

Ääneenajattelu

14

Mirja Ilves

Ääneenajattelu on useimmiten käytettävyydestin yhteydessä käytettävä tekniikka, jossa käyttäjää pyydetään ajattelemaan ääneen tehtäviä tehdessä. Ääneenajattelun avulla saadaan tietoa testattavan tuotteen ongelmakohtista sekä käyttäjän mentaalimalleista eli käsityksistä, joilla käyttäjät selittävät tuotteen rakennetta tai toimintatapaa itselleen. Ongelmakohtien lisäksi tekniikalla saadaan myös selville syitä ongelmakohtien taustalla. Tekniikkaa käytetään yleensä iteratiivisen testauksen osana, ja se soveltuu lähes kaikenlaisten tuotteiden testaukseen. Ääneenajattelu toimii parhaiten, kun testattava tuote on riittävän hyvä käyttöä varten. Tekniikan avulla saadaan kerättyä suhteellisen pieneltä määrältä käyttäjiä suuri laadullinen aineisto, ja myös melko kokemattomat käytettävyydetutkijat voivat käyttää tekniikkaa. Monet ihmiset kuitenkin kokevat ääneenajattelun epämiellyttäväksi, ja tämä voi vaikuttaa myös tuloksiin. Lisäksi ääneenajattelu vaikeutuu, kun osallistujan kognitiivinen kuormitus kasvaa, joten tekniikka ei sovellu hyvin monimutkaisten ja vaikeakäyttöisten tuotteiden testaukseen.

14.1. Johdanto

Ääneenajattelu (thinking aloud) on tiedonkeruutapa tai -tekniikka, jossa käyttäjää pyydetään ajattelemaan ääneen tehtäviä tehdessään (Boren & Ramey, 2000). Ääneenajattelulla saadaan tietoa käyttäjien *mentaalimalleista (mental model)* ja tuotteen ongelmakohtista. Mentaalimalli tarkoittaa todellisuuden, esimerkiksi tuotteen, vastineita eli edustuksia ihmisen mielessä. Ihmiset luovat mentaalimalleja selittääkseen ja ymmärtääkseen tuotteen toimintatapaa tai rakennetta. (Sinkkonen et al., 2002)

Ääneenajattelu auttaa siis ymmärtämään, millaisia käsityksiä – ja harhakäsityksiä – käyttäjillä on tuotteesta. Näin ollen tekniikan avulla ei saada selville ainoastaan tuotteen ongelmakohtia vaan myös syitä näiden ongelmakohtien taustalla. (Nielsen, 1993) Useimmiten tekniikkaa käytetään käytettävyydestin yhteydessä (Nielsen, 1993; Sinkkonen et al., 2002).

Ääneenajattelua käytetään hyvin paljon, mutta vain harvat käytettävyydetutkijat ovat raportoineet yksityiskohtaisesti, miten he ovat tekniikkaa soveltaneet (Nielsen et al., 2002). Boren ja Ramey (2000) ovat havainneet, että ääneenajattelun käyttö on hyvin vaihtelevaa käytettävyyssiisiantuntijoiden keskuudessa. Epäyhtenäisen käytön lisäksi ääneenajattelulta puuttuu vankka teoriapohja, joten Borenin ja Rameyn mielestä ääneenajattelua ei voida kutsua menetelmäksi, vaan sitä on parempi kutsua esimerkiksi tekniikaksi.

Tässä luvussa esitellään ääneenajattelun teoreettista taustaa ja annetaan neuvoja ääneenajattelutilanteen toteuttamiseen. Luvussa esitellään myös erilaisia muunnelmia ääneenajattelusta sekä kerrotaan, missä tilanteissa ääneenajattelua yleensä käytetään ja mitä etuja ja ongelmia sen käyttöön liittyy.

14.2. Teoriatausta

Ääneenajattelun juuret ovat psykologiassa ja se on kehitetty vanhasta *introspektio-*menetelmästä (*introspection*). Introspektiota käytettiin 1900-luvun alkupuolella tutkittaessa ihmisen mieltä ja sen sisältöä (Ericsson & Simon, 1993). Introspektiossa menetelmän käyttöön harjaannutetut henkilöt raportoivat omia henkisiä prosessejaan erilaisten tehtävien aikana ja se perustui ajatukseen, että mielen sisäisiä tapahtumia voi havainnoida aivan kuten tapahtumia ulkoisessa maailmassa. Introspektioon liittyvien teoreettisten ja menetelmällisten vaikeuksien vuoksi sen käytöstä kuitenkin pikkuhiljaa luovuttiin. (van Someren et al., 1994)

Kiinnostus ihmisten sisäisiin prosesseihin sekä menetelmiin, joilla tietoa sisäisistä prosesseista oli mahdollista saada, kasvoi jälleen 1960-luvun lopulla psykologian piirissä. Näihin aikoihin alettiin puhua myös ääneenajattelusta. Tekniikka saavutti hyväksyntää etenkin 1980-luvulla ja nykyisin ääneenajattelu on erityisen suosittu käytettävyyden arvioinnissa. (van Someren et al., 1994) Käytettävyyden arvioinnin lisäksi tekniikkaa käytetään tutkittaessa kirjoittamista, lukemistekniikoita, tekstin ymmärtämistä ja päätöksentekoa. Lisäksi tekniikalla on myös pitkä perinne kliinisessä psykologiassa. (Nielsen et al., 2002)

14.2.1. Ericssonin ja Simonin protokolla-analyysi

Yhden tunnetuimmista ääneenajattelun teorioista ovat kehittäneet Ericsson ja Simon 1980-luvulla. Ericssonin ja Simonin *protokolla-analyysi* (*protocol analysis*) on kehitetty kognitiivisen psykologian tarpeita ajatellen. Myös käytettävyytutkimuksissa, joissa käytetään ääneenajattelua, se on useimmiten mainittu lähde (Boren & Ramey, 2000). Tämän vuoksi on syytä esitellä heidän teoriasensa keskeiset käsitteet ja tuoda esille heidän näkemyksiään siitä, miten ääneenajattelutilanne tulisi toteuttaa.

Yksi keskeinen käsite Ericssonin ja Simonin (1993) teoriassa on lyhytkestoinen muisti, jossa aktiivisena olevat asiat muodostavat tietoisuutemme nykyhetkestä. Ericssonin ja Simonin mukaan ääneenajatteltaessa raportoidaan lyhytkestoisen muistin sisältöä. Koska kaikki tiedot ja asiat, jotka havaitsemme tai mitä mielessämme liikkuu, pidetään jossakin vaiheessa lyhytkestoisessa muistissa, ääneenajattelun avulla on mahdollista saada tietoa ihmisen mielen sisäisistä prosesseista. Ericsson ja Simon ovat erityisesti painottaneet sen tärkeyttä, millaista aineistoa voidaan käyttää analysoitaessa mielen sisäisiä prosesseja. He ovat eritelleet kolme psyykkisen prosessoinnin tasoa, joilla esiintyviä ajatuksia ihmiset voivat pukea sanoiksi.

- Ensimmäiseen tasoon kuuluvat ne ajatukset, joita ei tarvitse muokata ennen sanoiksi pukemista. Esimerkiksi ihmiset, jotka luettelevat numerosarjoja ratkaistessaan matemaattisia tehtäviä, tuottavat ensimmäisen tason aineistoa, koska numerot ilmaistaan samassa muodossa kuin missä ne ovat lyhytkestoisessa muistissa. Tällaista ääneenajattelua voidaan kutsua myös ääneenpuhumiseksi. Ensimmäisen tason aineisto on Ericssonin ja Simonin mielestä kaikkein luotettavinta ääneenajattelun aineistoa, mutta yleensä myös vaikeaa saada.
- Toisen tason aineistoon kuuluvat asiat, joita tarvitsee muokata ennen ääneen sanomista. Tähän kategoriaan kuuluvat esimerkiksi mielikuvat ja abstraktit käsitteet, jotka täytyy muuttaa sanalliseen muotoon ennen ääneen puhumista. Myös tämän tason aineisto on Ericssonin ja Simonin mielestä luotettavaa aineistoa.
- Kolmanteen tasoon kuuluvat asiat, jotka vaativat kognitiivisia prosesseja, joita ei sinällään tarvita tehtävien tekemiseen tai sanoiksi ilmaisemiseen. Tähän kategoriaan kuuluvat päätelmät, joita ihminen tekee omista kognitiivisista prosesseistaan sekä tieto, joka palautetaan pitkäkestoisesta muistista. Myös ulkopuolinen vaikutus, kuten kokeenjohtajan kommentit ja johdattelu muuttaa ääneenajatteluaineiston kolmannen tason aineistoksi, koska se katkaisee normaalin ajatuksen virran. Lisäksi kolmas kategoria sisältää esimerkiksi tunteet ja haaveilun (*day-dream*). Tämän kaltaista aineistoa ei pitäisi Ericssonin ja Simonin mielestä käyttää ääneenajatteluaineiston analyysissä.

Käytettävyydestä kiinnostuksen kohteet ovat hyvin erilaiset kuin kognitiivisessa psykologisessa tutkimuksessa, johon Ericssonin ja Simonin protokolla-analyysi on kehitetty. Ensinnäkin käytettävyydestä kiinnostuksen kohteena ei ole tarkan mallin

rakentaminen ihmisen psyykkisistä prosesseista, vaan tutkittavan tuotteen kehittäminen entistä paremmaksi tunnistamalla tuotteen puutteita. Suuri osa kognitiivisista prosesseista, joista ollaan kiinnostuneita, ei ilmene ainoastaan ääneenpuhumisessa, vaan myös vuorovaikutuksessa käyttäjän ja tuotteen välillä. Aineistoa tulisi siis tulkita tässä vuorovaikutus-kontekstissa. Lisäksi käytettävyydestissä testattavat tuotteet ovat usein monimutkaisia ja saattavat olla vielä kehityksenalaisia, ja tämän vuoksi testin vetäjän on usein puuttava testitilanteeseen. (Boren & Ramey, 2000)

Eräs merkittävä ongelma Ericssonin ja Simonin mallin taustalla on käsitys ihmisestä informaation käsittelijänä. Ihminen ei kuitenkaan ole ainoastaan rationaalinen ja päämääräsuuntautunut tiedon käsittelijä, vaan myös aistiva ja tunteva, psykologiseen vuorovaikutukseen pyrkivä olento. (Nielsen et al., 2002) Näin ollen esimerkiksi tunteisiin ja tuntemuksiin liittyviä kommentteja, jotka kuuluvat Ericssonin ja Simonin (1993) mukaan hylättävään aineistoon, ei tule jättää huomiotta käytettävyydestä, sillä ne tarjoavat erinomaista tietoa käyttäjästä käyttäjässä herättämistä tuntemuksista.

Protokolla-analyysia on pidetty monimutkaisempana toteuttaa ja analysoida kuin käytettävyyttutkimus vaatii. Se ei myöskään tarjoa neuvoa siihen, miten tulisi menetellä yllättävien tilanteiden aikana, esimerkiksi silloin, jos testattava järjestelmä kaatuu. Boren ja Ramey ehdottavatkin, että käytettävyydesteissä käytetty ääneenajattelu voisi Ericssonin ja Simonin teorian sijasta tukeutua johonkin muuhun teoriapohjaan, esimerkiksi puheviestinnän teoriaan. (Boren & Ramey, 2000)

14.2.2. Puheviestintä teoreettisena kehiksenä

Puheviestinnällä tarkoitetaan käyttäytymistä, johon kuuluvat sekä puhuminen että siihen liittyvä muu toiminta. Puheviestintä muodostuu pääasiassa puhumisesta ja kuuntelemisesta, mutta siihen vaikuttaa myös koko tilanne, jossa viestijät toimivat, kuten eleet, ilmeet, ulkoinen olemus ja viestijöiden välinen etäisyys. Puheviestintä on vuorovaikutusta, jossa kuuntelijan palautteella on tärkeä merkitys puhujalle, eikä se toimi ilman kuulijaa, vaikka viestintä näyttäisikin yksisuuntaiselta, kuten esitelmissä ja suullisissa raporteissa. (Sillanpää, 1999)

Vaikka ääneenajattelun ohjeistuksessa testiin osallistujaa pyydetään usein ajattelemaan ääneen ikään kuin hän olisi yksin huoneessa, testitilanteessa on aina myös kuuntelija. Puheviestintäteorian mukaan tällaisessa tilanteessa puhujan ja kuuntelijan roolit ovat aina olemassa, eikä puhuja voi jättää kuuntelijaa huomiotta, vaikka tämä olisikin hiljaa. Puhe ei ole vain toimintaa, vaan se on aina vuorovaikutusta puhujan ja kuuntelijan välillä. Puheen tyyli-laji vaihtelee vuorovaikutusilmapiiriin mukaan. Vuorovaikutusilmapiiriin vaikuttavat muun muassa kenelle, mitä, missä, milloin ja miksi puhutaan. Tämän vuoksi oikeanlaisen puheilma-piiriin luominen ääneenajattelutilanteeseen on tärkeää. Esimerkiksi testin vetäjä ei saa korostaa omaa asiantuntijuuttaan, vaan hänen tulee vahvistaa osallistujan roolia. (Boren & Ramey, 2000)

14.3. Tekniikan kuvaus

Kuten aiemmin on tullut esille, ääneenajattelun käytölle ei ole olemassa yhteisesti hyväksyttyjä käytäntöjä. Boren ja Ramey (2000) ovat kirjallisuuskartoituksen, kenttähavainnointien ja käytettävyyssiantuntijoiden haastattelujen perusteella havainneet, että ääneenajattelua sovelletaan hyvin eri tavoin ja yleisimmin viitatussa Ericssonin ja Simonin teoriasta poikkeavasti. Ääneenajattelun käytössä voidaan erottaa kolme päävaihetta: ohjeistus ja harjoittelu, testitilanne ja analysointi.

14.3.1. Osallistujan ohjeistus ja ääneenajattelun harjoittelu

Puheviestintäteoria tarjoaa erilaisia ajatuksia siitä, miten ääneenajattelutilanne tulisi järjestää. Käytettävyyssiantuntijan tulisi ensinnäkin luoda sellainen ilmapiiri ja ympäristö, jossa osallistuja voisi suorittaa annettuja tehtäviä mahdollisimman luontevasti. Tämän vuoksi

havainnointiin käytettävän teknologian tulisi olla mahdollisimman huomaamaton. Ilmapiirin kannalta on tärkeää, että osallistujalla säilyisi ensisijainen puhujan rooli. Osallistujan antaman palautteen tärkeyttä tuotteen kehittämiseen tulee korostaa, ja käytettävyyssiantuntijan tulee omaksua kiinnostuneen oppijan ja kuuntelijan rooli. Erityisen tärkeää on korostaa osallistujalle, että testin kohteena on tuote, ei osallistuja itse. (Boren & Ramey, 2000) Tästä huolimatta osallistuja saattaa tuntea itsensä testin kohteeksi. Esimerkiksi Nielsen ja muut (2002) ovat havainneet, että vaikka testiin osallistujille on kerrottu, että testin kohteena on tuote, he ovat silti tunteneet itsensä tarkkailun ja arvioinnin kohteeksi. Tämän vuoksi asiasta voi muistuttaa myös testin aikana, jos ilmenee, että käyttäjä tuntee itsensä tyhmäksi epäonnistuneensa jossakin tehtävässä. Taulukkoon 1 on koottu lisää vinkkejä onnistuneen ääneenajattelutilanteen luomiseksi.

Taulukko 1: Vinkkejä onnistuneen ääneenajattelutilanteen luomiseksi (Ramey, 2004. Suomennettu & muokattu).

Yleisiä ohjeita	
Mieti osallistujia hankkiessasi, miten saat osallistajat sitoutumaan testiin jo ennen testaukseen saapumista.	
Kiinnitä huomiota siihen, millaisen vuorovaikutussuhteen luot osallistujien kanssa.	<ul style="list-style-type: none"> • Älä vitsaile, flirttaile tai ole ivallinen, äläkä paljasta omaa hermostuneisuuttasi. • Käyttäydy ammattimaisesti ja neutraalisti. • Vältä voimakkaan tuoksuista haju- tai partavettä, äläkä tupakoi juuri ennen testiä. Osallistujilla saattaa olla hajuallergioita tai he voivat kokea voimakkaat tuoksut häiritseväksi. • Älä pukeudu paljastaviin, kireisiin tai epämuukaviin vaatteisiin.
Älä vaikuta osallistujaan.	<ul style="list-style-type: none"> • Älä paljasta omia näkemyksiäsi osallistujan taidoista. • Jos sinulla on joitakin ennakoasenteita testattavaa tuotetta kohtaan, älä saata niitä osallistujan tietoisuuteen. • Älä johdattele osallistujaa omilla kommentteillasi.
Vältä sellaista vuorovaikutusta osallistujan kanssa, joka saattaisi suunnata huomion käyttäjän näkökulmasta suunnittelijan näkökulmaan.	<ul style="list-style-type: none"> • Älä oletta, että osallistuja kertoo sinulle, miten ongelmat tulisi korjata. • Älä oletta, että osallistuja ratkaisee muitakaan suunnittelua koskevia kysymyksiä. • Pidä tarkkaavaisuutesi suunnattuna koko ajan osallistujaan, älä itseesi. Vältä minämuotoisia toteamuksia ja pitkiä selityksiä siitä, kuinka järjestelmä toimii. • Keskity vuorovaikutukseen osallistujan kanssa. Älä mieli seuraavaa kysymystä, jonka aiot kysyä. • Kirjoita muistiin testin aikana mieleen tulleita suunnitteluideoita, jotta sinun ei tarvitsisi miettiä, muistatko niitä enää testin jälkeen.
Ole kärsivällinen.	<ul style="list-style-type: none"> • Jos autat osallistujia liian nopeasti, saatat menettää arvokasta aineistoa. • Osallistajat selviytyvät ongelmista usein ilman sinun apuasi. • Kun mielesi tekee puuttua testin kulkuun, laske ensin kymmeneen. • Opettele kyselemään neutraalilla tavalla, jos haluat lisää sellaista tietoa, johon perustat suunnitteluparannukset.

Ennen testin alkua osallistujalle annetaan ohjeet siitä, mitä ääneenajattelu tarkoittaa ja miten ääneen ajatellaan. Ohjeet on hyvä kirjoittaa paperille, jotta kaikki testiin osallistujat saavat samanlaiset ohjeet (van Someren et al., 1994). Ohjeistus on tärkeä osa ääneenajattelua, mutta monissa ääneenajattelun oppaissa ei kerrota, miten osallistujaa tulisi tarkalleen ottaen opastaa (Boren & Ramey, 2000). Ericsson ja Simon (1993, s. 378) kehottavat ohjeistamaan osallistujia seuraavalla tavalla:

Tässä tutkimuksessa olen kiinnostunut siitä, mitä ajattelet etsiessäsi vastausta ongelmiin, joita sinulle esitän. Tämän vuoksi pyydän sinua ajattelemaan ääneen

tehtäviä ratkaistessasi. Tarkoitan ääneenajattelulla sitä, että kerrot kaiken mitä ajattelet siitä hetkestä lähtien, kun näet ongelman ensimmäistä kertaa työskentelysi päättymiseen saakka. Sinun ei tule suunnitella mitä sanot tai yrittää selittää minulle mitä olet sanomassa. Toimit juuri niin kuin olisit yksin huoneessa puhuen itsellesi. Tärkeintä on, että jatkat puhumista koko ajan. Jos olet jonkin aikaa hiljaa, tulen pyytämään sinua jatkamaan puhumista. (Suom. Anttila, 1999)

Pyytämällä testiin osallistujaa puhumaan itselleen ikään kuin hän olisi yksin huoneessa, hänet pyritään saamaan sanomaan mitä hän ajattelee, ei selittämään ajatuksiaan ja tekojaan (Ericsson ja Simon, 1993). Toisaalta taas Boren ja Ramey (2000) ovat havainneet, että osa käytettävyyssiantuntijoista pyytää nimenomaan testihenkilöä selittämään tekemisiään. Ericssonin ja Simonin (1993) mielestä tällainen ohjeistus kuitenkin muuttaa henkilön ajatusprosessien rakennetta, eikä anna tietoa hänen ajatteluprosesseistaan, vaan pikemminkin ajatteluprosessien seurauksista. Ohjeistusta mietittäessä tulee ottaa huomioon tutkimuksen tavoitteet. Jos tutkimuksen kohteena ei ole ainoastaan ajatteluprosessit, myös selittäminen voi tarjota tutkimuksen kannalta olennaista ja tarpeellista tietoa.

Ohjeistuksen jälkeen on vuorossa harjoitteluosio, jonka tarkoitus on harjaannuttaa ja totuttaa osallistujia ajattelemaan ääneen. Osallistujalle voidaan näyttää videonäyte ääneenajattelusta, mutta hyödyllisempää on antaa osallistujan itse harjoitella ääneenajattelua. (Dumas & Redish, 1993; van Someren et al., 1994)

14.3.2. Testitilanne

Jos testiin osallistuja kysyy kysymyksiä, moderaattori ei tulisi vastata niihin, vaan esittää esimerkiksi vastakysymys (Nielsen, 1993). Kehotusten ja kysymysten asettelussa kannattaa olla tarkkana, ettei ohjaa käyttäjän ajatuksia tiettyyn suuntaan. Kehotusten ja kysymysten tulee olla mahdollisimman neutraaleja. (Dumas & Redish, 1993)

Jos osallistuja testin aikana jostain syystä lopettaa puhumisen, moderaattori muistuttaa osallistujaa jatkamaan puhumista (Boren & Ramey, 2000; Ericsson & Simon, 1993; van Someren et al., 1994). Hän voi esimerkiksi yksinkertaisesti sanoa ”Jatka puhumista” (Ericsson & Simon, 1993). Borenin ja Rameyn mielestä tämä saattaa kuulostaa liian käskevältä ja he suosittelevatkin hieman positiivisempaa muotoa, esimerkiksi ”Muistathan puhua ääneen?”. Myös kysymystyylisesti painotettuja vahvistamisilmauksia, kuten esimerkiksi ”hmm mm’), voidaan käyttää kehoituksina ääneenajattelun jatkamisesta (Boren & Ramey, 2000).

On myös tärkeää miettiä ennalta, milloin osallistujaa tulisi muistuttaa ääneenajattelun jatkamisesta. Boren ja Ramey (2000) havaitsivat kenttätutkimuksissaan, että yleensä mitään ennalta sovittua aikaa ei oltu määritelty, vaan käytettävyyssiantuntijoihin vaikuttivat tilantehtekijät. Testin alussa kehoitettiin herkemmin kuin testin myöhemmissä vaiheissa. Turhautuneelta vaikuttavaa osallistujaa jätettiin joskus muistuttamatta ääneenajattelusta. Lisäksi jätettiin usein muistuttamatta, jos moderaattori mielestä osallistujan toiminta ei näyttänyt ongelmalliselta. Ericssonin ja Simonin (1993) mielestä hyvä aika puheen lopettamisen ja muistuttamisen välillä olisi 15–60 sekuntia, tutkimuksen tavoitteista riippuen, kun taas Borenin ja Rameyn mielestä on vaikea antaa mitään ohjetta siihen, milloin osallistujaa tulisi muistuttaa. Heidän mielestään jokainen tilanne itsessään tarjoaa vihjeitä siitä, milloin on hyvä aika muistuttaa. Esimerkiksi jos osallistuja siirtyy vaiheesta toiseen ja on hiljaa, tällöin on hyvä aika muistuttaa ääneenajattelun jatkamisesta.

Ääneenajattelun jatkamiskehotusten lisäksi moderaattori ei tulisi juurikaan puuttua testitilanteeseen, vaan osallistujan tulisi antaa tehdä testitehtäviä niin rauhassa kuin mahdollista (van Someren et al., 1994). Ericssonin ja Simonin (1993) mielestä kokeenjohtaja ei saisi puuttua testitilanteeseen ollenkaan. Heidän mielestään edes neutraalit kysymykset eivät ole sallittuja, koska ne ohjaavat tarkkaavaisuutta ja häiritsevät suoritettavaa tehtävää. Käytettävyydestissä kysymysten esittäminen saattaa kuitenkin olla joskus tarpeellista. Puheviestintäteorian mukaan aktiivisella kuuntelijalla on viestintätilanteessa keskeinen rooli, joten pitäisi päättää jo ennalta, miten osallistujaan reagoidaan. Osallistujat saattavat tarvita jatkuvaa, mutta häiritsemätöntä vahvistusta, jotta ääneenajattelu olisi keskittynyttä. Vahvistamisilmaukset ilmai-

sevat hyvin, että kuuntelija on kuullut, mitä puhuja sanoo, mutta eivät häiritse puhujaa. (Boren & Ramey, 2000) Taulukosta 2 löytyy lisää vinkkejä ja keinoja siihen, miten osallistujan ääneenajattelua voi kannustaa. Kaikkia taulukossa olevia ohjeita ei voi suoraan soveltaa suomen kieleen johtuen suomen ja englannin eroista. Suomen kielessä ei esimerkiksi muodosteta kysymystä nostamalla intonaatiota lauseen loppua kohden. Jos moderaattori toistaa osallistujan lauseen pyrkien saamaan hänet jatkamana puhumista, hän voi intonaation nostamisen sijaan muodostaa kysymyksen sanomalla toistetun lauseen loppuun esimerkiksi ”Niin” tai ”Mitä tarkoitat”.

Taulukko 2: Keinoja kannustaa ääneenajattelua (Ramey, 2004. Suomennettu & muokattu).

Keinoja kannustaa ääneenajattelua	
Kysyminen	<ul style="list-style-type: none"> • Keskity tehtävään, älä tuotteen ominaisuuksiin. <ul style="list-style-type: none"> ○ Älä esimerkiksi kysy ”Pidätkö tästä valintaikkunasta?”, vaan ”Tuntuuko sinusta, että tämä valintaikkuna auttaa sinua pääsemään tavoitteeseesi?”. • Keskity kysymyksiin, älä vastauksiin. • Tutkaile käyttäjän ajattelua neutraalilla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> ○ Älä tee liian nopeita johtopäätöksiä, että käyttäjä on harhateillä tai että hänellä on ongelma. ○ Älä kysy ”Mikä on ongelmasi?”, vaan mieluummin ”Mikä on tavoitteesi?” tai ”Mitä luulet, että sinun pitäisi nyt tehdä?”. • Älä paljasta omia mielenkiinnon kohteitasi tai mielipiteitäsi. Osoita ilmeilläsi ja äänensävylläsi, että olet samaa mieltä osallistujan kanssa. • Hyviä osallistujakeskeisiä kysymyksiä ovat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mikä on tavoitteesi? ○ Mitä oletit tapahtuvan, kun teit niin? ○ Kuinka oletat sen toimivan? ○ Voitko kertoa, mitä ajattelit? ○ Mitä haluat saada aikaan? ○ Kuvaile toimenpiteitä, joita teet. ○ Mitä mieltä olet siitä toiminnosta?
Toistaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Toista osallistujan sanat muodostaen niistä kysymys, esimerkiksi ”Viesti on hämmäntävä?”. <ul style="list-style-type: none"> ○ Toistaminen rakentaa dialogia ja vahvistaa sosiaalisen keskustelun odotuksia. Kun osallistuja sanoo jotakin ja sinä toistat sen, niin yleensä osallistuja vastaa jotakin, koska sitä odotetaan keskustelussa. • Älä laita sanoja osallistujien suuhun tai tarjoa tulkintoja. <ul style="list-style-type: none"> ○ Jos osallistuja sanoo ”En ole varma, mitä minun nyt pitäisi tehdä”, älä vastaa ”Olet siis hämmentynyt, koska valikkorivi on epäselvä?”. ○ Jos osallistuja sanoo ”Tämä ei toiminut, kuten oletin”, älä kysy ”Ajattelitko, että tehtävävalikko ilmaantuisi tähän?” • Osoita, että kuuntelet (Mmm hmm...).
Vuoro-vaikutuksellinen epätasapaino	<ul style="list-style-type: none"> • Jätä lauseesi hieman kesken ja nosta ääntäsi loppua kohden, aivan kuin kysyisit kysymyksen. Tavallisesti osallistujat täydentävät lausettasi. <ul style="list-style-type: none"> ○ ”Sinä oletit...?” ○ Sinun tavoitteesi on...?” • Osoita, että olet paikalla ja kiinnostunut, mutta että on yhä osallistujan vuoro puhua (Mmm hmm). • Puhu pehmeällä äänellä.
Yhteenvedon tekeminen avainkohdista	<ul style="list-style-type: none"> • Kun saat selville jotakin uutta, joka on tärkeää testauksen kannalta, tee hyvin lyhyt yhteenvedo tapahtumasta ja osallistujan ajatuksista. Osallistuja saattaa ilmaista ajatteluprosessejaan vielä yksityiskohtaisemmin. • Pidä nauhuri päällä tai jatka muistiinpanojen tekemistä myös sen jälkeen, kun testituokio on ohitse. Osallistujien kommentteista testin loppuvaiheessa saa usein mielenkiintoista tietoa heidän ajatteluprosesseistaan.

Testin aikana saattaa myös ilmaantua tilanteita, jolloin moderaattorin on välttämätöntä puuttua testin kulkuun. Testattavat tuotteet ovat usein vielä kehitysvaiheessa ja testattava ohjelma saattaa esimerkiksi kaatua. Tällaisessa tilanteessa moderaattorin on tärkeää korostaa, että vika ei johtunut osallistujasta, vaan ongelman aiheutti testattava tuote. Testi kannattaa myös keskeyttää hetkeksi ja pyytää osallistujaa pitämään pieni tauko kunnes ongelma saadaan korjattua. Tauon aikana moderaattorin ja osallistujan roolit vaihtuvat ja moderaattorista tulee ensisijainen toimija. (Boren & Ramey, 2000)

Yllättäviä tilanteita voivat aiheuttaa myös monet muut syyt. Testiin osallistuja saattaa esimerkiksi lopettaa tehtävän tekemisen liian aikaisin luullen, että tehtävä on valmis tai suorittaa tehtävän yllättävällä tavalla ilman testauksen kohteena olevia toimintoja. Taulukkoon 3 on koottu Borenin ja Rameyn (2000) artikkelin pohjalta tällaisia yllättäviä tilanteita ja mahdollisia ratkaisukeinoja.

Taulukko 3: Käytettävyydestä mahdollisesti eteentulevia tilanteita, joissa käytettävyyssiantuntijan on puututtava testin kulkuun (Boren & Ramey, 2000).

Tilanne	Ratkaisukeinot
Tehtävä ei ole vielä suoritettu, mutta osallistuja luulee niin.	<ul style="list-style-type: none"> • Pidä huolta, että osallistuja ei tunne oloaan noloksi. • Jos osallistuja on ymmärtänyt ohjeet väärin, pyydä häntä lukemaan tehtävänanto uudelleen.
Osallistuja suorittaa tehtävän ilman toimintoa, joka on testissä mielenkiinnon kohteena.	<ul style="list-style-type: none"> • Sano osallistujalle esimerkiksi seuraavasti: "Tämä on oikein hyvä tapa lähestyä tehtävää. Tulisiko mieleesi jotakin muuta tapaa, miten tehtävän voi suorittaa?"
Osallistuja ei pääse etenemään tehtävässä.	<ul style="list-style-type: none"> • Tieto, että osallistuja ei pysty suorittamaan tehtävää, saattaa olla riittävä tulos tehtävästä. • Saattaa olla kuitenkin niin, että jäljellä olevien tehtävien suorittaminen riippuu kyseisestä tehtävästä. • Jos on tärkeämpää saada lisätietoja alueelta, joka muuten jäisi tutkimatta kuin seurata normaalia tehtävissä etenemistä, niin osallistujaa voi kannustaa jatkamaan.
Osallistuja kysyy kysymyksen, johon löytyy vastaus tehtävänannosta.	<ul style="list-style-type: none"> • Pyydä osallistujaa lukemaan tehtävä uudelleen.
Osallistuja on epätavallisen puhelias ja alkaa keskustella kesken tehtävän.	<ul style="list-style-type: none"> • Yritä johdatella keskustelu takaisin tehtävään olematta kuitenkaan epäkohtelias.

14.3.3. Analysointi

Testitilanteet yleensä videoidaan, jotta niitä on mahdollista analysoida ja tarkastella tarkemmin jälkikäteen. On hyvä videoida myös ohjeistus- ja harjoitusosio, jotta voidaan tarkastaa jälkikäteen, onko ohjeistuksessa menetelty oikein. (van Someren et al., 1994)

Kun kaikki testit on testattu, tuloksena on yleensä suuri määrä videolle tallennettua laadullista aineistoa. Ääneenajattelutekniikan avulla kerätyn aineiston analyysi on työlästä ja aikaavievää (Denning et al., 1990). Ensimmäinen vaihe aineiston analyysissä on nauhojen litterointi, joka on hidasta työtä. Tarkka puhtaaksikirjoittaminen saattaa kestää jopa kymmenen kertaa kauemmin kuin mitä aineistoa on kerättyä osallistujan puheen selkeydestä ja sujuvuudesta riippuen. (van Someren et al., 1994) Koska käytettävyystudkimuksen tarkoitus on harvoin tuottaa tarkkaa analyysia osallistujien sisäisistä prosesseista, tarkka puhtaaksikirjoittaminen ei yleensä ole tarpeen (Boren & Ramey, 2000). Tärkeämpää on sen sijaan keskittyä tilanteisiin, joissa osallistujat toimivat eri tavalla kuin etukäteen oli odotettavissa, ja etsiä ongelmatilanteiden syitä sekä tapoja, miten osallistujat toipuivat ongelmista. Testitilanteen tapahtumien kirjaamisesta käytetään nimeä *loki* (*log*). Lokiin kerätään ennalta sovitulla tarkkuudella kaikki testitilanteessa tapahtuneet asiat. Kuvassa 1 on ote mahdollisesta lokiformaatista.

15.19	Paulalle annetaan tehtävä 5: "Selvitä tarvitsemasi tiedot, kun haluat tilata kännykkääsi Tampereen sään."
15.25	Muisti nähneensä sään aiemmin jossain.
15.27	Sanoo: "Tuolla lukee sää".
15.30	Valitsee Ajankohtaista-linkin.
15.34	Valitsee Sää-linkin. (<i>Ongelma 5: Sää-sivulla ei ole linkkiä sää-tekstiviestipalveluun.</i>)
15.50	Tutkii jonkin aikaa vaihtoehtoja ja valitsee sitten Ilmatieteen laitoksen.
15.58	Menee Backillä takaisin edelliselle sivulle.
16.02	Paula: "Pitäisiköhän etsiä jostain muualta?"
16.12	Menee takaisin pääsivulle.
17.02	Miettii jonkin aikaa ja menee takaisin Ajankohtaista-sivulle.
17.05	Menee Sää-sivulle.
17.15	Menee jälleen Ilmatieteen laitoksen sivulle.
17.18	Valitsee sieltä Sää ja palvelut-linkin.
17.27	Valitsee Muut palvelut-linkin.
17.32	Miettii: "Pitäisiköhän mennä pois täältä?". Moderaattori sanoo, että tarkoituksena on pysyä saman palvelun sivulla.
17.43	Menee takaisin Sää-sivulle.
17.52	Palvelun pääsivulla.
17.55	Paula: "Missähän se sit vois olla?"
18.17	Siirtyy Mobiilipalvelut-sivulle, johon jää miettimään. (Sää näkyy sivun alareunassa, mutta Paula ei vielä huomaa sitä.)
18.29	Valitsee Info ja viihde-linkin.
18.32	Sää-palvelu löytyy.
18.36	Menee Sää-sivulle eli Tehtävä 5 on suoritettu.

Kuva 1: Esimerkki lokiformaatista erästä www-sivustoa testattaessa.

Microsoftin käytettävyystiimi on raportoinut tekniikasta, jonka avulla aineistoa on mahdollista kirjata osittain jo testin aikana. Ennen testaamista he muun muassa luokittelivat testatavan tuotteen kategorioihin ja antoivat kullekin kategorialle lyhenteen. Esimerkiksi, jos osallistuja puhui testin aikana työkalupaletista, käytettävyyssiantuntija merkitsi muistiin kategorian lyhenteen (TB), ajan, jolloin siitä puhuttiin sekä lyhyen tiivistelmän puheen sisällöstä. He totesivat tällaisten muistiinpanojen helpottavan ja nopeuttavan huomattavasti analysointivaihetta. Kun analysointivaiheessa haluttiin tarkempaa tietoa esimerkiksi työkalupaletista, muistiinpanot auttoivat löytämään videolta helposti kyseisestä osiosta kertovat kohdat. (Denning et al., 1990)

14.4. Ääneenajattelun muunnelmia

14.4.1. Yksinkertaistettu ääneenajattelu

Perinteisesti ääneenajattelututkimuksia ovat suorittaneet käytettävyyssiantuntijat, jotka videoivat osallistujia käytettävyysslaboratoriossa ja analysoivat videolta puretun aineiston perusteellisesti. Nielsen (1993) on kuitenkin sitä mieltä, että ääneenajattelua voidaan soveltaa myös *yksinkertaistetussa muodossa* (*Simplified Thinking Aloud*), jolloin metodologiset vaatimukset ovat perinteistä ääneenajattelua pienemmät. Yksinkertaistettu ääneenajattelu suoritetaan ilman käytettävyysslaboratoriota ja sitä voidaan käyttää jo suhteellisen lyhyen koulutuksen jälkeen. Videonauhojen katselu ja analysointi on kallista ja aikaavievää, joten yksinkertaistetussa tekniikassa analyysi tehdään käytettävyyssiantuntijan muistiinpanojen perusteella. Yksinkertaistetun ääneenajattelun tarkoitus on auttaa löytämään pienillä resursseilla niin monta käytettävyysongelmaa kuin mahdollista. Sitä ei voida käyttää tutkimus-tarkoitukseen, jossa tulosten luotettavuus on ensisijaisen tärkeää.

14.4.2. Paritestausta

Paritestauksessa (*Constructive Interaction*) kaksi osallistujaa käyttää testattavaa tuotetta yhdessä ja samalla keskustelevat tuotteesta keskenään. Ääneenajattelu – tai paremminkin

ääneen puhuminen ja yhteinen ongelmanratkaisu – saattaa paritestauksessa tuntua luontevamalta kuin perinteisessä yhden hengen testitilanteessa, mutta ongelmaksi saattaa muodostua osallistujien erilaiset tavat oppia ja käyttää tuotetta. (Nielsen, 1993) Osallistujat on tärkeää valita siten, että toinen ei dominoi vaan he osallistuvat tasaveroisesti (Sinkkonen et al., 2002).

Paritestausta soveltuu erityisen hyvin lasten käyttöliittymien testaukseen, koska lasten voi olla vaikea noudattaa perinteiselle ääneenajattelutilanteelle ominaisia ohjeita (Nielsen, 1993). Lasten käyttöliittymien testauksesta löytyy lisää tämän raportin luvusta 17 (Höysniemi). Paritestausta soveltuu myös hyvin sellaisiin projekteihin, joissa osallistujien saaminen on helppoa ja halpaa, koska paritestausta vaatii kaksinkertaisen määrän testiin osallistujia perinteiseen tekniikkaan verrattuna (Nielsen, 1993).

14.4.3. Valmennusmenetelmä

Valmennusmenetelmä (Coaching Method) eroaa perinteisestä ääneenajattelusta siten, että testitilanteessa vallitsee avoin vuorovaikutus osallistujan ja moderaattorin välillä. Valmennusmenetelmässä moderaattori auttaa ja ohjaa osallistujaa ja osallistuja voi kysyä kysymyksiä testitilanteen aikana. Valmennusmenetelmän tarkoituksena on löytää tietoa siitä, millaista tietoa käyttäjä tarvitsee suoriutuakseen erilaisista tehtävistä. Tällaista tietoa voidaan käyttää apuna suunniteltaessa parempia käyttöohjeita ja koulutuksia. Myös itse käyttöliittymää voidaan muokata niiltä osin, jossa käyttäjät joutuivat usein kysymään apua. (Nielsen, 1993)

Valmennusmenetelmässä testitilanne on perinteistä ääneenajattelua luonnollisempi, ja se voi olla myös osallistujalle palkitseva, koska hänen on mahdollista saada yksilöllistä ohjausta pätevältä ohjaajalta. Valmennusmenetelmää voidaan käyttää myös silloin, kun tuotetta halutaan testata eksperttikäyttäjillä, mutta heitä ei ole saatavilla. Valmennusmenetelmällä voidaan kouluttaa osallistujaa suhteellisen nopeasti, joten keskitasoisesta käyttäjästä voidaan ensin kouluttaa expertti ja valmennuksen jälkeen voidaan suorittaa perinteisempi testaus. (Nielsen, 1993)

14.4.4. Retrospektiivinen ääneenajattelu

Retrospektiivistä ääneenajattelua (Retrospective Verbalization) on mahdollista käyttää, jos testitilanne on videoitu. Tekniikassa testiin osallistuja ja käytettävyyssiantuntija katsovat yhdessä nauhan ja osallistuja kommentoi tilanteita nauhalla yrittäen kertoa, mitä hänen mielessään liikkui testin aikana. (Nielsen, 1993) Ericssonin ja Simonin (1993) mukaan ajattelun sisältöjä voidaan raportoida suhteellisen luotettavasti välittömästi tehtävän suorittamisen jälkeen. Tällöin tieto on vielä ainakin osittain saatavissa lyhytkestoisessa muistissa tai palautettavissa pitkäkestoisesta muistista. Jos tehtävän suorittamisesta on kulunut pidempi aika, virheiden ja tulkintojen määrä kasvaa. Retrospektiivinen ääneenajattelu ei siis vastaa käyttäjän mentaalimalleja testin aikana (Sinkkonen et al., 2002).

Tehtävänäikaista eli perinteistä ääneenajattelua ja tehtävän jälkeistä eli retrospektiivistä ääneenajattelua on vertailtu jonkin verran, ja joitakin eroja näillä tekniikoilla saatujen aineistojen välillä on löydetty. Bowers ja Snyder (1990) havaitsivat tutkimuksessaan, että tehtävän aikana ääneen ajattelevat puhuivat enemmän kuin retrospektiivisesti ääneen ajattelleet, mutta ääneenajattelun sisältö oli suurimmaksi osaksi toimintaa kuvaavaa. Tehtävän aikana ääneen ajattelevat muun muassa lukivat näytöllä näkyviä tekstejä ja kuvailivat toimintojaan. Retrospektiivisesti ääneen ajattelleet sen sijaan selittivät tekemisiään ja antoivat myös ehdotuksia, miten parantaa tuotetta. Tosin ohjeistuksessa osallistujia oli nimenomaan kehoitettu kuvailemaan ääneen, mitä he olivat tekemässä ja ajattelemaan ääneen koko testin ajan, joten havainnot eivät ole yllättäviä.

Van den Haakin ja muiden (2003) tutkimuksessa puolestaan havaittiin, että perinteistä ääneenajattelua käytettäessä useimmat käytettävyysongelmat olivat havaittavissa ilman ääneenajatteluakin pelkästään havainnoinnin avulla. Osallistujien puhe enimmäkseen korosti

tai selitti havaittuja ongelmia. Retrospektiivistä ääneenajattelua käytettäessä paljastui ongelmia, joita ei oltu havaittu, mutta jotka pystyi päättämään osallistujien selityksistä.

Perinteisellä ääneenajattelulla havaittiin myös olevan negatiivinen vaikutus tehtävistä suoriutumiseen (Van den Haak et al., 2003). Tehtäväntestitehtävä" aikana ääneen ajattelevat tekivät enemmän virheitä tai epäonnistuivat useammin tehtävien suorittamisessa kuin osallistujat, jotka eivät ajatelleet ääneen tehtävien aikana. Tutkijat päättelivät, että muutamat perinteistä ääneenajattelua käyttäen löydettyistä ongelmista saattavat ainakin osittain johtua käytetystä metodista. Retrospektiivinen ääneenajattelu toimii siten ehkä paremmin vaativissa tehtävissä, koska tehtävien vaikeustaso ei vaikuttanut retrospektiiviseen ääneenajatteluun. Van den Haakin ja muiden tutkimuksessa käytettyjen tehtävien havaittiin olevan hyvin vaikeita, joten tämä saattaa selittää tuloksia. Lisäksi tutkimuksen tekijät itsekin kirjoittavat, että tuloksista ei voida vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä, vaan perinteisen ja retrospektiivisen ääneenajattelun eroja on tutkittava vielä lisää.

Branch (2000) on tutkinut perinteistä ja retrospektiivistä ääneenajattelua nuorilla osallistujilla. Branchin mielestä tutkimuskysymyksen luonteesta riippuu, kumpi tekniikoista antaa hyödyllisempää aineistoa. Perinteinen ääneenajattelu antaa rikkaa aineistoa, kun ollaan kiinnostuneita tehtävänäikaisesta kokemuksesta. Silloin, kun tehtävät ovat vaikeita ja vaativat paljon kognitiivista prosessointia, retrospektiivinen ääneenajattelu tuottaa enemmän aineistoa. Tällä tekniikalla saatu aineisto saattaa kuitenkin vääristyä unohtamisen ja jälkeensä keksittyjen asioiden seurauksena.

Retrospektiivinen ääneenajattelu sopii erityisen hyvin tilanteisiin, joissa sopivia testikäyttäjiä on vaikea saada, koska tekniikan avulla voidaan yrittää saada enemmän tietoa osallistujalta. Videon katselun aikana on mahdollista pysäyttää nauha ja kysyä osallistujalta tarkentavia kysymyksiä ilman, että testitilanne häiriintyy. Tekniikan haittapuolena on sen vaatima pitkä kesto. Retrospektiivistä ääneenajattelua käytettäessä testitilanne kestää vähintään kaksi kertaa niin pitkään kuin testi, jossa käytetään perinteistä ääneenajattelua. (Nielsen, 1993; Sinkkonen et al., 2002)

14.5. Missä ympäristöissä ja milloin ääneenajattelua käytetään

Käytettävyydestä kautta koko tuotekehityksen on tärkeää. Testaus tulisi aloittaa viimeistään, kun tehdään ensimmäisiä prototyyppejä. (Sinkkonen et al., 2002) Ääneenajattelua voidaan käyttää, kun jonkinlainen prototyyppi on rakennettu, mutta parhaiten tekniikka toimii, kun prototyyppi on riittävän hyvä käyttöä varten (Hom, 1996; Simpson, 1990). Yleensä ääneenajattelutestejä tehdään iteratiivisen tuotekehityksen osana (Nielsen, 1993).

Useimmiten ääneenajattelua käytetään käytettävyydestä yhteydessä ja se soveltuu lähes kaiken tyyppisten tuotteiden testaukseen (Dumash & Redish, 1993, s. 27). Ääneenajattelu-tekniikkaa käytetään laajasti esimerkiksi www-ympäristöissä. Van Waes (1998) on muun muassa pyrkinyt saamaan paremman ymmärryksen käyttäjien hakustrategioista ja navigaatiokäyttäytymisestä, kun käyttäjät etsivät yksityiskohtaista tietoa. Sen sijaan ääneenajattelun käyttö ei sovellu puhekäyttöliittymien testaukseen (Karsenty, 2001).

Van Waes (2000) on tutkinut erityyppisten tehtävien vaikutusta ääneenajatteluaineistoon. Hän käytti tutkimuksessaan kolmentyyppisiä tehtäviä Internet-ympäristössä: yksinkertaisia haku-tehtäviä, soveltamista vaativia tehtäviä ja ennustamistehtäviä. Tehtävätyypistä riippuen osallistujat kohdistivat huomionsa laadullisesti erityyppisiin asioihin ja ilmaisivat erityyppisiä käytettävyy- ja navigointiongelmiä. Jos tuotteen käytettävyydestä haluaa saada mahdollisimman laajan kuvan, on siis hyvä käyttää monentyyppisiä tehtäviä.

Vaikka ääneenajattelua käytetään useimmiten käytettävyydestä yhteydessä, sitä voidaan soveltaa myös silloin, kun halutaan lisätä ymmärtämystä käyttäjien työskentely- ja ajattelutavoista. Lewis ja Mack (1981) sekä Mack ja muut (1983) ovat tutkimuksissaan pyytäneet kokemattomia tietokonekäyttäjiä ajattelemaan ääneen opetellessaan käyttämäänsä tekstinkäsittelyohjelmaa. Tutkimuksissa ei käytetty ennalta määriteltyjä tehtäviä, vaan käyttäjät saivat opetella ohjelman käyttöä omaan tahtiin. Näin tutkijat saivat tietoa käyttäjien kognitii-

visista ja emotionaalisisista prosesseista oppimisprosessin aikana. Tämä tieto auttoi edelleen ymmärtämään, miten käyttöliittymä tulisi suunnitella ja minkälaisia ohjeita käyttäjät tarvitsisivat. Rossonin ja Goldin (1989) tutkimuksessa puolestaan tarkkailtiin ohjelmoijia työskentelemässä suunnitteluongelman parissa samanaikaisesti ääneenajattelun. Tässä tapauksessa ääneenajattelu tarjosi tietoa ohjelmoijien ongelmanratkaisutavoista. Koenemann-Belliveau ja muut (1994) puolestaan pyrkivät ääneenajattelua apuna käyttäen selvittämään käyttäjien tehtävistä suoriutumista ja päättelyä Smalltalk-ohjelmointiympäristön käyttöä opetellessa.

Usein erilaisia käytettävyydetutkimuksen menetelmiä ja tekniikoita yhdistellään, koska yhden menetelmän käyttö kaikkien ongelmien löytämiseksi on riittämätöntä (Nielsen et al., 2002). Nielsenin (1993) mukaan yksi toimiva ratkaisu on tehdä sekä heuristinen arviointi että ääneenajattelua hyödyntävä käytettävyydesti. Tyypillisesti ensin suoritetaan heuristinen arviointi, jonka avulla löydetään suurimmat käytettävyysongelmat ja uudelleensuunnittelun jälkeen suoritetaan testaus, jossa käytetään ääneenajattelua jäljelle jääneiden ongelmien löytämiseksi. Näiden kahden menetelmän käyttö on osoittautunut hyödylliseksi, koska niiden avulla löydetään toisistaan poikkeavia ongelmia ja tästä syystä tekniikat täydentävät toisiaan.

14.6. Ääneenajattelun etuja ja ongelmia

Eräs ääneenajattelun etu on, että sen avulla saadaan tietoa käyttäjien kognitiivisista prosesseista (Nielsen et al., 2002). Tätä tietoa ei pystytä saamaan muulla menetelmällä. Lisäksi ääneenajattelun aikana ihmiset saattavat antaa hyödyllisiä kommentteja käyttöliittymästä ja käyttöliittymän herättämistä tunteista. Ääneenajattelu on myös kustannustehokas ja helppokäyttöinen tekniikka, jota voivat käyttää myös henkilöt, jotka eivät ole käytettävyyssiantuntijoita. Suuri määrä laadullista aineistoa saadaan kerättyä jo suhteellisen pienellä osallistujamäärällä ja lainaukset testiin osallistujien kommentteista auttavat tekemään testiraportteista luettavampia ja selkeämpiä. (Nielsen, 1993; Nielsen, 1994) Nielsenin ja Landauerin (1993) kehittämän matemaattisen mallin mukaan korkein kustannus-hyöty -suhde saavutetaan 3.2 osallistujalla. Myös käytettävyyssarvioijilla on vaikutusta löydettyjen ongelmien määrään ja laatuun. Osallistujien valinnasta ja arvioijan vaikutuksesta voi lukea lisää tämän raportin luvuista 18 (Anttonen) ja 19 (Perälä).

Ääneenajattelutekniikalla on myös huonoja puolia. Ääneenajattelutilanne voi tuntua testiin osallistujista epämiellyttävältä ja epäluonnolliselta (Nielsen, 1993). Esimerkiksi Zakay (1996) on tutkinut osallistujien kokemaa henkistä jännitystä ja painetta ääneenajattelua sovellettaessa. Ääneenajattelevat osallistujat arvioivat henkisen jännittyneisyytensä ja paineensa merkittävästi korkeammiksi kuin henkilöt, jotka eivät ajatelleet ääneen tehtäviä tehdessään.

Sen lisäksi, että ääneenajattelun epämiellyttävyyden saattaa vaikeuttaa testin toteutusta, ääneenajattelu saattaa myös vääristää tuloksia (Nielsen, 1993). Kognitiiviset prosessit yleensä kestävät kauemmin, kun ihmiset ajattelevat ääneen suorittaessaan tehtäviä. Osallistujan on siis hidastettava normaalia prosessointiaan, jotta hän pystyy samanaikaisesti ajattelemaan ääneen. (van Someren et al., 1994) Tämän vuoksi ei ole mielekäästä mitata suoritusajoja ääneenajattelua käytettäessä (Nielsen, 1993).

Kognitiivisten prosessien hidastaminen ei ole välttämättä kovin helppoa. Osallistujat ovat eri tutkimuksissa kertoneet, että ääneenajattelu tuntuu vaikealta, koska he ajattelevat nopeammin kuin puhuvat. Ajatteluprosessit saattavat olla myös niin monimutkaisia, että niitä on vaikeata ilmaista sanoin. Ääneenajattelu voi myös vähentää työmuistin kapasiteettia, jos käsiteltävä informaatio on ei-sanallista ja monimutkaista, koska se tarvitsee muuttaa sanalliseen muotoon ennen kuin asian pystyy ilmaisemaan sanallisesti. (Nielsen et al., 2002; van Someren et al., 1994)

Vaikka ääneenajattelu voi hidastaa ja heikentää normaalia suoritusta, se voi myös parantaa ongelmanratkaisukäyttäytymistä. Ääneen ajatellessaan käyttäjä saattaa esimerkiksi huomata ristiriitaisuuksia ja epäjohtomukaisuuksia omissa ajattelumalleissaan ja tämän seurauksena

suorittua tehtävistä nopeammin ja eri tavalla kuin jos hän olisi työskennellyt äänettömästi. (Nielsen, 1993)

Ihmisten välillä on suuria eroja siinä, kuinka hyvin he pystyvät ilmaisemaan ajatuksiaan ääneen. Vaikka harjoittelu auttaa tekemään ääneenajattelusta sujuvampaa, erot ihmisten välillä säilyvät. Testin onnistumisen kannalta olisi hyvä löytää sellaisia henkilöitä, jotka osaavat ilmaista ajatuksiaan sujuvasti ääneen. Ääneenajattelutaidon ei ole kuitenkaan havaittu olevan selkeästi yhteydessä mihinkään helposti mitattavaan tai havaittavaan ominaisuuteen, joten hyvien ääneenajattelijoiden määrittäminen ennalta ei ole helppoa. Ainoastaan iän on todettu olevan yhteydessä ääneenajattelutaitoon. Lasten on yleensä vaikea ilmaista ajatuksiaan ääneen, joten ääneenajattelu ei ole kovinkaan käyttökelpoinen tiedonkeruutapa lasten ollessa testihenkilöinä. (van Someren et al., 1994) Tämä pätee erityisesti hiljaisiin lapsiin (van Kesteren et al., 2003). Myöskään eksperttejä ei yleensä kannata pyytää ajattelemaan ääneen käytettävyydestissään. He yleensä toimivat niin rutiininomaisesti ja nopeasti, että he eivät kykene pukemaan ajatuksiaan sanoiksi tehtävien aikana. (van Someren et al., 1994)

14.7. Lopuksi

Ääneenajattelu on alun perin kehitetty kognitiivisen psykologian tutkimustarpeita varten. Ehkä tunnetuimman ääneenajatteluteorian ovat kehittäneet Ericsson ja Simon (1993) ja heidän teoriaansa viitataan usein myös silloin, kun ääneenajattelua käytetään käytettävyydestä yhteydessä. Tutkimuksen tarkoitus ohjaa kuitenkin olennaisesti, miten ääneenajattelu-tekniikkaa tulisi käyttää. Jos kyseessä on käytettävyydestä, Ericssonin ja Simonin teoria ei sellaisenaan sovellu, koska käytettävyydestin tavoitteet eroavat monilta osin kognitiivisen psykologian tavoitteista. Sen sijaan jos tutkimuksen kohteena ovat ainoastaan käyttäjän kognitiot ja halutaan saada tietoa käyttäjän mentaalimalleista, ääneenajattelua on hyvä soveltaa juuri Ericssonin ja Simonin suosittamalla tavalla.

Yhteinen teoriapohja ja siihen nojautuvan ohjeistuksen ja tekniikan yhtenäinen käyttö olisivat tärkeitä, jotta käytettävyydestien tulokset olisivat vertailukelpoisia. Boren ja Ramey (2000) ehdottavat yhdeksi mahdolliseksi teoriapohjaksi puheviestintäteoriaa, jossa korostetaan vuorovaikutustilanteen kokonaisvaltaista huomioimista. Puheviestintäteorian soveltuvuutta ääneenajattelu-tekniikan teoriakehykseksi on kuitenkin vielä tutkittava ja testattava, ja myös muita mahdollisia teoriakehyksiä on tutkittava. Kun tutkimustuloksia raportoidaan, on tärkeää kuvata tarkasti myös käytetty ohjeistus ja tekniikka, jotta tutkimustulosten vertailu helpottuisi.

Ääneenajattelu on suosittu ja paljon käytetty tiedonkeruutapa käytettävyydsiantuntijoiden keskuudessa ja se soveltuukin hyvin erilaisten tuotteiden testaukseen. Testiä suunniteltaessa on kuitenkin hyvä pitää mielessä se, millainen testattava tuote on, millaisia osallistujia testiin haetaan ja millaista aineistoa tutkimuksella halutaan saada. Jos testattava tuote on monimutkainen ja tehtävät vaikeita tai tiettyjen tehtävien suorittamiseen menevä aika on ensisijainen kiinnostuksen kohde, on syytä miettiä, kannattaako perinteistä ääneenajattelua käyttää. Ääneenajattelu on kuitenkin ainoa tekniikka, jolla on mahdollista saada tietoa käyttäjien ajatteluprosesseista. Tällainen informaatio on usein hyvin tarpeellista ja jopa välttämätöntä, kun halutaan löytää syitä tuotteiden ongelmakohtien taustalta.



Mirja Ilves, PsM. Valmistuin keväällä 2003 Tampereen yliopistosta psykologian maisteriksi. Psykologiharjoittelun suoritin tietojenkäsittelytieteiden laitoksen TAUCHI-yksikön Emootiot, sosiaalisuus ja tietojenkäsittely -tutkimusryhmässä syksyllä 2002. Harjoittelun jälkeen olen jatkanut ryhmässä tutkijana. Tällä hetkellä olen vuorovaikutteisen teknologian jatko-opiskelija ja teen väitöskirjaa aiheesta emotionaalinen palaute ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksessa. Työni ohessa olen myös osallistunut muutamaan käytettävyydslaboratorion toimeksiantoon.

Ohjaaja: Saila Ovaska
Opponentit: Jenni Anttonen ja Heta Korvenranta

Lähteet

- Anttila, P. (1999) Protokollan analyysi. <http://www.metodix.com/metodi/pirkko/protokolla-analyysi.htm> (22.1.2004)
- Boren, T. & Ramey, J. (2000) Thinking aloud: reconciling theory and practice. *IEEE Transactions on Professional Communication* 43 (3), September 2000, 261–278.
- Bowers, V.A. & Snyder, H.L. (1990) Concurrent versus retrospective verbal protocol for comparing window usability. *Proceedings of the Human Factors Society 34th Annual Meeting*, 1270–1274.
- Branch, J.L. (2000) Investigating the information-seeking processes of adolescents: the value of using think alouds and think afters. *Library & Information Science Research* 22 (4), 371–392.
- Denning, S., Hoiem, D., Simpson, M. & Sullivan, K. (1990) The value of thinking-aloud protocols in industry: A case study at Microsoft corporation. *Proceedings of the Human Factors Society 34th Annual Meeting*, 1285–1289.
- Dumas, J.S. & Redish, J.C. (1993) *A Practical Guide to Usability Testing*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1993) *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data*. Revised edition. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Hom, J. (1996) The usability methods toolbox. <http://jthom.best.vwh.net/usability/thnkalod.htm> (21.1.2004)
- Karsenty, L. (2001) Adapting verbal protocol methods to investigate speech systems use. *Applied Ergonomics* 32, 15–22.
- Koenemann-Belliveau, J., Carroll, J.M., Rosson, M.P. & Singley, M.K. (1994) Comparative usability evaluation: critical incidents and critical threads. *Proc. of Human Factors in Computing Systems (CHI '94)*, ACM, 245–251.
- Lewis, C. & Mack, R. (1981) Learning to use a text processing system: Evidence from “thinking aloud” protocols. *Proc. of Human Factors in Computing Systems (CHI '81)*, ACM, 387–392.
- Mack, R.L., Lewis, C.H. & Carroll, J.M. (1983) Learning to use word processors: problems and prospects. *ACM Transactions of Office Information Systems* 1 (3), July 1983, 254–271.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Cambridge, MA: AP Professional.
- Nielsen, J. (1994) Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test. *International Journal of Human-Computer Studies* 41 (3), September 1994, 385–397.
- Nielsen, J., Clemmensen, T. & Yssing, C. (2002) Getting access to what goes on in people’s heads? –Reflections on the think-aloud technique. *Proc. of Nordic Conference on Human-Computer Interaction (NordiCHI 2002)*, ACM, 101–110.
- Nielsen, J. & Landauer, T.K. (1993) A mathematical model of the finding of usability problems. *Proc. of Human Factors in Computing Systems (INTERCHI '93)*, ACM, 206–213.
- Ramey, J. (2004) Usability techniques: Methods for successful “Thinking out loud” procedure. http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/tt-think_outloud_proc.html (27.5.2004)
- Rosson, M.B. & Gold, E. (1989) Problem-solution mapping in object-oriented design. *Proc. of Object-oriented programming systems, languages and applications (OOPSLA '89)*, ACM, 7–10.
- Sillanpää, P. (1999) Puheviestintä. <http://www.oamk.fi/~pesillan/puhe.html> (9.3.2004)

- Simpson, M. (1990) How usability testing can aid the development of online documentation. *ACM SIGDOC Journal of Computer Documentation* 14 (4), 41–47.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. (2002) *Käytettävyyden psykologia*. Helsinki: Edita, IT Press.
- Van Den Haak, M.J., De Jong, M.D.T. & Schellens, P.J. (2003) Retrospective vs. concurrent think-aloud protocols: testing the usability of an online library catalogue. *Behaviour & Information Technology* 22 (5), September-October 2003, 339–351.
- van Kesteren, I., Bekker, M., Vermeeren, A. & Lloyd, P. (2003) Assessing usability evaluation methods on their effectiveness to elicit verbal comments from children subjects. *Proc. of Interaction Design and Children (IDC 2003)*, ACM, 41–49.
- van Someren, M., Barnard, Y. & Sandberg, J. (1994) *The Think Aloud Method. A Practical Guide to Modelling Cognitive Processes*. London: Academic Press.
<http://www.swi.psy.uva.nl/usr/maarten/Think-aloud-method.pdf> (16.1.2004)
- Van Waes, L. (1998) Evaluating on-line and off-line searching behaviour using thinking-aloud protocols to detect navigation barriers. *Proc. of the 16th annual international conference on Computer documentation (SIGDOC'98)*, ACM, 180–183.
- Van Waes, L. (2000) Thinking aloud as a method for testing the usability of websites: The influence of task variation on the evaluation of hypertext. *IEEE Transactions on Professional Communication* 43 (3), 279–291.
- Zakay, D. (1996) The cost of thinking aloud. *Psychologia: Israel Journal of Psychology* 5 (2), 137–142.