee heidän omia töitään, sekä antaa mahdollisuuden osallistua uuden, parannetun järjestelmän suunnitteluun.

### **3.4 Esimerkkejä pluralistisesta läpikäynnistä**

Tämän luvun alussa käsiteltiin Helsingin teknillisen korkeakoulun käytettävyysryhmän pluralistiseen läpikäyntiin tekemiä muutoksia sekä tutustuttiin heidän suorittamaan läpikäynti-istuntoon teoriassa. Tämän kappaleen tarkoituksena on kuvailla heidän käytännössä suorittamia pluralistisia läpikäyntejä kahden esimerkin avulla. Ensimmäisessä esimerkissä tutustutaan, kuinka läpikäyntiä on sovellettu liukuportaan valvontajärjestelmän arvioinnissa, sekä toisessa esimerkissä tutustutaan, kuinka pluralistinen läpikäynti soveltuu opiskelijarekisterin arviointiin.

#### **3.4.1 Liukuportaan valvontajärjestelmä**

Tämä tehtävä oli Helsingin korkeakoulun käytettävyysryhmän ensimmäinen, jonka käytettävyyden arviointiin ryhmä käytti pluralistista läpikäyntiä. Arvioitava järjestelmä oli suunniteltu valvomaan ja ohjaamaan liukuportaiden toimintaa ja se oli tarkoitettu toimimaan esimerkiksi tavaratalossa. Järjestelmän ajateltuna käyttäjäryhmänä olivat tavaratalossa työskentelevät talonmiehet, hissien huoltoyhtiö sekä huoltomiehet.

Ryhmä ajatteli ensimmäiseksi suorittaa perinteisen käytettävyystestin, mutta järjestelmä ei ollut tarpeeksi valmis siirrettäväksi, joten he päättivät suorittaa pluralistisen läpikäynnin paperiprototyypeillä. Koska tietoa järjestelmästä ei ollut saatavilla valmistautumisvaiheessa, tuotekehittelijä toimi tarvittaessa "elävänä ohjekirjana" läpikäynti-istunnossa. Aikaa säästääkseen sekä rohkaistakseen keskustelua läpikäynti-istuntoon päätettiin kutsua molemmat käyttäjäryhmät. Yksi osallistuja oli asiantunteva käyttäjä, joka edusti huoltoyhtiötä sekä huoltomiehiä. Toinen osallistuja oli noviisikäyttäjä, joka edusti tavaratalossa työskenteleviä talonmiehiä.

Läpikäynnin tarkoituksena oli saada käyttäjiltä mielipiteitä kolmesta vaihtoehdoisesta suunnittelumallista. Kaksi ideaa voitiin esittää pienellä tietokonepohjaisella esityk-

sellä, mutta uusinta suunnitelmaa oli mahdollista demonstroida vain paperiluonnosten avulla. Ensimmäiseksi esitettiin jokaiseen tehtävään liittyvät demonstraatiot ja sen jälkeen käyttäjiltä kysyttiin mielipiteitä esitetyistä asioista. Tämän vaiheen jälkeen käyttäjille jaettiin uusimman idean paperiluonnokset ja heitä pyydettiin kirjoittamaan ylös toiminnot, jotka he tarvitsisivat tehtävän suorittamiseen.

Riihiahon (2000a) mukaan asiantuntevan käyttäjän mielipiteet ja ehdotukset olivat hyvin tarpeellisia, koska hän tunsi työnkulkukaavion entuudestaan sekä hänellä oli kokemusta vanhan järjestelmän heikkouksista. Novisiikäyttäjä tarjosi arvokasta tietoa ongelmista, joita uusi käyttäjä kohtaa opetellessaan järjestelmän käyttöä. Niin tietokoneella tehdyt demonstraatiot kuin paperiluonnoksella suoritettu tehtävä innoittivat käyttäjiä värikkääseen keskusteluun. Tuotekehittäjä sai paljon uusia ajatuksia ja he olivat erittäin tyytyväisiä läpikäynti-istunnon tehokkuuteen. Yksi esimerkki läpikäynnin tuloksesta oli se, että paperiprototyyppien työkalurivi osoittautui tehokkaaksi ja käyttäjät halusivat kehittää sitä enemmän lisäämällä sinne yleisiä komentoja.

### **3.4.2 Opiskelijarekisterijärjestelmän arviointi**

Koska Riihiahon (2002) ja hänen käytettävyyssryhmänsä oli saavuttanut positiivisia tuloksia pluralistisella läpikäynnillä, heitä pyydettiin arvioimaan Helsingin yliopiston opiskelijarekisterin käytettävyyttä. Järjestelmää kehittänyt ryhmä tarvitsi tuloksia käytettävyydestä nopeasti, mutta heillä itsellään ei ollut ylimääräisiä resursseja käytettävyyden arvioimiseen. Koska tulokset haluttiin nopeasti, päätettiin turvautua pluralistiseen läpikäyntiin. Läpikäynnin keskusteluista tehtiin lyhyt yhteenveto, josta pystyttiin kirjoittamaan raportti. Järjestelmän suunnittelijat osallistuivat läpikäyntiin ja näin he itse näkivät eteen tulleet ongelmat.

Itse läpikäynti-istunnossa oli mukana kaksi käyttäjää, kaksi tuotekehittäjää sekä kaksi käytettävyyssasiantuntijaa. Käyttäjät edustivat molempia järjestelmän käyttäjäryhmiä. Toinen käyttäjistä syötti tuloksia ja tietoja järjestelmään ja toinen käyttäjistä käytti järjestelmää tulosten siirtämiseksi yliopiston viralliseen rekisteriin. Tuotekehittäjät olivat keskustelleet molempien käyttäjien kanssa erikseen, kun he olivat määrittäneet järjestelmän vaatimuksia, mutta he eivät olleet koskaan keskustelleet järjestelmästä samaan aikaan.

Läpikäyntiä suorittaessaan käytettävyyssryhmä huomasi, että molempien käyttäjien läs-

näolo auttoi paljastamaan toiminnon, jota ei oltu koskaan tarvittu. Toiminto tarvitsi raskasta hakua tietokannasta ja oli vaikea toteuttaa. Tämä tieto auttoi tuotekehittäjiä säästämään paljon aikaa ja vaivaa, sillä tarpeetonta toimintoa oli turha toteuttaa. Asia tuli esille, kun toinen käyttäjistä kertoi ihmetelleensä, mihin ko. toimintoa tarvitaan. Hän ei ollut kuitenkaan informoinut asiasta, koska ajatteli, että toinen käyttäjäryhmä tarvitsee sitä. Koska molemmat käyttäjäryhmät olivat paikalla samassa läpikäyntistunnossa, oli mahdollista varmistua, ettei kumpikaan osapuoli tarvitse toimintoa.

## 4 Yhteenveto

Käytettävyys ja käyttäjien huomioonottaminen on nykypäivänä yleistynyt selvästi. Yritykset ovat alkaneet panostaa käytettävyyteen ja sen arviointiin entistä enemmän, mutta suoritettavat arvioinnit tehdään yleensä vielä liian myöhään. Kun käytettävyyden testaaminen aloitetaan valmiista järjestelmästä, muutosten tekeminen vie paljon resursseja ja ennen kaikkea aikaa. Tämän takia käyttäjien huomioiminen tulisi tapahtua jo hyvissä ajoin järjestelmän suunnitteluvaiheessa ja sen tulisi jatkua aina järjestelmän valmistumiseen asti.

Käytettävyyden testaaminen itse käyttäjien kanssa on varmin tapa käytettävyyden varmistamiseksi. Testeissä havainnoidaan testihenkilön ja testattavan tuotteen välistä vuorovaikutusta joko testilaboratoriossa tai todellisen kaltaisessa käyttötilanteessa työpäikällä. Käyttäjätestauksen avulla saadaan tietoa siitä, missä määrin käyttäjät todellisudessa osaavat hyödyntää järjestelmän tarjoamia ominaisuuksia ja miten he kokevat sen käytön. Käyttäjätetit tarjoavat myös tärkeää informaatiota menestyvän järjestelmän kehittämiseen, sillä tuotteen kehittäjän itsestäänselvyyksinä pitämät asiat eivät välttämättä ole tuttuja käyttäjälle. Käytettävyydestin avulla on mahdollista saada palautetta tuotteen käyttäjiltä juuri niistä yksityiskohdista, joista ollaan kiinnostuneita. Kun palaute saadaan ennen kuin järjestelmä julkaistaan, voidaan tuotteen lanseeraamiseen liittyvää riskiä vähentää.

Käytettävyyden testaamisen ja tulosten huomioimisen välittömänä hyötynä on se, että niiden avulla saadaan käyttöominaisuuksiltaan parempia järjestelmiä ja tuotteita. Käytettävyyden arvioinnin ansiosta järjestelmät ovat parantuneet siten, että niiden käyttökustannukset ja käyttöön liittyvien virheiden määrä ovat pienentyneet ja käytön tehokkuus, järjestelmän ominaisuuksien opittavuus sekä työskentelyn laatu ovat kasva-

neet. Parantuneen käytettävyyden ansiosta myös käyttäjien kokema tyytymättömyys ja stressi ovat vähentyneet.

Käytettävyyden arviointimenetelmiin kuuluva pluralistinen läpikäynti on erityisen tehokas ja hyödyllinen menetelmä kehitteillä olevan järjestelmän käytettävyyden arviointiin. Menetelmän etuna on se, että läpikäynti voidaan suorittaa järjestelmän kehitysprosessin alkuvaiheessa ja näin se tarjoaa ensisijaisen tärkeää tietoa järjestelmän kehittämiseksi. Läpikäynti on myös helppo suorittaa, sillä sen läpivientiin tarvitaan ainoastaan, osallistujien lisäksi, käyttöliittymää esittäviä paperikuvia, joiden pohjalta osallistujat ratkovat annettuja tehtäviä. Vaikka pluralistista läpikäyntiä pidetään hitaana menetelmänä, sen avulla saadut tulokset ovat osoittautuneet erittäin hyödyllisiksi. Pluralistisessa läpikäynnissä löydetyt käytettävyysongelmat on helppo korjata jo kehitettävän järjestelmän alkuvaiheessa ja varsinkin tehtävien välissä käydyt keskustelut tarjoavat arvokasta tietoa ja jopa uusia ideoita järjestelmän kehittämiseksi.

## Viitteet

- Bias, R. (1991) Walkthroughs: Efficient Collaborative Testing. *IEEE Software* **8**(5), 94-95. (Saatavana myös: <http://ieeexplore.ieee.org/iel1/52/2752/00084220.pdf>, 1.9.2002).
- Bias, R. (1994) The Pluralistic Usability Walkthrough: Coordinated Empathies. *Usability Inspection Methods* (toim. Nielsen, J. & Mack, R. L.), John Wiley & Sons, Inc., New York, 63-76.
- Mack, R. M., Nielsen, J. (1994) Executive Summary. *Usability Inspection Methods* (toim. Nielsen, J. & Mack, R. L.), John Wiley & Sons, Inc., New York, 1-23.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann, Yhdysvallat.
- Nikkanen, M. (2001) *Käyttäjän kokemusta kartoittavien tutkimus- ja suunnittelumenetelmien käyttö tuotekehitysprosessissa*. Lisensiaattityö, Helsingin yliopisto, kognitiotiede, Helsinki. (Saatavana myös: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/hum/psyko/lt/nikkanen/kayttaja.pdf>, 13.9.2002).
- Riihiaho, S. (1998) Käytettävyyden arviointi ilman käyttäjiä. *Systemityö*. Systemityöyhdistys SYTYKE ry. **5**(4), 4-6. (Saatavana myös: <http://www.soberit.hut.fi/T-121/T-121.600/asiantuntija-arviot.pdf>, 1.9.2002).
- Riihiaho, S. (2000a) *Experiences with usability evaluation methods*. Lisensiaattityö, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. (Saatavana myös: [http://www.soberit.hut.fi/~sri/Riihiaho\\_thesis.pdf](http://www.soberit.hut.fi/~sri/Riihiaho_thesis.pdf), 1.9.2002).
- Riihiaho, S. (2000b) Käytettävyydestauksen muunnelmia. *Informaatio, tieto ja yhteiskunta* (toim. Pantzar, Eero), Suomen Akatemian tutkimusohjelma 4, Tampereen yliopisto, 223-230. (Saatavana myös: <http://www.soberit.hut.fi/T-121/T-121.600/muunnelmat.pdf>, 1.9.2002).
- Riihiaho, S. (2002) The pluralistic usability walk-through method. *Ergonomics in Design*. Human Factors and Ergonomics Society. **10**(3), 23-27.