

# **Ilmailuvuorovaikutus**

## **lentäjien ja lennonjohtajien yhteistoiminnalliset työkäytännöt**

Hannele Palukka  
YTT, tutkija

Petra Auvinen  
YTM, tutkija

Sosiologian ja sosiaalipsykologian laitos  
Tampereen yliopisto

## Sisällysluettelo

Alkusanat	1
1 Johdanto	2
2 Teoreettiset ja metodologiset lähtökohdat	5
3 Aineisto	8
4 Ilmaliikenteen turvallisuuden ja tehokkuuden tuottaminen alueenonjohdon työssä	10
4.1 Lennonjohtojärjestelmä	10
4.2 Tampereen alueenonjohdon toimintaympäristö	16
4.3 Alueenonjohdon kommunikatiiviset käytänteet	20
4.3.1 Kommunikatiiviset käytänteet toiminnan koordinoimisen välineenä	21
4.3.2 Tilannetietoisuuden saavuttamisesta yhteisen ymmärryksen luomiseen ja ylläpitämiseen	30
5 Yhteisen ymmärryksen luominen ja ylläpito liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutuksessa	41
5.1 Tutkimuksen tausta	41
5.2 Tutkimustulokset	42
5.2.1 Puhutun vuorovaikutuksen ongelmat ja niiden käsittely ohjaamovuorovaikutuksessa	42
5.2.2 Tehtäväsekvenssin ylläpidon ongelmat ja niiden käsittely ohjaamovuorovaikutuksessa	49
5.2.3 Eleiden rooli ongelmien käsittelyssä	56
5.3. Johtopäätökset ja suositukset	59
5.4. Pohdinta	60
Lähdeluettelo	63

## Alkusanat

Tässä raportissa kuvataan ”Tietotyön uudet muodot” – tutkimushankkeen eteneminen ja esitetään hankkeen keskeiset tulokset ja johtopäätökset. Hanke käynnistyi vuoden 2002 alussa tarpeesta kehittää sekä lennonjohdon että matkustajalentokoneen ohjaamomiehistön yhteistoiminnallisia työkäytänteitä. Nähtiin, että työkäytänteiden kehittämisen avulla olisi mahdollista paitsi lisätä ilmaliikenteen tehokkuutta ja turvallisuutta, myös vähentää työn kuormittavuutta. Hankkeen taustalla oli Ilmailulaitoksen pääjohtaja Mikko Talvitien käynnistämä ja tutkija Hannele Palukan toteuttama tutkimus Ilmailulaitoksen lennonjohtajien suhtautumisesta omaan asemaansa ja työhönsä: *Johtotähdet – lennonjohtajien ammatti-identiteetin rakentuminen ryhmähaastatteluissa*, 2003.

Hankkeen toteuttaja oli Tampereen yliopiston sosiologian ja sosiaalipsykologian laitos. Hankkeen rahoituksesta vastasivat Ilmailulaitos, Opetusministeriö, Tampereen yliopisto, Tietoyhteiskuntainstituutti, Työsuojelurahasto ja Valtion työsuojelurahasto. Hankkeen osallistujaorganisaatiot olivat Finnair Oyj ja Ilmailulaitos. Hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastasi yhteiskuntatieteiden tohtori Hannele Palukka. Yhteiskuntatieteiden maisteri Petra Auvinen ja yhteiskuntatieteiden ylioppilas Päivi Hannila olivat mukana hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa. Auvisella on tekeillä väitöstutkimus lentäjien ohjaamovuorovaikutuksesta ja Hannila tehnyt pro gradu – tutkielman aluelennonjohdon tiimityöstä: *Yhteistoiminnallisuuden ja toimijoiden positioiden muodostuminen lennonjohtohenkilöstön ryhmähaastatteluissa*, 2005.

Tutkimushankkeen yhteyshenkilöinä toimivat johtava miehistöyhteistyö – kouluttaja, lentokapteeni Arto Helovuori Finnair Oyj:ltä ja kehittämisspäällikkö Jouko Lääkkö Ilmailulaitokselta. Hankkeen seurantaryhmään kuuluivat Helovuon ja Lääkön lisäksi johtaja Hannes Bjurström (Finnair Oyj), johtaja Erkki Pitkänen (Ilmailulaitos), lennonjohtaja Sami Fabritius (Suomen Lennonjohtajien Yhdistys), lennonjohtaja Risto Sellmer (Helsinki-Vantaan lentoasema), lentäjä Panu Mäki (Suomen Liikennealentäjien Liitto), johtaja Riitta-Liisa Lappeteläinen (Työsuojelurahasto), Erkki Takkinen, (Valtiokonttori) ja professori Ilkka Arminen (Tampereen yliopisto). Seurantaryhmän kokouksiin osallistuivat myös aluejohtaja

Jouko Pelkonen ja aluelennonjohdon päällikkö Markku Mikkonen Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskuksesta.

## 1 Johdanto

Ilmailu on ollut suhteellisen muuttumaton työ- ja toimintaympäristö aina 1980-luvun alkupuolelle saakka, jolloin liikennevirtojen kasvu alkoi edellyttää teknologisten innovaatioiden entistä laajempaa hyödyntämistä ilmaliikenteen ohjausjärjestelmissä. Lentoyhtiöiden kiristynyt kilpailu markkinaosuuksista on luonut puolestaan vaatimuksia tehostaa lennonjohtotoimintaa uutta teknologiaa hyödyntävien navigointi- ja ohjausjärjestelmien avulla. Lennonjohtojärjestelmien teknologisesta kehityksestä esimerkkinä mainittakoon Tampereen aluelennonjohdossa vuonna 2004 käyttöön otettu EUROCAT II -tutkaesitysjärjestelmä, joka mahdollistaa vähittäisen siirtymisen ohjaamohenkilöstön ja lennonjohdon välisestä verbaalista viestinnästä visuaaliseen viestintään.

Teknologisoituminen on muuttanut ja muuttaa vääjäämättä ilmailuhenkilöstön työskentelytapoja ja vuorovaikutuskäytänteitä. Uutta teknologiaa hyödyntävien ohjausjärjestelmien käyttöönoton myötä osa henkilöstön perinteisistä työtehtävistä korvautuu uudentyyppisillä toimintatavoilla, joiden oppiminen vaatii runsaasti koulutusta ja käytännön harjoittelua. Uudet työtehtävät perustuvat yhä enemmän visuaaliseen kommunikaatioon suullisen kommunikaation vähentyessä. Samalla ilmaliikenteen "informaatiomaisema" tulee yhä kompleksisemmaksi ja monivaiheisemmaksi, mikä puolestaan vaikuttaa työn kuormittavuuteen.

Inhimillisen toiminnan tutkimus ilmailun alueella on perinteisesti kuulunut psykologiatieteen tutkimusalaan. Tutkimusta ovat hallinneet erityisesti piirreteoreettiset sekä kognitiivisen psykologian selitysmallit, jolloin toiminnan selityspohjana on haettu lähinnä yksilötoimijan sisäisestä automatiikasta. Empiirinen tutkimus on keskittynyt tarkastelemaan lentäjien ja lennonjohtajien ominaisuuksia, jolloin tutkimusintressinä on ollut selvittää ja luetteloida työssä vaadittavia yksilöllisiä tietoja, taitoja ja kognitiivisia ominaisuuksia (Hopkin 1995). Piirreteoreettisesta näkökulmasta käsin tarkasteltuna ilmaliikenteen ohjaaminen näyttäytyy

vastuullisena, valvottuna, monimutkaisena sekä erityisen dynaamisena toimintana, joka edellyttää tekijältään paitsi täydellistä suorituskkyä myös luovaa ongelman ratkaisutaitoa. (Esim. Lenorovitz & Phillips 1987, 1776; Ryder & Redding 1993, 75.)

Kognitiivisen psykologian edustajat ovat mallintaneet lennonjohtotoimintaa tietokoneanalogioiden avulla. Sen erityisenä kiinnostuksen kohteena on ollut lennonjohtajan työprosessi osana lennonjohtojärjestelmää, jolloin tutkimuksen yhtenä tavoitteena on ollut työprosessin analysoimisen ja mallintamisen kautta kehittää lennonjohtajien työvälineitä, työnkulkua ja työmenetelmiä (Stammers et al. 1991).

Tutkimusintressinä on ollut myös tuottaa tietoa, jota tarvitaan sekä lennonjohtajan ja lennonjohtojärjestelmän välisten vuorovaikutustilanteiden suunnittelussa (Human Computer Interaction) että olemassa olevan lennonjohtojärjestelmän arvioinnissa. Tätä tietoa on kerätty luokittelemalla lennonjohtotyön ominaisuuksia (esim. Lenorovitz & Phillips 1987), analysoimalla lennonjohtajan työtä (esim. Ryder & Redding 1993) sekä analysoimalla järjestelmällisesti lennonjohtotyön yksilölle asettamia vaatimuksia, kuten tilannetietoisuutta, informaation käsittelykykyä, reaktio- ja havaintokykyä, muistia, päätöksentekokykyä, koordinaatiokykyä ja autoritaarisuutta (esim. Endsley & Rodgers 1994, 1996; Seamster et al. 1995; Isaac 1995).

Sekä toimijaan suuntautuvaa, piirreteoreettisesti painottunutta tutkimusta että toimijan ja järjestelmän väliseen vuorovaikutukseen suuntautuvaa, kognitiotieteellistä tutkimusta näyttää motivoivan pragmaattinen intressi edistää ilmaliikenteen ohjaamisen tehokkuutta ja tuottavuutta. Tutkimusta ei ole kuitenkaan harjoitettu pelkästään edistämään toimintojen rationalisointia. Sitä on motivoinut myös tarve kehittää työn sisältöjä, edistää toimijoiden välistä vuorovaikutusta sekä parantaa työmotivaatiota, työtyytyväisyyttä sekä työturvallisuutta. Kun tutkimuksen avulla on yhtäältä tavoiteltu ilmaliikenteen tehokkuutta ja tuottavuutta, niin toisaalta on tavoiteltu sen turvallisuutta.

Tutkimuksen avulla on pyritty myös sovittamaan yhteen psykologia ja teknologia: toimija ja hänen työympäristönsä sekä toimintajärjestelmä. Ergonomian tai Human Factors -teorian tavoitteena on ollut ihmisen työoloihin sopeuttamisen sijasta työolojen ja työvälineiden sopeuttaminen ihmiselle sopiviksi (ks. Vartiainen 1994, 26-27). On tutkittu ”inhimillisen tekijän” (Human Factor) merkitystä ihmisen ja järjestelmän välisessä vuorovaikutuksessa

(esim. Danaher 1980; Leplat 1988; Reason 1990). Tutkimuksen avulla on pyritty selvittämään ensinnäkin sitä, miten työssä vaaditut tiedot, taidot ja taipumukset vaikuttavat työmenetelmien, työvälineiden ja koko toimintajärjestelmän suunnitteluun ja toiseksi sitä, miten oikean suunnittelun avulla kyetään edelleen parantamaan sekä ilmaliikenteen tehokkuutta että turvallisuutta ja työntekijöiden hyvinvointia (esim. Kirwan & Ainsworth 1992; Kirwan 1997).

Erityisen haastavana on pidetty myös ilmailussa, kuten muissakin monimutkaisissa järjestelmissä (ydinvoimalatoiminta, vesiliikenne, kemianteollisuus yms.) tapahtuneiden vaaratilanteiden ja onnettomuuksien syiden selvittämistä ”inhimillisen tekijän” - käsitteen avulla (esim. Reason 1995). Human Factors - teorian avulla on tarkasteltu ilmailussa tapahtuneita vaaratilanteita ja onnettomuuksia joko virhelähtöisesti (error investigation) tai kehittämisen näkökulmasta, jolloin tavoitteena on ollut virheiden ennakoiminen ja ehkäiseminen (system analysis) (esim. Drury et al. 1997).

Sekä teknisesti orientoitunut ergonomiatiede että kognitiivinen psykologia ovat tarkastelleet ilmailuhenkilöstön toimintaa lähinnä yksilön sisäisestä itseohjautuvuudesta käsin. Pelkistäessään ilmaliikenteen ohjaamisen toimijoiden ominaisuuksiksi ja toimijoiden mielensisäisiksi tapahtumiksi psykologisesti painottunut tutkimus saattaa jättää tarkastelun ulkopuolelle sosiaalisen toimintaympäristön. Pyrkimys luokitella, arvioida ja mitata toimijoiden tietoja, taitoja ja kognitiivisia ominaisuuksia erottaa toimijat sosiaalisesta toimintaympäristöstään ja saattaa johtaa kuvittelemaan esimerkiksi, että työprosessin ongelmat johtuvat ensisijassa heikoista yksilöistä (ks. Engeström 1995).

Koska ilmaliikenteen ohjaamisessa on pitkälti kyse yhteistoiminnasta; eri organisaatioiden ja ammattiryhmien välisestä sosiaalisesta vuorovaikutuksesta, katsottiin tarpeelliseksi tutkia yhteistoiminnan muotoutumista, rajoja ja rakenteita, jotka eivät ole saavutettavissa psykologisin tutkimusmenetelmin. Käsillä olevassa hankkeessa tutkittiin yhteistoiminnallisten työkäytänteiden organisoitumista ja työtoimintojen koordinoitua kahdessa erilaisessa, teknisten järjestelmien varaan rakentuneissa toimintaympäristössä: Tampereen aluelennonjohdossa ja Finnairin lentokoulutuskeskuksen Airbus 320 lentosimulaattorin ohjaamossa.

Tutkimuksessa selvitettiin, miten sekä ilma-aluksen ohjaajat että lennonjohtajat suoriutuvat vaativasta työstään teknologiaa laajasti hyödyntävässä toimintaympäristössä. Tutkimuskohteina olivat

1. Vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan välinen yhteistoiminta Tampereen aluelennonjohdossa
2. Ilma-aluksen kapteenin ja perämiehen välinen yhteistoiminta Airbus 320 lentosimulaattorin ohjaamossa

Tutkimustehtävää ryhdyttiin toteuttamaan havainnoimalla ja kuvaamalla toimintaa sekä haastatteleamalla toimijoita. Hankkeessa käytettäviä tutkimusmenetelmiä olivat strukturoimattomat haastattelut, osallistuva havainnointi sekä etnometodologinen keskusteluanalyysi (CA).

## 2 Teoreettiset ja metodologiset lähtökohdat

Tutkimushanke edustaa sosiologista, etnometodologista näkökulmaa edustavaa työpaikkatutkimuksen perinnettä (engl. workplace study). Työpaikkatutkimukset kohdistuvat työn sosiaaliseen organisoitumiseen, vuorovaikutusprosesseihin sekä teknologian rooliin jokapäiväisten työkäytänteiden toteutuksessa. (Heath & Luff 2000, 8.) Perustavimmillaan työpaikkatutkimuksen päämääränä on eritellä niitä konkreettisia, hetki hetkeltä eteneviä materiaalisia käytänteitä, joista työelämän toiminnot muodostuvat.

Näitä käytänteitä tarkastellaan tutkittavien työympäristöjen sisäisinä piirteinä. Kunkin työpaikan osapuolet tuottavat käytänteitä ja tunnistavat ne työhön liittyvinä, paikallisesti selostettavissa olevina kompetensseina. Kompetenssien tuottaminen ja tunnistaminen tapahtuu aina tilannekohtaisesti. Työpaikkatutkimuksen tarkoituksena onkin kuvata näitä kompetensseja siten, kuin ne esiintyvät spesifeissä ammattitoiminnoissa. (Heritage 1984, 293-294.)

Tutkimushankkeen metodisena lähtökohtana oli yhteistoiminnallisten työkäytäntöjen paikallisesti ja sosiaalisesti järjestynyt luonne sekä simuloiduissa (lentosimulaattorin

ohjaamo) että autenttisissa (Tampereen alueennojohto) työtilanteissa tapahtuvan yhteistoiminnallisuuden naturalistinen, yksityiskohtainen ja järjestelmällinen analyysi.

Etnografia, etnometodologia ja keskustelunanalyysi ovat tarjonneet metodologiset välineet tutkimushankkeelle. Etnografian avulla luotiin yleiskuvaus Tampereen alueennojohtajan työympäristöstä. Etnografiaa yksityiskohtaisempi keskustelunanalyttinen tarkastelu kohdistui siihen, miten puheen ja visuaalisten toimintojen välityksellä alueennojohtajat toteuttavat työtehtäviään teknologisessa toimintaympäristössä.

Etnografisen tutkimuksen avulla pyrittiin ymmärtämään alueennojohtajan työyhteisön "kulttuurinen paikka" ja sen vaikutus työyhteisön jäseniin (ks. Weisner 1996, 305-308). Kulttuurisella paikalla Weisner viittaa muun muassa niihin uskomuksiin, käytänteisiin ja merkityksiin, jotka ovat tunnusomaisia tietyn yhteisön jäsenille. Vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan välisen yhteistoiminnan analyysin kannalta merkittäväksi nousi lennonjohtajan ns. "hiljainen tieto" eli julkilausumaton tietotaito ja taustaymmärrys, johon käytännön lennonjohtotyön toteuttaminen nojaa.

Ilma-aluksen kapteenin ja perämiehen välistä yhteistoimintaa selvitettiin etnometodologian ja keskustelunanalyysin avulla. Etnometodologinen ja keskustelunanalyttinen huomio kiinnittyi niihin sosiaalisesti organisoituihin käytänteisiin ja toimintatapoihin, joiden avulla ilma-aluksen ohjaamohenkilöstö yhteistyössä rakensi toimintaansa. Erytishuomio kohdentui niihin teknisiin välineisiin ja artefakteihin, joiden välityksellä kapteeni ja perämies yhdessä toteuttivat työtehtäviään.

Etnometodologia on sosiologian suuntaus, jonka kehittäjänä pidetään Harold Garfinkeliä. Etnometodologia syntyy käsitteistä *ethnos* ja *methodos*, jolloin se on tavalla tai toisella tekemisissä kansan harjoittaman metodisen toiminnan kanssa. (Hakulinen 1996, 12 - 13.) *Etnometodologisen keskustelunanalyysin* päämääränä on löytää ne menetelmät, joiden avulla ihmiset tuottavat ja ymmärtävät jokapäiväistä toimintaansa. Keskustelunanalyttisen tutkimusohjelman ytimenä on sosiaalisen vuorovaikutuksen ja "sosiaalisuuden" konstituution empiirinen erittely eli yksinkertaisesti, sosiaalisen toiminnan ymmärtäminen. (Peräkylä 1992, 265.)

Keskustelunanalyytikon tutkimuskohteena on puhuttu vuorovaikutus (Schegloff 1987, *engl. talk-in-interaction*) eli itse tilanteessa syntyvä puhe. Keskusteluntutkija ei tutki yksittäisten henkilöiden mielenliikkeitä sinällään, vaan keskustelijoiden yhteistä ymmärrettävyyttä eli niin kutsuttua intersubjektiivisuutta: tutkijan tavoitteena on kuvata ja eritellä sitä välineistöä, jonka avulla puhujat vuoroin luovat keskustelun keskinäisesti ymmärrettävänä ja ymmärrettynä vuorovaikutustapahtumana. (Peräkylä 1992, 270, 273.)

Keskustelijat käsittelevät puhumisessa, puheen kuulemisessa ja sen ymmärtämisessä esiintyviä ongelmia korjausjäsenyyksen avulla (Schegloff et al. 1977; *engl. organization of repair*; ks. myös Sorjonen 1995). Keskustelunanalyysissä korjausta käsitellään prosessina, jonka tulokseksi saadaan mahdollinen ratkaisu intersubjektiivisen ymmärryksen ongelmaan. Prosessilla on alku ja loppu, jolloin voidaan puhua selkeästi rajatusta korjausjaksosta.

Korjausprosessiin liittyy olennaisesti se, että jakson aloittajana ja lopettajana voi olla eri henkilö. Tällöin puhutaan kahdesta eri keskustelijaroolista, itsestä ja toisesta. Roolit muodostuvat suhteessa siihen, kenen osallistujan puheessa ongelmallisena käsiteltävä kohta esiintyy: itse on se osallistuja, jonka puheessa ongelma sijaitsee, toinen on keskustelukumppani. Korjausjakson voi aloittaa joko ongelmavuoron tuottaja (itse) tai ongelmavuoron vastaanottaja (toinen), ja sen voi saattaa loppuun joko itse tai toinen. Keskustelunanalyysin tarjoamiin korjauskäytänteisiin sisältyy preferenssi- eli suosituimmuusjäsenyys: preferoiduin tilanne on se, että ongelmallisen puheen tuottaja itse korjaa omaa puhettaan keskustelukumppanin sijaan.

Keskustelunanalyysissä tutkimusmateriaali kootaan ääni- tai videonauhoittamalla ”aidoissa” tilanteissa käytyjä keskusteluja eli niitä vuorovaikutustapahtumia, joilla on itsenäinen, tutkimuksesta erillinen tavoitteensa ja jotka olisivat tapahtuneet ilman tutkimustarvettakin (ks. Seppänen 1995, 18). Koska keskustelunanalyttinen tutkimus perustuu empiirisestä aineistosta tehtyjen havaintojen analysoimiseen, täytyy aineiston käsittelyyn kiinnittää erityistä huomiota. Jotta tallennetut keskustelut olisivat hallittavassa muodossa, ne tulee siirtää paperille eli litteroida. Varsinaisen keskustelun ohella litteroinnit sisältävät sellaisia puheen piirteitä kuten tauot, huokaukset ja yskimiset. Litteroinneissa voidaan kuvata myös erilaisia ei-verbaaleja toimintoja, kuten osoittaminen, katseen suuntaaminen ja niin edelleen (litterointimerkit ks. liite 1).

### 3 Aineisto

Tutkimushankkeen lennonjohtoa koskeva tutkimusaineisto kerättiin tammi-huhtikuussa 2003 Tampereen aluelennonjohdossa havainnoimalla ja taltioimalla ääni- ja kuvanauhoille vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan työtoimintoja aluelennonjohdon etelä-länsisektorissa lennonjohtopöytä 2:ssa. Tutkimusaineisto on kerätty todellisista lennonjohtotilanteista ja työtoiminnoista. Havainnointijakso suoritettiin tammi-helmikuussa, ja se kesti neljä viikkoa. Havainnoinnin ensisijaisena tarkoituksena oli ottaa haltuun tutkimuskohde eli selvittää aluelennonjohdon tehtävät, työmenetelmät ja työvälineet.

Työtoiminnot taltioitiin kahden videokameran ja nauhurin virkaa toimittaneen MD-soittimen avulla. Lennonjohtajien työtoimintoja kuvattiin viitenä päivänä, kaksi kertaa yhden iltavuoron aikana (klo 14.00 – 20.00), tunti kerrallaan ensimmäisen kerran helmikuussa 2003 ja toisen kerran huhtikuussa 2003. Koska Tampereen aluelennonjohto oli aineistonkeruun aikana, talvella 2003 erittäin vaikea ympäristö kuvaamisen kannalta, jouduttiin työtoimintojen taltioiminen suorittamaan kahteen kertaan.<sup>1</sup> Näin työtoimintojen taltioinnin ensimmäinen jakso toimi harjoituksena ennen varsinaista, huhtikuussa tapahtunutta aineiston keräämistä varten.

Kuvattavia lennonjohtajia ei valittu erikseen, vaan kuvattavaksi päätyivät ne lennonjohtajat, jotka sattuiivat olemaan työvuorossa ja sijoitettuna lennonjohtopöytä 2:n työpisteisiin kuvaushetkellä. Ääni- ja kuvamateriaalia kertyi yhteensä noin kymmenen tuntia, joista runsas puolet litteroitiin keskusteluanalyysin vaatimusten mukaisesti.

Työtoimintojen havainnointia ja kuvaamista täydennettiin myöhemmin viiden ryhmähaastattelun avulla. Ryhmähaastattelut koostuivat sekä lennonjohtajien, vuoroesiemiesten että lennonjohtoapulaisten haastatteluista siten, että lennonjohtajat ja vuoroesimiehet muodostivat kaksi ryhmää kumpikin, yhteensä neljä ryhmää ja lennonjohtoapulaiset muodostivat yhden ryhmän. Jokaisessa ryhmässä oli kolme haastateltavaa. Ryhmähaastatteluiden avulla tutkittiin lennonvarmistushenkilöstön käsityksiä tiimityön

---

<sup>1</sup> Lennonjohtopöytien tutkanäytöt edellyttivät mahdollisimman hämäriä valaistusolosuhteita, mikä taas vaikeutti työtoimintojen taltioimista videonauhoille.

toteutumisesta sekä Tampereen alueenlennonjohdossa että Tampereen alueenlennonjohdon ja muiden Suomen lennonvarmistusyksiköiden välillä.<sup>2</sup>

Tutkimushankkeen ohjaamomiehistöä koskeva aineistonkeruu tapahtui videoimalla Finnairin lentokoulutuskeskuksen Airbus 320 – lentosimulaattorissa toteutettuja LOFT<sup>3</sup> – koulutuslentoja, jotka mahdollisimman tarkasti muistuttavat todellista reittilentoa kaikkine vaiheineen (sis. lennonvalmistelun, yhteydenpidon lennonjohtoon, lentomatkan pisteestä A pisteeseen B ja niin edelleen). Kyseessä oli ohjaajille suunnattu määräaikainen kertauskoulutus. Videonauhoitetuilla lennoilla ohjaajat harjoittelivat erilaisissa hätä- ja poikkeustilanteissa toimimista, jolloin heidän tehtävänä oli ratkoa erilaisia ongelmia huomattavasti enemmän kuin todellisilla reittilennoilla. Koulutuslentojen käsikirjoitus oli kaikille miehistöille sama. Miehistön jäsenet joutuivat selviytymään muun muassa matkustamossa syttyneestä tulipalosta, ilma-aluksen hydraulikkajärjestelmässä esiintyneestä vakavasta teknisestä viasta ja risteävän liikenteen ongelmasta lennolla. Kapteenin ja perämiehen ohella ohjaamossa oli mukana kolmas henkilö, kouluttaja, joka toimi pedagogisen roolinsa ohella muun muassa lennonjohtajana, mekaanikkona ja stuerttina lennoilla.

Ennen videonauhoitusten aloittamista lentäjille lähetettiin tiedote, jossa kerrottiin tutkimusaiheesta, aineistonkeruun käytännön toteutuksesta, videonauhoituksiin osallistumisen vapaaehtoisuudesta ynnä muusta sellaisesta. Myös kouluttajille toimitettiin vastaavanlainen tiedote, jossa heiltä muun muassa pyydettiin suostumusta hoitaa harjoituslentojen nauhoitukset simulaattoriin valmiiksi asennetulla videokameralla. Aineistonkeruun lopuksi lentäjille ja kouluttajille lähetettiin tiedotteet, joissa kerrottiin nauhoitusten päättymisestä ja kiitettiin osallistumisesta videointeihin.

Tutkimusaineisto kerättiin kesän 2003 ja kevään 2004 välisenä aikana. Tutkijasta riippumattomista syistä johtuen aineistonkeruun aloittaminen viivästyi alkuperäisestä aikataulustaan noin puoli vuotta. Alkuvaikeuksien jälkeen videonauhoitukset sujuivat erinomaisesti: nauhoituksiin osallistui kaikkinsa 25 eri miehistöä. Kun yhden koulutussession kesto oli keskimäärin hieman yli kaksi tuntia, kertyi tutkimusmateriaalia

---

<sup>2</sup> Käsitti Päivi Hannilan pro gradu – tutkielman aineiston.

<sup>3</sup> LOFT = Line Oriented Flight Training eli reittilento-olosuhteisiin sijoitettu lentokoulutus.

yhteensä noin kuusikymmentä (60) tuntia. Varsinaisessa analyysissä tarkasteltiin kahdentoista (12) miehistön toimintaa, mikä kattaa noin puolet aineistosta.

## 4 Ilmaliikenteen turvallisuuden ja tehokkuuden tuottaminen alueenjohtajien työssä

### 4.1 Lennonjohtajajärjestelmä

Mitä lennonjohtaja tekee? Mahdollinen vastaus kysymykseen on, että hän johtaa lentoja. Mitä lentojen johtaminen puolestaan merkitsee? Lennonjohtajan käsikirja määrittelee lennonjohtamisen lennonjohtopalvelun antamiseksi. Käsikirjan mukaan lennonjohtopalvelun tarkoituksena on estää sekä ilma-alusten väliset että ilma-alusten ja liikennealueella olevien esteiden väliset yhteentörmäykset. Lennonjohtopalvelun avulla pyritään myös ilmaliikenteen jouduttamiseen ja järjestyksen ylläpitämiseen. Lennonjohtopalvelu jakaantuu kolmeen osa-alueeseen: lähi-, lähestymis- ja alueenjohtopalveluun. (Lennonjohtajan käsikirja, 2000.)

Lennonjohtaja koordinoi toisten suorittamia toimintoja. Hän tarkkailee, johtaa, tarkistaa ja uudelleen arvioi liikennetilannetta omalla vastualueellaan. Lähinnä lennonjohtajan työ on liikennevirtojen tarkkailua ja johtamista. Jos liikennetilanne muuttuu odottamattomaksi, esimerkiksi jos ilma-alus poikkeaa annetulta reitiltä, lennonjohtajan toiminta vaihtuu tarkkailusta ja johtamisesta tilanteen tarkistamiseen ja uudelleen arviointiin. Lennonjohtajan suunnitelmallinen toiminta vaihtuu hetkellisesti tilanneriippuvaiseksi reagoinniksi odottamattomaan tilanteeseen. (EATCHIP 1996a.)

Eurooppalaisen lennonvarmistusjärjestön EUROCONTROL:n asettama monikansallinen työryhmä (*European Air Traffic Control Harmonisation and Integration Programme EATCHIP, Human Resources Domain*) on yhtenä tehtävänänsä mallintanut lennonjohtajan työtä ja työhön liittyviä tehtäviä. Työryhmä määrittää lennonjohtajan toiminnallisiksi

ydintehtäviksi radioliikenteen ylläpitämisen, porrastusten<sup>4</sup> ylläpitämisen, tarvittavien tietojen välittämisen ilma-aluksille, ilma-alusten avustamisen poikkeustilanteissa sekä taktisen lennonjohtamisen. Lennonjohtajan kognitiiviset ydintehtävät työryhmän mukaan ovat tilannetietoisuuden ylläpitäminen ja päätöksenteko. (EATCHIP 1996b.)

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostus Tampereen alueenlennonjohdon vastualueella tapahtuneesta vaaratilanteesta tarjoaa omalta osaltaan näköalan paitsi lennonjohtajan työhön ja hänen toimintaympäristöönsä myös koko lennonjohtajajärjestelmään. Esitän tiivistelmän Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostusraportista *TCAS -väistö Jyväskylän eteläpuolella 29.10.2002*.

”Tiistaina 29.10.2002 klo 14.33 Suomen aikaa tapahtui noin 50 km Jyväskylästä etelään vakava vaaratilanne, kun reittilennolla Tokiosta Lontooseen ollut Virgin Atlantic Airways Ltd:n Airbus 340 - 600, kutsumerkiltään Virgin 901, ja reittilennolla Kittilästä Helsinkiin ollut Finnair Oyj:n MD-83, kutsumerkiltään Finnair 473, ohittivat toisensa noin 11 km:n korkeudella leikkaavilla lentosuunnilla alittaen viranomaisen määräämät porrastusminimit. Ilma-alukset väistivät TCAS – laitteiden toimintaohjeiden mukaisesti, Virgin 901 ylöspäin ja Finnair 473 alaspäin. Molemmat ilma-alukset lensivät pilven päällä näkösääolosuhteissa ja näkivät toisensa.

Finnair 473 ja Virgin 901 lensivät lennonjohtoselvitystensä mukaisesti lentopinnalla 360, Finnair 473 linjalla Haapajärvi – Jyväskylä – Orimattila ja Virgin 901 linjalla Joensuu – Maarianhamina. Alun perin Finnair 473:n piti lentää lentopinnalla 340 ja Virgin 901:n lentopinnalla 380. Finnair 473 lensi normaalia korkeammalla, koska ilma-alus oli kevyt. Virgin 901 lensi normaalia matalammalla, koska sen lähellä ja samalla ATS-reitillä, lentopinnalla 380, oli muuta liikennettä. Liikenteestä vastannut lennonjohtaja (R1) ja avustava lennonjohtaja (R2) eivät missään vaiheessa huomanneet ilma-alusten lähestyvän toisiaan. Hetkeä ennen koneiden kohtaamista R1 antoi Finnair 473:lle selvityksen laskeutua alemmalle lentokorkeudelle, jolloin laskeutumisen aloittaminen jäi ohjaajien harkintaan. Tämän jälkeen R1:n huomio kiinnittyi hänen vastuullaan olleen muun liikenteen hoitamiseen. Hän havaitsi vaaratilanteen siinä vaiheessa, kun porrastusminimit olivat alittuneet ja Finnair 473 oli aloittanut laskeutumisen.

Ohitustilanteessa Virgin 901 lensi suuntaan 240° ja Finnair 473 suuntaan 170°. Ilma-alukset olivat lähimpänä toisiaan noin 1610 metrin (0,87 NM, merimailia) vaakaetäisyydellä ja 360 metrin (1200 ft, jalkaa) pystyetaisyydellä. Väistöt sujuivat normaalisti. Finnair 473 lähti kuitenkin selvityksensä mukaiseen laskeutumiseen jo TCAS – liikennetiedotteen aikana, mutta ennen TCAS – toimintaohjetta. Molemmat ilma-alukset ilmoittivat väistöä. Kun R1 havaitsi vaaratilanteen ja totesi, että koneet eivät tule osumaan toisiinsa, hän vältti

---

<sup>4</sup> Yhteentörmäysten estäminen tapahtuu porrastamalla ilma-alukset vaaka- tai pystytasossa tiettyjä kansainvälisiä porrastusminimejä (lyhin sallittu, aika- tai pituusmitoin ilmaistu välimatka kahden ilma-aluksen välillä) käyttämällä. (Lennonjohtotoimikunnan mietintö 1974, 11)

tietoisesti antamasta ilma-aluksille ohjeita, jotta ohjeet eivät olisi olleet ristiriidassa TCAS:n toimintaohjeiden kanssa.

Vaaratilanteeseen johtanut tapahtumaketju lähti liikkeelle siitä, kun R1 ja R2 totesivat työtehtävään valmistautuessaan, että idän suunnasta, Venäjältä, tuleva ylilentävä liikenne oli lentopinnalla 380, kun taas Pohjois-Suomesta etelään saapuva liikenne oli tätä alempana. He totesivat, että näiden liikennevirtojen ei pitäisi aiheuttaa ongelmia toisilleen. Tämä alkuoletus todennäköisesti myötävaikutti siihen, että kumpikaan lennonjohtajista ei lopulta havainnut alkuperäisistä lentopinnoista poikkeavalla korkeudella, lentopinnalla 360, toisiaan lähestyviä ilma-aluksia. Vaaratilanteen syntyyn myötävaikutti myös se, että yhteentörmäysvaarasta varoittava järjestelmä (STCA) ei ollut tapahtuma-aikana käytössä lennonjohdossa.”

Tutkintaselostuksesta voidaan tehdä päätelmiä lennonjohtajärjestelmän erityispiirteistä, lennonjohtajien ja ilma-alusten ohjaajien toiminnasta sekä teknisistä välineistä ja niiden merkityksestä järjestelmän toimivuuden kannalta. Ensinnäkin, lennonjohtajärjestelmä on sosiaalinen, teknologian varaan rakentunut, sosiotekninen järjestelmä. Järjestelmässä sosiaalinen ja teknologinen ovat tiukasti yhteen kietoutuneita ominaisuuksia. Ihmiset lentävät ja toiset tarkkailevat heidän toimintaansa, ja molempia toimintoja suoritetaan teknisten järjestelmien avulla. Vaikka ihmiset toimivat kulloisenkin tilanteen edellyttämällä tavalla, ja koordinoivat toimintaansa teknisten järjestelmien avulla, heidän toimintansa on kuitenkin sosiaalisesti rakentunutta.

Tutkintaselostus tuo esille myös sen seikan, että ilmaliikenteen johtamisessa vallitsee tehtävänmukainen, tiukka työnjako. Tehtävät ja toiminnot ovat eriytyneet niin ammatillisesti, ajallisesti, spatiaalisesti kuin organisatorisestikin. Työnjako edellyttää, että lennonjohtajien ja ilma-alusten ohjaajien sekä näitä ammattiryhmiä edustavien organisaatioiden, lentoyhtiöiden ja ilmailuviranomaisten, täytyy koordinoida toinen toistensa toimintoja. Ilmaliikenteen turvallinen ja joustava kulku edellyttää näiden eri tahojen välistä saumatonta yhteistoimintaa.

Verbaalinen kommunikaatio, puhe on yksi tärkeimmistä lennonjohtajan työvälineistä. Puhetta ei käytetä pelkästään lennonjohtajien keskinäisten tai eri lennonjohtoyksiköiden välisten toimintojen koordinoinnissa, vaan myös lennonjohdon ja ilmaaluksen miehistön välisessä koordinoinnissa.<sup>5</sup> Myös kehollinen kommunikaatio, eleet, katseet ja osoittamiset

---

<sup>5</sup> Lennonjohtajille koordinaatio merkitsee kahden lennonjohtajan keskinäistä tai kahden lennonjohtoyksikön välistä sopimusta siitä, miten yhden tai useamman ilma-aluksen kulkua johdetaan.

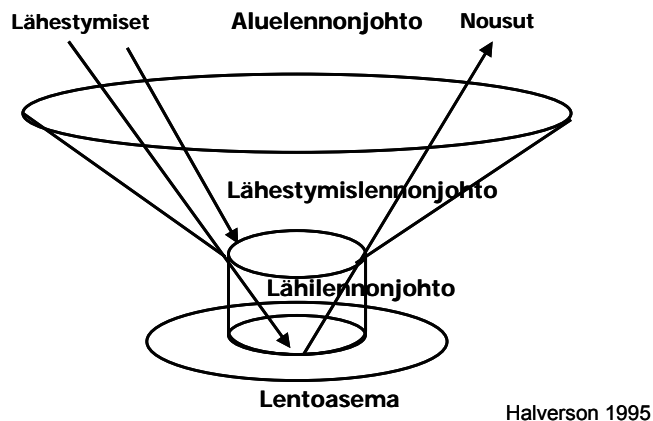
muodostavat oleellisen osan lennonjohdossa vallitsevista kommunikatiivisista käytänteistä, joiden avulla lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät yhteistä ymmärrystä liikennetilanteesta.

Lennonjohtajan työn ydin on liikennevirtojen turvallisen ja tehokkaan kulun varmistaminen. Suhteessa tehokkuuteen on turvallisuus kuitenkin lennonjohtotoiminnan ensisijainen päämäärä. Koska turvallisuus ja tehokkuus mielletään toistensa vastakohtiksi, joutuvat lennonjohtajat tasapainottelemaan molempien tavoitteiden saavuttamiseksi.

Lennonjohto edustaa työympäristöjä, joita yhdysvaltalainen antropologi Lucy Suchman (1993, 114) kutsuu koordinaatiokeskuksiksi (centers of coordination). Erilaisia koordinaatiokeskuksia ovat lennonjohdon ja ilma-aluksen ohjaamon ohella muut valvontakeskukset, esimerkiksi ydinvoimalat, prosessiteollisuuden laitokset ja hätäkeskukset sekä uutishuoneet, pörssikeskukset ja leikkaussalit. Koordinaatiokeskusten yhteinen piirre on, että niissä toteutetaan aikakriittisiä ja hajautettuja toimintoja. Toimintaan osallistuvat paitsi tarkkailevat ja koordinoivat toistensa toimintoja teknisten järjestelmien avulla, ovat myös jatkuvassa vuorovaikutuksessa työympäristön ulkopuolella sijaitsevien toimintaympäristöjen kanssa. (Ks. Heath et al. 2002, 319-320; Sanne 1997, 28-29.) Esimerkiksi eri lennonjohtoyksiköt koordinoivat toimintoja keskenään ja ovat vuorovaikutuksessa toisten lennonjohtoyksiköiden sekä ilma-alusten ohjaamojen kanssa.

Jos määrittelemme yksittäisen lennonjohtoyksikön koordinaatiokeskukseksi, voi koko maailmanlaajuista lennonjohtojärjestelmää hyvinkin kutsua koordinaatiokeskusten verkostoksi. Kutsunkin lennonjohtojärjestelmää koordinaatiokeskusten verkostoksi, jonka toiminta edellyttää koordinaatiokeskusten välisen yhteisen ymmärryksen luomista ja ylläpitämistä paitsi materiaalistien artefaktien (laitteet ja tietojärjestelmät) myös inhimillisten artefaktien (kommunikatiiviset käytänteet ja ammattikulttuuri) avulla.

Christine Halverson (1995) on kuvannut lennonjohtojärjestelmää seuraavan kuvion avulla. Kuvio voidaan hahmottaa lentoaseman päälle asetetuksi suppiloksi, jonka avulla ilma-alukset saatetaan laskuun lentoasemalle tai johdetaan nousuun lentoasemalta. Suppilon jalkaosa kuvaa lähilennonjohtoa ja maljaosa lähestymislennonjohtoa. Suppilon yläpuolella oleva ”vapaa” tila kuvaa aluelennonjohtoa. Lentoasemalle saapuvat tai sen alueella vierailevat ilma-alukset (lähestymiset) ja lentoasemalta poistuvat ilma-alukset (nousut) on kuvattu nuolilla.



Lähilennonjohtajat (the tower controllers) johtavat lennonjohtotornista käsin sekä ilma-alusten nousuja kiitotieltä että laskeutumisia kiitotielle. Ilma-aluksen poistuessa lentoasemalta (nousu) lähilennonjohtajat ottavat ilma-aluksen vastaan asematasolta (apron tower staff), antava ilma-alukselle selvityksen nousua varten ja luovuttavat ilma-aluksen lähestymislennonjohdon (the approach control) johdettavaksi. Ilma-aluksen saapuessa lentoasemalle (lähestyminen ja / tai laskeutuminen) lähilennonjohtajat ottavat ilma-aluksen vastaan laskeutumista varten lähestymislennonjohdolta ja luovuttavat sen asematasolle, kun ilma-alus on poistunut kiitotieltä ja rullausteiltä.

Lähestymislennonjohtajat johtavat ilmaliikennettä lentoaseman lähestymisalueella. Ilma-alukset luovutetaan lähilennonjohdolta lähestymislennonjohdolle välittömästi nousun jälkeen. Lähestymislennonjohto johtaa ilma-alukset tietyille, etukäteen määritellyille lähtöreiteille ja luovuttaa ne aluelennonjohdon johdettavaksi. Kun ilma-alukset saapuvat lentoaseman lähestymisalueelle aluelennonjohdon määräämältä alkulähestymisrastilta, lähestymislennonjohto asettaa ne jonoon laskeutumista varten. Lähestymislennonjohdon rakentamaa ilma-alusten jonoa voi verrata helminauhaan, ja jonossa olevia ilma-aluksia helminauhan helmiin. Lähestymislennon (ARR) luovuttaa ilma-alukset lähilennonjohdolle.

Aluelennonjohto (the en route control) johtaa ilma-alusten kulkua omalla vastuualueellaan. Vastuualue voi olla lentotiedotusalue (Flight Information Region, FIR) tai osa siitä. Suomessa on 21.11.2005 yksi lentotiedotusalue (Finland FIR), jossa on kaksi aluelennonjohdon vastuualuetta (EFES ja EFPS). Kukin vastuualue on jaettu useisiin sektoreihin lentotiedotusalueellaan (johdetut lennot). Aluelennonjohdon sek-

torilennonjohtajat johtavat ilma-alusten kulkua oman sektorinsa alueella ja antavat ohjeita sekä määräyksiä lentäjille. Kun ilma-alus on siirtymässä ilmatilassa sektorilta toiselle, sektorilennonjohtaja luovuttaa ilma-aluksen toisen sektorin johdettavaksi, ja toinen ottaa ilma-aluksen vastaan omalle sektorilleen. Jos ilma-alus siirtyy toisen aluelennonjohdon ilmatilaan, sen kulkua johtava sektorilennonjohtaja luovuttaa ilma-aluksen toiselle aluelennonjohdolle. Kun ilma-alus laskeutuu omalla vastuualueellaan olevalle lentokentälle, sektorilennonjohtaja luovuttaa ilma-aluksen joko lentokentän lähestymislennonjohdolle tai yhdistetylle lähi- ja lähestymislennonjohdolle.

Edellä esitettiin hyvin pelkistetysti lennonjohtojärjestelmän toiminta. Lennonjohtajilla on useita muita tehtäviä, joita tässä ei tuotu esille. Nyt raportoitavassa tutkimuksessa ei myöskään tarkasteltu koko lennonjohtojärjestelmän toimintaa, miten eri koordinaatiokeskukset muodostavat keskenään verkoston ja millä tavalla niiden yhteistoiminta on järjestynyt. Tässä tutkimuksessa on keskitytty tarkastelemaan yhden koordinaatiokeskuksen, yhden lennonjohtoelimen, yhdessä työpisteessä toteutuvaa yhteistoimintaa vuorovaikutuksen tutkimuksen näkökulmasta.

Tutkimuksen kohteena on ollut Tampereen aluelennonjohdon sektorissa 1 / 2 (lennonjohtopöytä 2) työskentelevien, vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan välinen yhteistoiminta talvella vuonna 2003. Vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan välistä yhteistoimintaa on tutkittu lennonjohtajien tuottamien kommunikatiivisten käytänteiden analysoimisen avulla. Analyysissä päähuomio on kiinnitetty lennonjohtajien keskinäiseen puheeseen, ja kehollisen kommunikaation; eleiden, katseiden ja osoittamisien analyysi on jäänyt vähemmälle huomiolle.

## 4.2 Tampereen aluelennonjohdon toimintaympäristö

Tampereen aluelennonjohto kuuluu Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskuksen organisaatioon; liikennetoimialaan. Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskus sijaitsee Tampereella. Henkilöstön määrä on yhteensä noin 140. Liikennetoimialan lisäksi lennonvarmistuskeskuksessa toimii hallintotoimiala, lentopelastustoimiala, tekninen toimiala, tietojärjestelmäyksikkö ja erityisyksikkö.

Liikennetoimiala, johon Tampereen alueenlennonjohto kuuluu vastaa ilmaliikenne-, ilmailutiedotus- ja ilmailuviestipalveluiden tuottamisesta sekä ilmatilan koordinointiin ja valvontaan liittyvistä tehtävistä. Tämä tarkoittaa, että liikennetoimiala vastaa edellä mainittuihin tehtäviinsä liittyvästä yhteistoiminnasta muiden ilmaliikennepalveluelinten ja ilmatilan käyttäjien kanssa.

Liikennetoimiala antaa oman omassa koulutusorganisaatiossaan alueenlennonjohtajien perus-, täydennys- ja kertauskoulutusta. Koulutus on luonteeltaan simulaattorikoulutusta. Koulutussimulaattoria käytetään koulutuksen lisäksi järjestelmien testaamiseen sekä ilmatila- ja menetelmäsimulaatioihin. Koulutusorganisaatio järjestää myös alueenlennonjohtajien tasotarkastukset. Tasotarkastuksia tarvitaan lennonjohtajan lupakirjan ja lennonjohtokelpuutusten myöntämisessä ja uudistamisessa. (Ilmailulaitos 2005; Onnettomuustutkintakeskus 2002, 20.)

Tampereen alueenlennonjohdon vastuualue on jaettu maantieteellisesti viiteen sektoriin. Sektoreita voidaan yhdistää tai jakaa kulloisenkin ilmaliikennetilanteen mukaan. Tampereen alueenlennonjohdossa (Tampere Area Control Centre ACC) oli talvella 2003 viisi yhdenmukaista, operatiiviseen työskentelyyn tarkoitettua lennonjohtopöytää, joilla jokaisella oli oma sektorinsa hoidettavanaan. Kaikki lennonjohtopöydät olivat miehitettyinä harvoin, lähinnä aamun ja illan ruuhkatuntien aikaan. Esimerkiksi sektorit 1 ja 2 olivat pääsääntöisesti yhdistettyinä, ja niiden liikennettä hoiti lennonjohtopöytä 2, samoin kuin sektorit 4 ja 5. Käytännössä viidestä lennonjohtopöydästä oli miehitetty kolme pöytää.

Jokaisessa viidessä lennonjohtopöydässä oli kolme työpistettä; vastaavan lennonjohtajan, suunnittelevan lennonjohtajan ja sektoriapulaisen työpisteet. Käytännössä yksi tai kaksi lennonjohtopöytää oli aamu- ja iltavuorojen aikana miehitetty sekä lennonjohtajilla että sektoriapulaisella. Sektorityöpisteissä työskentelevien lennonjohtajien, vastaavan lennonjohtajan ja suunnittelevan lennonjohtajan tehtävät olivat tutkimusaineiston keräämisen aikaan kirjattu 1.3.2003 päivättyyn Etelä-Suomen lennonvarmistuskeskuksen sektORITYOHJEeseen:

”Vastaava lennonjohtaja (EC) vastaa ilmailiikennepalvelusta vastuualueellaan ja toteuttaa suunnittelevan lennonjohtajan (PLC) suunnitteleman liikennevirran kulun sektorin läpi. Vastaava lennonjohtaja

- porrastaa tutkaan perustuen ilma-alukset toisiinsa ja ilmatilan käyttövarauksiin nähden
- hoitaa radiopuhelinliikenteen tutkalinjoilla
- hoitaa puhelinliikenteen tutkalinjoilla
- suorittaa tutkatunnistuksen siirrot viereisten sektoreiden ja ATC -elinten kanssa
- suorittaa HND / ACT – toiminnot
- vastaa MAESTRO – järjestelmän käytöstä. Feeder –sektorin ollessa toiminnassa koordinoi MAESTRO: n käytön feeder –lennonjohtajan kanssa
- avustaa tarvittaessa PLC: n tehtävien hoidossa

Suunnitteleva lennonjohtaja (PLC) koordinoi sektoriin saapuvan ja siitä poistuvan liikenteen selvitykset muiden sektoreiden ja ATS – elinten kanssa, koordinoi ilmatilan käyttövaraukset sekä suunnittelee liikennevirran kulun sektorin läpi. Suunnitteleva lennonjohtaja

- vastaa liuskapöydän päivittämisestä ja avustaa EC: tä konfliktien etsinnässä
- tiedottaa EC: lle havaitsemistaan konflikteista
- laatii itsenäisesti lähtevän liikenteen lennonjohtoselvitykset ja lähtöporrastukset vaikuttavaan saapuvaan tai ylilentävään liikenteeseen nähden sekä hyväksyy Tukholmasta lähtevän, EFES: n FIR: iin saapuvan liikenteen lennonjohtoselvitykset
- tiedottaa EC: lle lähtevästä liikenteestä ja laatimistaan lennonjohtoselvityksistä
- sopii itsenäisesti uudelleen reititykset avoinna oleville ATS – reiteille sekä tarvittaessa pyytää ja koordinoi dynaamiset oikaisut EC: n pyynnöstä.

Uudelleen reitityksiä ja oikaisuja pyydetään vain

- porrastusten vuoksi
  - ei aiheuta liiallista koordinoitintarvetta
  - ei työllistä seuraajaa
  - lyhentää lentomatkaa oleellisesti
  - valvomattomassa ilmailussa vain ilma-aluksen pyynnöstä
- myöntää ilmatilavaraukset ja tiedottaa niistä EC: lle ennen niiden voimaan astumista
  - koordinoi itsenäisesti toisiaan sivuavien varausalueiden välisen liikenteen
  - huolehtii arvosanomien kertomisesta ja niihin liittyvistä korjauksista sekä OLDI: n operatiivisista toiminnoista
  - huolehtii puhelinliikenteestä yhteistyössä sektoriapulaisen (SASS) kanssa, pois lukien tutkalinjat
  - vastaa VFR – lentojen ARR / DEP – ilmoitusten seuraamisesta
  - avustaa tarvittaessa EC: n ja SASS: n tehtävien hoidossa
  - PLC vastaa EC – ja SASS – työpisteiden tehtävistä niiden ollessa miehittämättömiä. ” (Ilmailulaitos 2003.)

Sektorityöpisteiden lisäksi Tampereen alueennonjohdossa oli kaksi Feeder-lennonjohtopöytä, joissa kummassakin oli yksi työpiste. Feeder työpisteet otetaan tarvittaessa operatiiviseen käyttöön ennustetun Helsingin lähestymisalueelle (Helsinki Terminal Control Area, EFHK TMA) saapuvan liikennemäärän mukaan.

Sektorij- ja feeder – lennonjohtajien esimiehenä Tampereen alueennonjohdossa toimii vuoronsa aikana vuoronesimies. Vuoronesimies johtaa tällöin alueennonjohdon toimintaa sekä koordinoi ilmaliikenne- ja lentopelastuspalvelua Tampereen alueennonjohdon vastuualueella. Vuoronesimies

- johtaa ja valvoo alueennonjohdon toimintaa sekä annettujen ohjeiden ja määräysten noudattamista
- vastaa siitä, että työpisteiden määrä ja miehitys vastaavat ilmaliikenteen asettamia vaatimuksia käytettävissä olevan henkilöstön ja laitteiston puitteissa.

Brysselissä sijaitseva ilmaliikennevirtojen säätely-yksikkö (Central Flow Management Unit, CFMU) laati ennusteet liikennevirroista vastaanottamiensa lentosuunnitelmatietojen pohjalta. Laadittua ennustetta apuna käyttäen Tampereen alueennonjohdon vuoronesimies miehittää lennonjohtopöydät. Vilkkaassa liikennetilanteessa, neljä lennonjohtopöytä ja molemmat feeder –työpisteet saattavat olla miehitettyinä. Tässä tilanteessa jokaisella lennonjohtopöydällä on oma sektorinsa valvottavana. Hiljaisen liikennetilanteen aikana, esimerkiksi yöllä saattaa vain yksi lennonjohtopöytä olla miehitettynä. Näin ollen sen valvonnassa olisi kaikki viisi Tampereen lentotiedotusalueen sektoria. (Onnettomuustutkintakeskus 2002, 20 ja 29.)

Lennonjohtajan työ on hyvin tarkkaan säänneltyä, erilaisten ohjeiden ja menetelmien avulla suoritettua ilmaliikenteen hallintaa. Paitsi menetelmiä, lennonjohtajat käyttävät apunaan myös erilaisia työvälineitä, sekä inhimillisiä että materiaalisia artefakteja, toteuttaessaan aikakriittisiä ja hajautettuja toimintoja. Materiaalisista artefakteista tärkeimmät ovat laitteet, kuten esimerkiksi tutka, radiopuhelin, pc, liuskat, kynä ja paperi sekä tietojärjestelmät; FPD, OLDI, Info, MAESTRO.

Tampereen alueenlennonjohdossa oli talvella 2003 käytössä vuonna 1992 käyttöön otettu tutka- ja lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmä POMMERY. Järjestelmän on korvannut vuoden 2004 lokakuussa käyttöön otettu EUROCAT 2000 – tutka- ja lentosuunnitelmatietojen käsittelyjärjestelmä. Uuden tietojärjestelmän käyttöön otto on muuttanut radikaalisti erityisesti suunnittelevan lennonjohtajan työnkuvaa ja työvälineitä.

POMMERY – järjestelmän tulosteet, paperiset lentoliuskat ovat korvautuneet sähköisillä, tutkan näytölle saatavilla tiedoilla. Eri sektorien välinen sekä Suomen lennonjohtoyksiköiden ja alueenlennonjohdon välinen puhelinliikenne on suurelta osin korvautunut sähköisillä toiminnoilla. Sähköistä koordinaatiota on sekä Helsinki-Vantaan että Rovaniemen alueenlennonjohdon välillä ja puhelinkoordinaatiota alueenlennonjohdon sektoreiden ja muiden ATS-yksiköiden välillä.

Suunnittelevaa lennonjohtajaa eniten kuormittaneet toiminnot, kuten lentoliuskojen päivittäminen ja puhelinliikenteen avulla toteutetut toiminnot ovat suurelta osin muuttuneet tutkanäytön ja tietojärjestelmien avulla toteutettaviksi toiminnoiksi. Suunnittelevalle lennonjohtajalle jää enemmän aikaa toteuttaa päätehtäväänsä; suunnitella liikennevirran kulkua sektorinsa läpi.

#### 4.3 Alueenlennonjohdon kommunikatiiviset käytänteet

Lennonjohtajat koordinoivat paitsi lentäjien myös toistensa toimintoja materiaalisten ja inhimillisten artefaktien avulla. Lennonjohtajien käyttämiä materiaalisia artefakteja eli työvälineitä ovat laitteet ja tietojärjestelmät. Inhimillisiä työvälineitä ovat erilaiset proseduurit; menetelmät, ohjeistukset ja säännöt, joiden avulla ilmaliikennettä johdetaan. Vaikka lennonjohtajat sovittavat toimintojaan yhteen teknisten järjestelmien ja erilaisten proseduurien avulla, lennonjohtotoiminta on luonteeltaan vuorovaikutuksellista. Vuorovaikutusta pidetään yllä kommunikatiivisten käytänteiden avulla.

Kommunikatiiviset käytänteet - sanallinen ja kehollinen viestintä - ovat paitsi vuorovaikutuksen myös lennonjohtotyön toteuttamisen välineitä ja lennonjohtajien käyttämistä inhimillisistä työvälineistä ehkä kaikkein tärkeimpiä. Kommunikatiivisten käytänteiden,

puheen, eleiden, katseiden ja osoittamisien avulla lennonjohtajat toteuttavat yhteistoiminnallisia työtehtäviään teknologisessa ympäristössä. Kommunikatiivisten käytänteiden avulla lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät kollektiivista tilannetietoisuutta; yhteistä ymmärrystä liikennetilanteesta.

Kuten kaiken ihmisten välisen vuorovaikutuksen, myös lennonjohtajien keskinäisen vuorovaikutuksen edellytyksenä on järjestys, säännönmukaisesti toistuvat toiminnan rakenteet, joiden avulla he toimivat erilaisten liikennetilanteiden edellyttämällä tavalla ja luovat ja ylläpitävät yhteistä tilannetietoisuutta.

Käsittelen lennonjohtajien kommunikatiivisia käytänteitä institutionaalisenä toimintana. Erittelen sitä, miten lennonjohtajat toteuttavat ilmailuinstituution liittyvää rooliaan liikennevirtojen kulun ohjaajina. Lennonjohtajien kommunikatiiviset käytänteet muodostavat itsessään myös instituution, käyttäytymiskokonaisuuden, jota tietyt normit ja roolit säätelevät (vrt. Allardt 1983, 220).

Lennonjohtajien keskinäinen keskustelu sekä lennonjohdon ja ilma-aluksen ohjaamon välinen keskustelu on vahvasti normatiivisesti säädeltyä toimintaa, kuten arki-keskustelukin. Lennonjohtajien ja lentäjien keskustelut eroavat arkikeskustelusta niiden kommunikatiivisten piirteiden osalta, jotka palvelevat lennonjohtajien institutionaalisen tehtävän – liikennevirtojen ohjaamisen – toteuttamista.

Vaikka lennonjohtajien institutionaalisen tehtävän toteuttaminen lyö väistämättä leimansa esimerkiksi heidän puheensa järjestyneisyyden joihinkin piirteisiin, on siitä kuitenkin löydettävissä samat järjestyneisyyden ulottuvuudet kuin arkipuheessakin. Arkipuheen ja institutionaalisen kommunikaation yhteisiä piirteitä ovat vuorovaikutuksen perusjäsenyykset: vuorottelujäsenyys, sekvenssijäsenyys, preferenssijäsenyys ja korjausjäsenyys.

#### 4.3.1 Kommunikatiiviset käytänteet toiminnan koordinoimisen välineenä

Lennonjohtajien ja lentäjien välinen kommunikaatio on radiopuhelimen välityksellä toteutettua ammattilaisten välistä institutionaalista vuoropuhelua. Vaikka lennonjohtajat ja lentäjät suorittavat erillisiä tehtäviä, heidän välistä vuoropuheluaan ohjaavat yhteinen toimintaympäristö yhteisine sääntöinen, määräyksineen ja proseduureineen. Leikkimielinen, Isä meidän – rukousta mukaileva *The Pilot's Prayer* tuo hyvin esille sen, millainen toimintaympäristönä ilmailu on, millainen työnjako siinä vallitsee, millaiset ovat lennonjohtajien ja lentäjien väliset suhteet ja miten näiden ammattiryhmien roolit ovat eriytyneet:

*The Pilot's Prayer*

Oh controller who sits in tower  
Hallowed be thy sector  
Thy traffic come, thy instructions be done  
On the ground as they are in the air  
Give us this day our radar vectors  
And forgive us our ABC incursions  
As we forgive those who cut us off on final  
And lead us not into adverse weather,  
But deliver us our clearances.  
Roger

[\(www.pe.net/%7Eaflyer/\)](http://www.pe.net/%7Eaflyer/)

Rukous esittää analogian lennonjohtajasta jumalana, joka on kaikkivaltias suhteessa lentäjien toimintaan; ilmailuviranomainen säättää ja lennonjohtaja määrää. Kun lentäjä ohjaa ilma-alusta pisteestä A pisteeseen B, hän on vastuussa ohjaamastaan ilma-aluksesta ja sen matkustajien turvallisuudesta. Lennonjohtaja johtaa ja valvoo kaikkien hänen vastuualueellaan liikkuvien ilma-alusten kulkua ja on vastuussa näiden ilma-alusten kulusta.

Ilma-alusten kulku on valvotussa ilmatilassa tarkoin määrättyä ja etukäteen suunniteltua toimintaa. Ilma-alukset suunnistavat kohti määränpäättään etukäteen laadittujen lentosuunnitelmien mukaisesti, virallisia lentoväyliä pitkin, tarkkaan määrättyssä järjestyksessä. Lennonjohtajat johtavat ja valvovat ilma-alusten kulkua antaen niille samalla ohjeita ja määräyksiä. Etukäteen laadittujen suunnitelmien muuttaminen kesken ilma-aluksen lennon on muusta syystä kuin mahdollisesta vaaratilanteesta odotuksenvastaista. Joskus lentäjät kuitenkin joutuvat syystä tai toisesta pyytämään

lennonjohtajalta muutosta lentosuunnitelmassa esitettyyn, josta seuraava tilanne on esimerkki.

Esimerkiksi valittu tilanne vastaavan lennonjohtajan (R1) ja suunnittelevan lennonjohtajan (R2) välisestä yhteistyöstä on taltioitu Tampereen aluelennonjohdossa 24.2.2003. Toimintajakso alkaa ilma-aluksen (AC1) esittämällä avauskutsulla, johon vastaava lennonjohtaja (R1) vastaa (rivit 01, 03-09).

Esimerkki 1.

Käytetyt lyhenteet:

R1 = vastaava lennonjohtaja

R2 = suunnitteleva lennonjohtaja

AC1= ilma-alus

```
01      AC1:           Tampere Contro[1 ] Good evening
02      R1:           [Yes]                yes
03      AC1:           Sky Share eight zero eight Papa (.)((808P))
04      flight level three eight zero ((380)) (.) mm
05      approaching LEDUN.
06      (2.5)
07      R1: Sky Share eight zero eight Papa ((808P)) Tampere
08      radar contact sqwak two zero two three ((2023))
09      direct to ↑RUNGA
10      (2.5)
11      AC1:           Two zero (1.0) two three ((2023)) and: direct to
12      where please?
13      (1.5)
14      R1: Direct to ↑RUNGA (.)Romeo Uniform November Golf
15      Alfa
16      (2.5)
17      AC1:           Roger=Direct to ↑RUN(G)A: (.) And:: I've just
18      heard from my company: that we haven't changed=>W'd
19      like< to file a change of destination to Eindhoven
20      (1.5)
21-58      ((R1 puhuu toisten ilma-alusten kanssa yhteensä 60 sek.))
59      R2:           Joo,(.) Mitä se halus Alternaten
60      muuttaa [tää ]
61      R1:           [joo:]
62      (0.3)
63      R2: Mikäs sen alternate on mää soitan
64      [sinne]
65      R1: [Katok]sää siitä plaanista ( ) ( ) ( )
66      (7.5)
67      R2: Varakenttä Arlanda,
68      (1.0)
69      R1: Ahaa.
70      (0.7)
71      R2: Ja [Bromma on ]destination
72      R1: [ >Soitaks sää<]                joo (.) soitak sää
73      sitte sin[ne ( )]
74      R2:           [Soitan] kun mä oon Maarianhaminan tota [ensin ]
```

75 AC1: [Nn  
Tampere]

76 Sky Share eight zero eight (.) Papa (808P) request<  
77 (2.5)

78 AC1: Our company has now filed to (.) cho-change aa our  
destination

79 to Echo Hotel Echo Hotel (EHEH) (.) and file a new: (.)  
80 change of flight plan route,  
81 (0.5)

82 R2: En mäa tätä tässä ota mitään vastaan

83 R1: Pakkohan se on ottaa vastaan=Eihän meillä  
84 nyt mikään hirvee hätä ole siinä< (.) (.)↑Minä< voin ottaa  
85 sen vastaan=>Vas[taak sää] Tukholmalle<  
86 R2: [Tampere?]

Kuten esimerkistä ilmenee, ilmailussa käytettävä radioliikennepuhe on täsmällistä, lyhyttä ja formaalia vuorokeskustelua. Lennonjohtajien ja lentäjien välinen radioliikennepuhe on järjestynyt vuorottelujäsennyksen varaan ja se on muotoutunut omaksi erityiseksi kielekseen, fraseologiaksi, joka tuotetaan englannin kielellä.

Ilma-aluksen esittämä avauskutsu ja lennonjohtajan antama vastaus muodostavat vierusparit, joiden muoto on tarkoin määrätty. Avauskutsun kuuluu sisältää tiedot kutsun kohteesta (Tampere Control), kutsun esittäneen ilma-aluksen tunnus (Sky Share 808P), tieto ilma-aluksen sen hetkisestä korkeudesta (FL380) sekä sijainnista (LEDUN). Lentäjän esittämä hyvän illan toivotus (Good evening) katsotaan radiopuhelinkielessä turhaksi kohteliaisuuden osoitukseksi.

Lennonjohtajan antama vastaus toimii sekä avauskutsun kuittauksena että määräyksenä siitä, mihin ilma-aluksen on seuraavaksi suunnistettava. Vastauksen kuuluu sisältää tiedot kutsun esittäjästä (Sky Share 808P) ja kutsun kohteesta (Tampere radar contact), lennonjohdon ilma-alukselle antamasta transponderikoodista (sqwak two zero two three) ja tiedon ilma-aluksen seuraavasta suunnistuskohdeesta (RUNGA). Ilma-alus kuittaa vastaanottamansa vastauksen toistamalla lennonjohdon sille antaman transponderikoodin sekä tuottamalla korjausaloitteen (direct to where please?). Korjausaloite aloittaa uuden toimintajakson, korjausjakson (rivit 11 - 12).

Lentäjän tuottama korjausaloite on arkikeskustelussakin yleinen käytäntö, jonka avulla keskustelijat käsittelevät puheen kuulemisessa ja ymmärtämisessä esiintyviä ongelmia (Sorjonen 1997). Lentäjä ilmaisee tuottamallaan korjausaloitteella, ettei kuullut tai

ymmärtänyt lennonjohtajan antamaa seuraavaa suunnistuskohdetta. Rivillä 14 lennonjohtaja tuottaa korjauksen, jossa hän ensin toistaa ilma-alukselle antamansa suunnistuskohteen (direct to RUNGA), ja lyhyen tauon jälkeen luettelee reittipisteen RUNGA kirjain kirjaimelta ilmailuaakkosin (Romeo Uniform November Golf Alfa).

Se, että lennonjohtaja toistaa ilma-alukselle antamansa suunnistuskohteen RUNGA kahdella eri tavalla osoittaa näin hänen tulkinneen epäselvän ääntämyksensä mahdolliseksi ongelman lähteeksi. Aloittaessaan vuoronsa vastaanottamansa viestin ymmärtämistä ilmaisevalla sanalla *Roger* ja toistamalla lennonjohtajan antaman suunnistuskohteen lentäjä ilmaisee rivillä 17 puheen kuulemiseen liittyneen ongelman ratkaistuksi.

Keskustelun korjauskäytänteitä tutkineet Schegloff, Jefferson ja Sacks ovat esittäneet, että korjauskäytänteisiin sisältyy preferenssi- eli suosituimmuusjäsenitys, jolla tarkoitetaan sitä, että odotuksenmukaisin tilanne on se, että ongelman tuottaja myös korjaa ongelman. Hyväksytyin korjausjakso on siis sellainen, jonka aloittaa ja lopettaa sama henkilö, ongelmallisen vuoron tuottaja. (Sorjonen 1997.) Esimerkkikatkelmassa tuotettu korjausjakso on yhdenmukainen arkikeskustelun kanssa siinä mielessä, että siinä ongelmallisen vuoron tuottaja (R1) ja korjausjakson loppuun saattaja (R1) on sama henkilö (lennonjohtaja).

Ilmoitettuaan R1:lle ymmärtäneensä lennonjohtajan antaman suunnistuskohteen (RUNGA) lentäjä aloittaa lyhyen tauon jälkeen uuden toimintajakson (rivit 17 - 19), jossa hän pyytää lennonjohtajalta lupaa muuttaa ilma-aluksen määränpäättä. Lentäjä aloittaa vuoronsa ja-partikkelilla (*AND*), joka ilmaisee hänen aloittaneen uuden toimintajakson. Lentäjän lupaa pyytävä vuoro alkaa selityksellä, jossa lentäjä tuo esille seikan, että hänen lentoyhtiönsä haluaisi muuttaa ilma-aluksen määränpäättä; halu muutokseen ei ole siten lentäjän aloite. Aloittaessaan lupaa pyytävän vuoronsa selittelyllä, lentäjä (AC1) haluaa tuoda esille, ettei hän toimi odotuksen mukaisesti, ja aiheuttaa pyynnöllään paljon ylimääräistä työtä lennonjohtajalle.

Koska keskustelussa yleensä ja institutionaalisessa keskustelussa erityisesti pyritään sujuvaan yhteistyöhön, mikä tulee esille odotuksenmukaisten vuorojen suosimisena ja odotuksenvastaisten vuorojen välttämisenä on luonnollista, että keskustelijat muotoilevat

odotuksenvastaiset vuoronsa sellaisiksi, jotka suojelevat osallistujien ”kasvoja”, ja joilla ei loukata tilanteeseen osallistuvia (Brown ja Levinson 1987). ”Sekä puhujan omia että vastaanottajan kasvoja suojelevat sellaiset selittelyt, jotka osoittavat, että puhuja ei voi toimia muutoin kuin toimii” (Tainio 1997, 102). Selittämällä mistä hänen odotuksenvastainen pyyntönsä on saanut alkunsa, lentäjä pitää yllä sekä arkikeskustelussa että myös institutionaalisessa keskustelussa vallitsevaa järjestyneisyyttä (ks. Heritage 1996, 137 - 178, 266 - 269).

Lentäjän esittämän pyynnön jälkeinen tauko (rivi 20) ilmaisee lentäjän vuoron ongelmallisuuden lennonjohtajien kannalta. R1 ei vastaa pyyntöön, vaan aloittaa radio-liikennepuhelun muiden ilma-alusten kanssa. R1:llä on samalla hetkellä neljä muuta ilma-alusta johdettavanaan. Pyyntöön hyväksyminen tai torjuminen ei ole pelkästään hänen tahtonsa varassa. Pyyntöön hyväksytyksi tai torjutuksi tulemiseen vaikuttavat vallitseva liikennetilanne sekä R1:n työparin (R2:n) orientoituminen ilmaliikenteen johtamiseen. Työparin orientaatio saattaa henkilöstä riippuen vaihdella säännöistä ja määräyksistä tiukasti kiinni pitävästä niitä joustavasti soveltavaksi (Palukka 2003, 93-128). Pyyntöön vastaamatta jättämisellä R1 koordinoi ilma-aluksen esittämän pyynnön työparilleen R2:lle, jonka tehtäviin pyynnön mahdollisesta hyväksymisestä seuraavat käytännön toimenpiteen kuuluvat (ilma-aluksen uuden reittiselvityksen välittäminen muille lennonjohtoyksiköille).

R2 alkaa käsitellä lentäjän esittämää pyyntöä 60 sekuntia sen esittämisen jälkeen. Hän aloittaa pyynnön käsittelyn joo-partikkelilla, joka ilmaisee R2:n tietoisuuden siitä, että hoidettuaan muut tehtävänsä R1 on nyt vapaa yhteistoimintaan hänen kanssaan. Lyhyen tauon jälkeen R2 esittää R1:lle kysymyksen, jonka avulla hän siirtää puheenvuoron R1:lle ja varaa näin työparilleen tilan kertoa oman näkemyksensä siitä, kuinka ongelma tulisi ratkaista. Jo R2:n esittämän kysymyksen muotoilu paljastaa, että kysymyksen esittämisen funktio ei ole niinkään informaation hankkiminen kuin kutsu yhteistoimintaan. R1:n antama vastaus, joka alkaa jo R2:n vuoron aikana (rivi 61) implikoi myös kysymyksen esittämisen funktioksi kutsua yhteistoimintaa.

Lennonjohtajat alkavat käsitellä yhdessä lentäjän esittämää pyyntöä kysymys – vastaus vierusparien avulla (rivit 63 - 74). R2:n esittämät kysymykset ilma-aluksen lentosuunnitelmasta ja R1:n antamat vastaukset toimivat enemmänkin keinona orientoitua yhteisen ongelman ratkaisemiseen ja heidän rooleihinsa siinä kuin informaation

jakamisena. Kysymys- ja vastausvierusparien muodostama sekventiaalinen jäsenyys mahdollistaa keskustelijoiden toimintojen koordinoimisen ja yhteisen ymmärryksen (Raevaara 1997, 91).

Ilma-alus kutsuu uudelleen Tampereen alueenlennojohtoa (rivi 75 – 76) saattaakseen aloittamansa pyynnön päätökseen. Lentäjän selonteolla alkava vuoro aloittaa kolmannen toimintajakson. Ilma-aluksen kutsun ja lentäjän selonteon välillä oleva pitkä tauko implikoi vuoron jatkon ongelmallisuutta. Selonteon ensimmäisen lauseen keskellä, ennen toimenpidettä ilmaisevaa, takellessa lausuttua sanaa (*cho-change*) oleva lyhyt tauko implikoi myös omalta osaltaan vuoron jatkon ongelmallisuutta. Lentäjän ongelmavuorossa on yhteensä kolme lyhyttä taukoa, jotka esiintyvät aina ennen toimenpidettä ilmaisevaa sanaa. Lentäjän taotettu ja takelteleva selonteko luo odotuksen toimijoiden kannalta ongelmallisesta vuorovaikutustilanteesta, pyytämistä saada lennonjohtolta lennonjohtoselvitys uudelle reitille.

Samankielisyyttä ja yhteenkuuluvuutta pidetään tärkeinä vuorovaikutuksen kulkua ohjaavina periaatteina (Sacks 1987). Jos tätä tulkitaan käsillä olevassa tilanteessa, lennonjohtajien tulisi pyrkiä lentäjän kanssa samankielisyyteen hyväksymällä lentäjän esittämä pyyntö. R2 kuitenkin torjuu lentäjän esittämän pyynnön tuottamallaan ehdottoman kielteisellä kannanotolla (*mitään*) rivillä 82. Vuoron muoto on yksinkertainen suora torjunta, jota R2 ei millään tavoin selittele. Tämä aiheuttaa lennonjohtajien välisessä vuorovaikutuksessa ongelmia. R1 asettuu torjunnan vastaanottajan asemaan antamalla R2:lle mahdollisuutta selittelyyn. R1 ilmaisee välittömästi R2:n vuoron jälkeen olevansa erimielinen työparinsa kanssa. Hän ilmaisee erimielisyytensä työparinsa päätöstä kohtaan esittämänsä moraalisen kannanoton avulla. Heti kannanottonsa jälkeen R1 selittelee työparinsa odotuksenvastaista vuoroa itse riveillä 83 - 84. Selittelyllään R1 tarjoaa työparilleen vielä mahdollisuuden muuttaa kantaansa. Kun sitä ei tule, R1 tarjoutuu itse hoitamaan R2:lle kuuluvan tehtävän.

Kun suunnitteleva lennonjohtaja (R2) valitsee normaalista arkikeskustelusta poikkeavan, preferenssijäsennyksen kannalta ristiriitaisia tulkintavihjeitä sisältävien vuoron tuottamisen, hän antaa itsestään tylyn ja yhteistyökyvyttömän henkilön vaikutelman. Tilannetta ei kuitenkaan voi tässä institutionaalisessa toimintaympäristössä tulkita näin yksioikoisesti. Se mikä arkisissa vuorovaikutustilanteissa tulkitaan yleensä odotuksenvastaiseksi

toiminnaksi, saatetaan ilmailuympäristössä tulkita odotuksenmukaiseksi toiminnaksi ja päinvastoin.

Institutionaaliset käytänteet tekevät lennonjohdossa tai matkustajalentokoneen ohjaamossa tapahtuvasta keskustelusta erilaista kuin arkikeskustelu tai monet muut institutionaaliset keskustelut ovat. Ilmailulla on omat, määräyksiin, ohjeisiin ja tiukkoihin menettelytapoihin pohjautuvat toimintasäännöt, jotka omalla logiikallaan ohjaavat väistämättä paitsi tässä ympäristössä toteutettavia tehtäviä, myös sitä institutionaalista keskustelua, jonka avulla lennonjohtajat ja lentäjät suorittavat erityisiä tehtäviään. Torjuessaan ilma-aluksen pyynnön suunnitteleva lennonjohtaja toimi määräysten ja ohjeiden mukaisesti (katso s.18), vaikka hän samalla rikkoo keskusteluun liittyvää normia.

Lennonjohtajien keskinäistä vuorovaikutusta ohjaavat institutionaaliset käytänteet voidaan kuitenkin asettaa kyseenalaiseksi, jos ne estävät sosiaalisen solidaarisuuden siteiden ylläpitämistä ja etäännyttävät työntekijät toisistaan. Ihmisten pyrkimys konfliktien välttämiseen ja sujuvaan yhteistyöhön näkyy vuorovaikutuksen sujuvuutena. Jos ilmaliikenteen hallintaa ohjaavat säännöt ja määräykset asettuvat sen yläpuolelle, mitä ihmiset pitävät yhteisöllisyyttä tukevana toimintana, niiden toteuttamista voi pohtia uudelleen.

Olen kolmen toimintajakson muodostaman toimintakokonaisuuden (esimerkki 1) avulla analysoinut ilma-aluksen ohjaamon ja lennonjohdon välistä sekä lennonjohtajien keskinäistä vuorovaikutusta ja siinä vallitsevaa järjestystä, jonka avulla lentäjät ja lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät yhteistä ymmärrystä vallitsevasta liikennetilanteesta. Kuten analyysistä ilmenee, ilmailuvuorovaikutus - samoin kuin mikä tahansa ihmisten välinen vuorovaikutus - on kokonaisuudessaan rakenteellisesti järjestynyttä. Tämä tarkoittaa sitä, että ilmailuvuorovaikutus rakentuu tiettyjen perusjäsenysten varaan, joita ovat vuorottelu-, sekvenssi- ja korjausjäsenys.

Vuorottelujäsenyyksen avulla lennonjohtajat ja lentäjät säätelevät keskinäistä vuorovaikutustaan siten, että vain yksi henkilö puhuu kerrallaan. Keskustelussa suositaan vuoronvaihdon sujuvuutta, jolloin pyritään välttämään taukoja ja päällekkäispuhuntaa. Täytyy kuitenkin täsmentää, että ilma-aluksen ohjaamon ja lennonjohdon välisessä keskustelussa itse keskustelun toteuttamisen väline, radiopuhelin huolehtii osaltaan

vuoronvaihdon sujuvuudesta. Radiopuhelinliikenne mahdollistaa samalla radiotaajuudella vain yhden henkilön puhumisen kerrallaan. Lisäksi radiopuhelinliikenteessä käytetään erityistä ilmailukieltä, lyhyttä ja yksiselitteistä englanninkielestä johdettua fraseologiaa.

Sekvenssijäsennyksen avulla lentäjät ja lennonjohtajat järjestävät puheenvuoronsa toisiinsa kiinnittyneiksi toimintajaksoiksi eli sekvensseiksi. Kahden puheenvuoron kokonaisuuksia, joissa puheenvuorojen välinen kytkös on erityisen vahva ja konventionaalistunut nimitetään keskustelunanalyysissä vieruspareiksi (Heritage 1984, 261, Goodwin ja Heritage 1990, 288, sit. Raevaara 1997, 75). Näitä ovat esimerkiksi ilma-aluksen kutsun ja lennonjohdon vastauksen, kysymyksen ja vastauksen sekä pyynnön ja sen hyväksymisen tai sen torjumisen muodostamat vierusparit. Muita vieruspareja ovat ilma-aluksen kutsu – kutsun vastaanottaminen, lennonjohtoselvitys – ilma-aluksen kuittaus, arvion esittäminen – samanmielisyys tai erimielisyys sekä selonteko – samanmielisyys tai erimielisyys.

Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 1 on esitetty, miten vierusparit jakautuvat ilma-aluksen ohjaamon ja Tampereen alueenlennonjohdon välisessä vuorovaikutuksessa sekä vastaavan ja suunnittelevan lennonjohtajan keskinäisessä vuorovaikutuksessa tunnin kestävässä työrupeaman aikana Tampereen alueenlennonjohdon lennonjohtopöytä 2:ssa.

*Taulukko 1. Lentäjien ja lennonjohtajien välisessä vuorokeskustelussa esiintyvät vierusparit*

	<b>Vierusparit</b>	<b>Lukumäärä (n)</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	Ilma-aluksen kutsu	229	7
<b>2</b>	Kutsun vastaanottaminen	229	7
<b>3</b>	Lennonjohtoselvitys	383	11
<b>4</b>	Ilma-aluksen kuittaus	383	11
<b>5</b>	Kysymys	354	10
<b>6</b>	Vastaus	354	10
<b>7</b>	Arvion esittäminen	289	9
<b>8</b>	Samanmielisyys	179	5
<b>9</b>	Erimielisyys	0	0
<b>10</b>	Pyyntö	91	3
<b>11</b>	Suostuminen	85	3
<b>12</b>	Kieltäytyminen	0	0

13	Selonteko	551	16
14	Samankielisyys	272	8
15	Erimielisyys	0	0
	<b>Yhteensä</b>	<b>3399</b>	<b>100</b>

Jos tarkastelemme taulukossa esitettyä vierusparien jakaumaa edustavana esimerkkinä lennonjohtajien ja lentäjien välisen vuorovaikutuksen luonteesta ja määrästä, voimme havaita, että valtaosan tästä vuorovaikutuksesta muodostaa lennonjohtajien keskinäinen vuorokeskustelu. Lennonjohdon ja ilma-aluksen ohjaamon välinen radioliikennekeskustelu muodostaa vain runsaan kolmasosan tästä ilmailuvuorovaikutuksesta. Lennonjohtajien keskinäinen puhuttu vuorovaikutus on myös monimuotoisempaa kuin lennonjohdon ja ilma-aluksen ohjaamon välinen, radioliikenteen avulla toteutettava vuorokeskustelu.

Sekvenssijäsennykseen liittyy myös preferenssijäsennys. Preferenssijäsennyksellä tarkoitetaan sitä, että tietyt toiminnot suosivat tietynlaisia responsseja. Esimerkiksi ilma-aluksen kutsun jälkeen siihen vastaaminen on odotuksenmukaisempaa eli preferoidumpaa toimintaa kuin siihen vastaamatta jättäminen. Sen sijaan pyynnön hyväksyminen ei ilmailuvuorovaikutuksessa välttämättä ole odotuksenmukaista toimintaa, kuten institutionaalisessa vuorovaikutuksessa yleensä ja arkikeskustelussa erityisesti. Ilmailuympäristössä toiminnan ensisijainen funktio on ilmaliikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden takaaminen eikä niinkään toimijoiden sosiaalisten suhteiden jatkuvuuden ylläpitäminen (vrt. Heritage 1996, 264 – 265).

Korjausjäsenyistä lentäjät ja lennonjohtajat käyttävät hoitaessaan keskustelussa ilmeneviä ongelmia, kuten ymmärrys- ja kuulemisongelmia. Korjausjäsenyksen avulla toimijat ylläpitävät yhteistä ymmärrystä meneillään olevasta toiminnasta (ks. Schegloff 1992).

Vuorottelujäsennys, sekvenssijäsennys, preferenssijäsennys ja korjausjäsenyys toimivat resursseina, joiden avulla lentäjät ja lennonjohtajat sovittavat hajautettuja toimintoja yhteen vuorovaikutuksessa toinen toistensa kanssa.

### 4.3.2 Tilannetietoisuuden saavuttamisesta yhteisen ymmärryksen luomiseen ja ylläpitämiseen

Tilannetietoisuus (situation awareness) on kognitiivisen psykologian yksi keskeisimmistä käsitteistä. Väljästi määriteltynä tilannetietoisuus on ihmisen mielessä muodostuva, ympäristöä koskeva käsitys. Endsley (1994) määrittelee tilannetietoisuuden hetki hetkeltä rakentuvana tietoisuuden tilana.

Lennonjohtotyötä tilannetietoisuuden saavuttamisen näkökulmasta tutkinut Endsley (1995a) jäsentää lennonjohtajan tilannetietoisuuden informaation käsittelyksi. Tilannetietoisuus saavutetaan Endsleyn mukaan kolmen tason kautta, jonka ensimmäisen tason muodostaa toimintaympäristöstä tehdyt havainnot. Lennonjohtaja huomioi vastuualueellaan operoivien ilma-alusten ominaisuudet (ilma-aluksen kutsu, nopeus, korkeus, sijainti, reitti jne.) sekä ilmaliikenteen johtamiseen vaikuttavat olosuhteet (säätila, radioliikenne, informaatio).

Tilannetietoisuuden toinen taso muodostuu tilanteen ymmärtämisestä, joka perustuu ympäristöstä tehtyjen havaintojen yhdistämiseen ja tulkintaan. Ympäristöstä tehdyt havainnot tulkitaan aina suhteessa toiminnan päämäärään. Kun lennonjohtaja luo mielessään tilannekuvaa (mental picture) johtamiensa ilma-alusten keskinäisistä, jatkuvasti muuttuvista suhteista, hänen täytyy yhdistää mielessään yksittäisistä ilma-aluksista ja niiden liikkeistä tekemänsä havainnot keskenään.

Tilannetietoisuuden kolmas ja korkein taso on tilannetta koskeva ennakointi. Kun lennonjohtaja havaitsee, että ilma-alusten suunnat ja korkeudet saattavat johtaa sallittujen porrastusminimien alittumiseen, tulee hänen kyetä hahmottamaan vapaa ilmatila ilma-alusten lentoratojen muuttamiseksi. Tämän lisäksi hänen tulee ymmärtää, mitä mahdollisia seurauksia ilma-alusten lentoratojen muuttaminen aiheuttaa koko liikennetilanteelle.

Kognitiivisen psykologian näkökulmasta tarkasteltuna tilannetietoisuuden saavuttamisessa ja ylläpitämisessä on suuria, kulloisestakin liikennetilanteesta riippuvia eroja. Tilannetietoisuuden muodostuminen on kuitenkin aina yhteydessä yksilöllisiin kykyihin: tarkkaavaisuuteen ja havaintokykyyn, työmuistiin ja pitkäkestoiseen muistiin. Ihmisen tarkkaavaisuuden ja huomiokyvyn rajallisuus sekä työmuistin rajallinen kapasiteetti

muodostavat kognitiivisen psykologian näkökulmasta rajat tilannetietoisuuden muodostumiselle (Endsley 1995a).

Lennonjohtotyö on kognitiivisen psykologian näkökulmasta ilma-alusten keskinäisten, kolmiulotteisessa tilassa muuttuvien suhteiden hahmottamista tilannetietoisuuden avulla. Tilannetietoisuus on mentaalisen representaation avulla tapahtuvaa liikennetilanteeseen liittyvää tiedonkäsittelyä, tiedon yhdistämistä aikaisempaan tietoon sekä havaintojen ohjaamista ja tapahtumien etenemisen ennakoimista. Mentaalinen representaatio on yksilön mielen sisäinen kuva ilmaliikenteen johtamisesta, joka syntyy ja kehittyy kokemuksen kautta (kuvittelu ja ajattelu).

Lennonjohtotoiminnan valtavirtatutkimusta edustavan kognitiivisen psykologian käsitteenä tunnettu *tilannetietoisuus* on herättänyt kiinnostusta myös sosiaalitieteiden piirissä. Tosin tähän mennessä on melko vähän saavutettu systemaattista tietoa siitä, miten ihmiset tuottavat ja ylläpitävät tietoisuutta vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Joissakin työpaikkatutkimusperinnettä edustavissa tutkimuksissa on tuotu esille, että monimutkaisissa toimintajärjestelmissä tapahtuva hajautettujen toimintojen yhteensovittaminen edellyttää toimijoiden välistä yhteistä ymmärrystä paitsi itse tilanteesta myös toinen toistensa toiminnasta ja tehtävistä (esim. Gaver et al. 1993; Heath & Luff 1996; Heath et al. 2002).

Sosiologista tutkimustraditiota edustava etnometodologinen työpaikkatutkimus ei tarkastele tietoisuutta niinkään yksilön mielentilana tai kognitiivisena kyynä; tarkkaavaisuutena, havaintokyynä tai muistina kuin toiminnan erityispiirteenä, jota luodaan ja ylläpidetään ihmisten keskinäisessä vuorovaikutuksessa. Tilannetietoisuus saavutetaan siten toimijoiden välisessä yhteistoiminnassa. Etnometodologit ymmärtävät tilannetietoisuuden enemmänkin sosiaalisen toiminnan tulokseksi kuin mielentilaksi tai yksilölliseksi kyvyksi, jonka varaan toiminta rakentuu.

Kuten johdannossa tuotiin esille, käsillä oleva ilmailuvuorovaikutustutkimus edustaa etnometodologista työpaikkatutkimusperinnettä, ja se käyttää metodologisena välineenään keskustelunanalyysiä. Keskustelunanalyysin avulla on mahdollista tutkia ihmisten toteuttamia työtoimintoja sosiaalisina tekoina sekä näitä tekoja ja niiden

toteuttamisympäristöjä, työpaikkoja, koskevan intersubjektivisen yhteisymmärryksen luomista ja ylläpitämistä sekä puhutussa että kehollisessa vuorovaikutuksessa.

Anssi Peräkylä tuo esille tutkijan ja osanottajan perspektiivien päällekkäisyyden keskustelunanalyysin yhtenä erityispiirteenä. Tällä tarkoitetaan sitä, että vuorovaikutuksessa toistensa kanssa olevat keskustelun osanottajat tuovat esille omassa toiminnassaan tulkintansa toistensa toiminnasta. Se mitä tutkija voi tutkimastaan vuorovaikutustilanteesta havainnoida, perustuu pelkästään siihen, mitä vuorovaikutuksen osapuolet toisilleen ilmaisevat puheellaan, ilmeillään ja eleillään. Tutkijan analyysi kohdistuu vuorovaikutuksen osanottajien yhdessä luomaan ja ylläpitämään ymmärrykseen siitä maailmasta, jossa he toimivat. (Ks. Peräkylä 1992, 273.)

Kun lennonjohtotoimintaa tutkitaan keskustelunanalyttisellä metodilla, huomio kohdistetaan siten vuorovaikutuksessa toistensa kanssa toimivien lennonjohtajien esiin tuomiin tulkintoihin omasta toimintaympäristöstään. Toimijoiden esiin tuomien tulkintojen käsitteleminen tutkijan analyttisena resurssina mahdollistaa keskustelunanalyttikon ”agnostisen kannan” toimijoiden mielen sisäisiin tapahtumiin ja heidän motivaatioihinsa tutkittavan toiminnan suhteen (ks. Atkinson ja Heritage 1984).

Tässä tutkimuksessa on lennonjohtotoimintaa lähestytty lennonjohtajien välisenä yhteisymmärryksenä, tarkastelemalla erityisesti sitä, miten he yhteistoimin ja vuorovaikutuksessa toistensa kanssa luovat ja ylläpitävät tilannetietoisuutta johtamastaan liikennevirrasta. Lennonjohtotoimintaa ei ole käsillä olevassa tutkimuksessa lähestytty yksilöllisenä informaationkäsittelynä tai päätöksentekona. En ole tutkinut sitä, miten lennonjohtajat yksilöinä saavuttavat tilannetietoisuuden hetki hetkeltä päivittyvänä, tarkkaavaisuuteen, havaintokykyyn ja muistikapasiteettiin perustuvana sisäisenä representaationa kulloisestakin liikennetilanteesta (vrt. Endsley 1995a; Roske-Hofstrand ja Murphy 1998).

Tuon yhden toimintajakson analysoimisen avulla esille, miten lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät yhteistä ymmärrystä johtamastaan liikennetilanteesta puhutun ja kehollisen vuorovaikutuksen sekä materiaalistien artefaktien avulla. Esimerkiksi olen valinnut Tampereen aluelennonjohdon lennonjohtopöytä 2:ssa (sec 1 / 2) taltioidun toimintajakson. Esimerkiksi valitussa toimintajaksossa vastaava lennonjohtaja (R1) ja suunnitteleva

lennonjohtaja (R2) selvittävät ongelmaa, jonka on aiheuttanut toisen lennonjohtoyksikön ilma-alukselle myöntämä, RVSM – porrastusmenetelmän vastainen matkalentokorkeus<sup>6</sup>.

Esimerkissä tulee hyvin esille, miten vastaava lennonjohtaja ja suunnitteleva lennonjohtaja luovat hetki hetkeltä etenevän ja muuttuvan, jaetun ymmärryksen liikennetilanteesta, johon he puheen, eleiden ja osoittamisien avulla yhdessä orientoituvat. Inhimillisten artefaktien lisäksi lennonjohtajat käyttävät yhteisen ymmärryksen luomisen ja ylläpitämisen resursseina materiaalisia artefakteja: tutkakuvaa, valaistua ilmatilakarttaa sekä lentosuunnitelmatiedostoa ja sen tulosteita: lentoliuskoja. Lennonjohtajien vuoropuhelu ja materiaaliin artefakteihin viittaava kehollinen koordinaatio muodostavat multimodaalisen toiminnan, jonka avulla he luovat ja ylläpitävät systemaattisesti julkisesti esillä olevaa ja hetki hetkeltä korjautuvaa yhteistä tietoisuutta liikennetilanteesta.

Esimerkki 2.

Käytetyt lyhenteet:

R1 = vastaava lennonjohtaja

R2 = suunnitteleva lennonjohtaja

AC1 = ilma-alus

RVSM= pystytason porrastusmenetelmä (Reduced Vertical Separation Minimum  
FL290-410)

```
01  R2:  Eks >three eighty< ((380)) kävi sille ihan
02      mallikkaasti tälle (.) seven zero seven
03      Sierralle ((707S)) *eks käynykin*,
04                                     | ((R2 kääntää
05      katseensa kohti tutkan kuvaruutua))
06
07  R1:  Three eighty käy hienosti jos ei meillä oo
08
09  R2:  =Kattos kun (      ) kiipee aika
10                                     | ((R1 kääntää
11      katseensa kohti tutkan kuvaruutua))
12
13  @rappana[sti@
14  R1:  [Se vetää ihan rouhee]sti=mä odotan
15      että mä katton tohon sataan yhdeksäänkymppiin
16      ((190)) sitten vedän sen tohon SAS:n ylitte
->      mutta [tota]
18  R2:  [No ] ni (.)
->  R1:  melkein sille sen nelj kolkyt ((430)) vois
```

<sup>6</sup> Idästä länteen matkalla olevalle ilma-alukselle on myönnetty matkalentokorkeudeksi lentopinta 410 (parittomat lentopinnat on varattu RVSM -korkeusporrastusmenetelmän mukaisesti lännestä itään suunnistaville ilma-aluksille). Ilma-aluksen lentosuunnitelmatiedoissa on matkalentokorkeudeksi ilmoitettu lentopinta 430, joka on RVSM -menetelmän yläpuolista ilmatilaa.

-> **sitten (.) tykittää**  
 21 |((R2 kääntää katseensa  
 22 kohti liuskakaukaloa)) →

-> **R2: Neljä sataa? ((400))**  
 24 **R1: Onks se neljä sataa?**  
 -> **R2: =Ei kun neljä kolme>> kytä ((430)) o´right**  
 26 |((R2 napauttaa kynällä  
 27 lentoliuskaa)) ((R1  
 28 kääntää katseensa kohti ilmatilakarttaa)) →

29 (0.5)  
 30 **Jesus**  
 31 |((R1 kääntää katseensa kohti tutkan  
 32 kuvaruutua))

33 **R1: =Sehän menee RVSM:n (.)**  
 34 **R2: ((yskäisee))**  
 35 **R1: mukaan tonne,**  
 36 (2.0)  
 37 |((R1 kääntää katseensa kohti  
 38 ilmatilakarttaa)) →

39 **R1: Onks se oikeen värinen pinta,**  
 40 (0.5) (0.5)  
 41 |((R1 kurkottuu kohti ilmatilakarttaa)) →

42 **R2: Ei**  
 43 (0.5) (0.5)  
 44 | ((R2 kääntää katseensa kohti  
 45 ilmatilakarttaa)) →

-> **R1: Ei okkaan katopa ny (.) se on väärän värinen**  
 47 |((R1 siirtyy takaisin  
 48 paikoilleen)) →

49 **pinta,**  
 50 |((R1 kääntää katseensa kohti tutkan  
 51 kuvaruutua)) →

52 **R2 Niin(hh)**  
 53 (1.0)  
 -> **R2: Mutta sille vois \*tuota\* kattoo tota (.) neljän**  
 -> **sadan ((400)) pinnasta (.) eks vois,**  
 56 | ((R1 kääntää katseensa kohti  
 57 liuskakaukaloa)) →

58 (2.0) (1.0)  
 59 |((R1 kääntää katseensa kohti tutkan  
 60 kuvaruutua)) →

61 **R1: Vois,**

Toimintajakson aloittaa suunnittelevan lennonjohtajan (R2) vastaavalle lennonjohtajalle (R1) esittämä kutsu suuntautua yhteiseen toimintaan. Toiminnan kohde on ilma-alue, joka

nousee kohti matkalentokorkeuttaan epätavallisen nopeasti. Suunnitteleva lennonjohtaja pyytää vastaavaa lennonjohtajaa huomioimaan ilma-aluksen nopeaa nousua (rivit 9-12). Suunnitteleva lennonjohtaja esittää pyyntönsä delikaatisti muotoilemalla sen arvioksi ilma-aluksen poikkeavasta lentoradasta. Kattos – partikkelin käyttö tuo hänen pyyntöönsä vetoavan sävyn (ks. Hakulinen ym. 2005, 803). Vastaava lennonjohtaja suuntautuu yhteistoimintaan jo suunnittelevan lennonjohtajan puheenvuoron puolivälissä, välittömästi verbin *kiipee* jälkeen kääntämällä katseensa kohti informaation lähdeettä, tutkan kuvaruutua (rivit 10-11).

Vastaava lennonjohtaja ottaa suunnittelevan lennonjohtajan pyynnön vastaan osoittamalla samanmielisyyttä hänen kanssaan jo suunnittelevan lennonjohtajan vuoron aikana (rivi 13). Vastaava lennonjohtaja luo samanmielisyyttä muotoilemalla vuoronsa samanlaiseksi adverbialilauseeksi kuin suunnitteleva lennonjohtaja. Molemmat lennonjohtajat kuvaavat ilma-aluksen tapaa nousta kohti matkalentokorkeuttaan samantyyppisillä adverbeilla (*rappanasti* – rouheesti). Vastaava lennonjohtaja jatkaa vuoroaan esittämällä selonteolla toimista, jotka hän aikoo ilma-aluksen nousun suhteen suorittaa (rivit 14-16). Vastaavan lennonjohtajan selonteko ilmaisee paitsi samanmielisyyttä, toimii myös todisteena siitä, että hän on suuntautunut yhteiseen toiminnan kohteeseen.

Vastaava lennonjohtaja jatkaa selontekoaan tuottamalla lisäävän itsekorjauksen (rivi 17). Vuoronalkuinen *mutta* osoittaa, että vastaava lennonjohtaja tulee ikään kuin toisiin ajatuksiin kesken selontekonsa ja haluaa lisätä juuri sanomaansa jotakin. Hän jatkaa vuoroaan esittämällä arvion ilma-aluksen mahdollisuudesta saada lentosuunnitelmassa pyytämänsä matkalentokorkeus (rivit 18-19). Tätä tukee suunnittelupartikkelin *tota* käyttö heti *mutta* partikkelin jälkeen. Selontekoaan täydentävällä arviolla vastaava lennonjohtaja vahvistaa yhteistä ymmärrystä tilanteesta ja sen edellyttämistä toimista.

Arvion muotoilulla vastaava lennonjohtaja osoittaa tarkoitteen olevan myös puhuteltavan, suunnittelevan lennonjohtajan huomiopiirissä. Käyttämällä *sen* pronominia ilmoittamansa matkalentokorkeuden määreenä vastaava lennonjohtaja ohjaa työparinsa huomiota suuntautumaan suunnittelevalle lennonjohtajalle kuuluvaan tehtäväalueeseen: lentosuunnitelmätietojen päivittämiseen. Vastaavan lennonjohtajan tuottama lisäävä itsekorjaus toimii siten paitsi yhteisen ymmärryksen saavuttamisen osoituksena myös sen

asiantilan vahvistamisena, että osaamisensa ja asemansa perusteella vastaava lennonjohtaja on tilanteen ”herra” ja tietää mitä tilanne häneltä vaatii.

Vastaavan lennonjohtajan suunnittelemaastaan toimenpiteestä käyttämä verbi *tykittää* osoittaa puolestaan, että hänen tuottamansa Itsekorjaus toimii lisäksi myös osoituksena siitä, että myös hän, kuten työparinsa on tietoinen ilma-aluksen lentosuunnitelmassaan pyytämästä, epätavallisen korkeasta matkalentokorkeudesta (”my mind is with you” Sacks 1992 [1970]: 257).

Vastaavan lennonjohtajan lisäinformaation antamiseksi aloitettu korjausjakso johtaa suunnittelevan lennonjohtajan aloittamaan välijaksoon (rivi 17). Suunnittelevan lennonjohtajan kahdesta partikkelista: *no* ja *ni* muodostuva välijakso ilmaisee paitsi samanmielisyyttä vastaavan lennonjohtajan kanssa, myös aloitetun toimintajakson päättymistä ja ongelman ratkaistuksi tulemistä. Suunnittelevan lennonjohtajan *ni* partikkeliin sisältyy implikaatio siitä, että hänen esille ottamansa asia on itsestään selvä molemmille lennonjohtajille (ks. Hakulinen 2005, 990).

Vastaavan lennonjohtajan selontekoa täydentävä vuoro sisältää kuitenkin ongelman lähteen, jonka suunnitteleva lennonjohtaja haluaa selvittää aloittamallaan korjausjaksolla rivillä 23. Korjausjaksoa edeltää hänen materiaaliin artefakteihin suuntautuva kehollinen koordinaationsa. Suunnitteleva lennonjohtaja kääntää katseensa kohti liuskakaukaloa välittömästi vastaavan lennonjohtajan ongelma vuoron jälkeen (rivit 21-22). Ongelman lähteeksi paikantuu vastaavan lennonjohtajan ilmoittama matkalentokorkeus, lentopinta 430. Suunnitteleva lennonjohtaja osoittaa tämän tuottamalla vuorolla, joka koostuu numeraalista *400*. Suunnitteleva lennonjohtaja tarjoaa oman tulkintansa ilma-aluksen porrastamisen suhteen. Suunnittelevan lennonjohtajan korjausaloitetta kutsutaan keskusteluanalyyssissä ymmärrystarjoukseksi (candidate understandings): kuulija tarjoaa tulkintaansa tilanteesta puhujan hyväksyttäväksi (Sorjonen 1997, 131).

Korjauksen aloittaminen keskeyttää meneillään olevan toimintajakson. Se nostaa vastaavan lennonjohtajan esittämän matkalentokorkeuden, lentopinnan 430, ongelmalliseksi. Suunnittelevan lennonjohtajan tuottama ymmärtämistarjous toimii vierusparin etujäsenenä, kysymyksenä ilma-alukselle myönnettävästä RVSM – menetelmän mukaisesta matkalentokorkeudesta (lievästi nouseva intonaatio). Se tekee relevantiksi

vastaavan lennonjohtajan samanmielisyyden tai erimielisyyden. Vastaavan lennonjohtajan rivin 24 vuoro ei ole kuitenkaan kumpikaan näistä, vaan puolestaan hänen tuottamansa ymmärtämistarjous.

Vastaavan lennonjohtajan tuottama ymmärtämistarjous aloittaa itse uuden vierusparin sen sijaan, että se tarjoaisi jälkijäsenen suunnittelevan lennonjohtajan edelliseen vuoroon. Vastaavan lennonjohtajan tuottama ymmärtämistarjous on etujäsen, joka käsittelee suunnittelevan lennonjohtajan edellistä vuoroa ongelmallisena ja pyytää häneltä vahvistusta ilma-aluksen lentosuunnitelmassa ilmoitettuun matkalentokorkeuteen. Suunnitteleva lennonjohtaja orientoituu materiaaliseen artefaktiin napauttamalla kädessään olevalla kynällä informaation lähdeä, ilma-aluksen lentoliuskaa. Samaan aikaan vastaava lennonjohtaja suuntaa katseensa kohti ilmatilakarttaa. Suunnitteleva lennonjohtaja tuottaa jälkijäsenen korjaamalla omaa, rivillä 23 tuottamaansa korjausaloitetta. Tämä suunnittelevan lennonjohtajan tuottama itsekorjaus ei lopeta kuitenkaan korjausjaksoa.

Korjausjakso jatkuu ilma-aluksen lentosuunnitelmassa ilmoitettua matkalentokorkeutta kohtaan tuotetulla arvioinnilla rivillä 30. Arviointi toimii huomion osoittimena, joka ohjaa vastaavaa lennonjohtajaa suuntaamaan huomionsa työvälineisiinsä. Vastaava lennonjohtaja esittää rivien 33 - 35 vuorollaan arvion ilma-aluksen lentosuunnitelmassa esitetystä matkalentokorkeudesta suhteessa RVSM – korkeusporrastusmenetelmään ja suuntaa katseensa kohti ilmatilakarttaa. Hän hakee rivillä 24 esittämälleen ymmärtämistarjoukselle tukea materiaalisista artefakteista: porrastusmenetelmästä ja ilmatilakartasta.

Kahden sekunnin tauon jälkeen vastaavan lennonjohtajan lisäinformaatiota etsivä kysymys aloittaa uuden vierusparin (rivi 39). Se on etujäsen, joka käsittelee paitsi vastaavan lennonjohtajan esittämää omaa arviota ilma-aluksen matkalentokorkeudesta ongelmallisena myös suunnittelevan lennonjohtajan esittämää itsekorjausta ja pyytää suunnittelevaa lennonjohtajaa antamaan oman arvion ilma-alukselle myönnetystä matkalentokorkeudesta suhteessa RVSM – porrastusmenetelmään. Etujäsen voidaan tulkita myös vastaavan lennonjohtajan itseymmärrysaloitteeksi, korjaamaan hänen omaa ymmärrystään: tilannekuvaansa liikennetilanteesta. Tällaista tulkintaa tukee vastaavan

lennonjohtajan kehollinen koordinaatio ilmatilankartan kanssa: kurkottamalla kohti informaation lähdeä vastaava lennonjohtaja haluaa itse selvittää asiantilan (rivi 41).

Suunnitteleva lennonjohtaja antaa tauon jälkeen oman arvionsa ilma-aluksen matkalentokorkeudesta tarjoamallaan jälkijäsenellä vastaavan lennonjohtajan edelliseen vuoroon. Suunnittelevan lennonjohtajan rivillä 42 tarjoama jälkijäsen on pelkkä kieltosana, *ei*. Hän ei perustele mitenkään kielteistä arviotaan, vaan lyhyen tauon jälkeen suuntaa katseensa kohti ilmatilakarttaa. Suunnittelevan lennonjohtajan pelkän kieltosanan sisältävä jälkijäsen ja sitä tukeva, molempien lennonjohtajien ulottuvilla oleva informaatio ikään kuin vaativat vastaavaa lennonjohtajaa laventamaan etujäsentään. Hän täydentääkin etujäsentään vahvistamalla suunnittelevan lennonjohtajan kielteistä kannanottoa. Vastaavan lennonjohtajan tuottama etujäsenen lavennus on samalla itsekorjaus, jonka avulla hän ilmaisee samanmielisyyttä suunnittelevan lennonjohtajan aiemmin, rivillä 23 esittämän korjausaloitteen kanssa ilma-aluksen RVSM – korkeusporrastusmenetelmän mukaisesta ”oikeasta” matkalentokorkeudesta.

Vastaava lennonjohtaja tarjoaa työparinsa aiemmin ”oikeasta” matkalentokorkeudesta esittämän korjausaloitteen mukaista tulkintaansa suunnittelevan lennonjohtajan hyväksyttäväksi. Vastaava lennonjohtaja pyytää työtoveriaan kiinnittämään huomionsa lentosuunnitelmatiedoston perusteella aiemmin tekemänsä arvion virheellisyyteen (*katopa*). Partikkeli *-pa* tekee vastaavan lennonjohtajan imperatiivilauseesta sävyiltään ehdottavan; se ikään kuin jättää suunnittelevalle lennonjohtajalle valinnan varaa oman tulkintansa tekemiseksi (ks. Halukinen 2005, 800). Vastaavan lennonjohtajan etujäsenen lavennus on monimutkaisen, kolminkertaisen korjausjakson päätös. Sen tehtävänä ei ole pelkästään osoittaa, että suunnittelevan lennonjohtajan rivillä 23 tuottama korjausaloite oli relevantti. Sen tehtävänä on lisäksi osoittaa, että ilma-alukselle on jossain vaiheessa ja joidenkin muiden toimesta myönnetty RVSM -pystyporrastusmenetelmän vastainen matkalentokorkeus.

Vastaavan lennonjohtajan vahvistava vuoro kutsuu suunnittelevaa lennonjohtajaa jakamaan yhteisenä ymmärryksenä hänen esittämänsä asiantilan. Tämän suunnitteleva lennonjohtaja tekeekin omassa vuorossaan, jonka muodostaa dialogipartikkeli, *niin (hh)*. Suunnitteleva lennonjohtaja tarjoaa lausumansa jälkeen vastaavalle lennonjohtajalle vuoroa määrätä ilma-alukselle uusi, RVSM – korkeusporrastusmenetelmän mukainen

matkalentokorkeus (rivi 53). Vastaava lennonjohtaja orientoituu työväliseensä, tutkaan eikä ota vuoroa itselleen, vaan tarjoaa puolestaan sitä työparilleen.

Suunnitteleva lennonjohtaja ei ota itselleen suoraan paikkaa määrätä uutta matkalentokorkeutta, vaan ehdottaa työparilleen yhteistoimintaa. Suunnittelevan lennonjohtajan *mutta* –partikkelilla aloitettu vuoro on tuotettu korjausaloitteeksi, jonka avulla hän tarjoaa oman tulkintansa uudesta matkalentokorkeudesta vastaavan lennonjohtajan hyväksyttäväksi. Vuoro on rakennettu ehdolliseksi, empiväksi ja nollapersonoiseksi (*vois tuota kattoo*). Näin muodostettu nollan sisältävä ilmaus kutsuu varovaisesti vastaanottajaa tunnistamaan kuvatun asiantilan (ks. Hakulinen 2005, 775).

Vastaava lennonjohtaja ottaakin kutsun vastaan suuntaamalla huomionsa työparinsa tärkeimpään työväliseeseen, liuskakaukaloon, välittömästi suunnittelevan lennonjohtajan lausuman numeraalin, *neljän sadan*, jälkeen. Suunnitteleva lennonjohtaja vahvistaa vielä tarjouksensa ehdollisuutta laajentamalla sitä vierusparin etujäsenellä (*eks vois*,). Tarjousta seuraavan kolmen sekunnin tauon aikana vastaava lennonjohtaja suuntaa huomionsa omaan työväliseensä, tutkaan ja vahvistaa työparinsa kutsun toistamalla suunnittelevan lennonjohtajan tuottaman ehdollisen nollapersonaisen modaaliapuverbin (*vois*). Näin ongelmavuoron (rivit 19-20) tuottaja, vastaava lennonjohtaja päättää lopulta ongelmavuoron hyväksymällä työparinsa tuottaman korjausaloitteen (rivi 23).

Olen tuonut yhden lyhyen toimintajakson analysoimisen avulla esille, miten lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät yhteistä ymmärrystä johtamastaan liikennetilanteesta puhutun ja kehollisen vuorovaikutuksen sekä materiaalistien artefaktien avulla. Toimintajaksossa erityisenä kiinnostuksen kohteena on ollut, millaisin keinoin vastaava lennonjohtaja ja suunnitteleva lennonjohtaja ovat kohtaamaansa ongelmaa käsitelleet. Olen analyysissäni soveltanut keskusteluanalyysiä siltä osin, että olen kiinnittänyt huomioni puheen kohtiin, joita lennonjohtajat itse ovat käsitelleet ongelmallisina. Pureutumalla näihin puheen ongelmakohtiin, joihin lennonjohtajat ovat vaatineet toisiltaan korjausta, olen tullut esittäneeksi jotakin, mikä on juuri lennonjohtamiselle instituutiona erityistä. Kuten analyysistä on ilmennyt, korjauskäytänteet ovat välttämättömiä lennonjohtotyön toteuttajien keskinäisen tilannetietoisuuden ylläpitämisen kannalta, ja niitä käytetään kun lennonjohtajien yhteinen ymmärrys liikennetilanteesta uhkaa rakoilla.

Toimintajaksossa esille tulleet ongelmajaksot ja niiden monimutkaiset korjauskäytänteet eivät kerro pelkästään siitä, miten välttämätöntä yhteisen ymmärryksen ylläpitäminen on ilmailukenteen turvallisen kulun varmistamiseksi. Monimutkaiset itsen ja toisen korjaukset kertovat myös ilmailukenteen ohjaamisesta instituutiona. Ne valottavat instituution työkäytänteitä ja työvälineitä. Ne kuvaavat lennonjohtajien ja muiden toimijoiden välisiä asemia suhteita. Korjauskäytänteistä voidaan tehdä päätelmiä lennonjohtajärjestelmän erityispiirteistä, lennonjohtajien ja ilma-alusten ohjaajien toiminnasta sekä teknisistä välineistä ja niiden merkityksestä järjestelmän toimivuuden kannalta.

Lennonjohtajärjestelmä on sosiaalinen, teknologian varaan rakentunut, sosiotekninen järjestelmä. Järjestelmässä sosiaalinen ja teknologinen ovat tiukasti yhteen kietoutuneita ominaisuuksia. Ihmiset lentävät ja toiset tarkkailevat heidän toimintaansa, ja molempia toimintoja suoritetaan teknisten järjestelmien avulla. Vaikka ihmiset toimivat kulloisenkin tilanteen edellyttämällä tavalla, ja koordinoivat toimintaansa teknisten järjestelmien avulla, heidän toimintansa on kuitenkin sosiaalisesti rakentunutta.

Lennonjohtajat toteuttavat aikakriittisiä ja hajautettuja toimintoja. Toimintaan osallistuvat paitsi tarkkailevat ja koordinoivat toistensa toimintoja inhimillisten ja materiaalisten työvälineiden avulla, ovat myös jatkuvassa vuorovaikutuksessa työympäristön ulkopuolella sijaitsevien toimintaympäristöjen kanssa. Lennonjohtajärjestelmä on koordinaatiokeskusten verkosto, jonka toiminta edellyttää koordinaatiokeskusten välisen yhteisen ymmärryksen luomista ja ylläpitämistä paitsi materiaalisten artefaktien (laitteet ja tietojärjestelmät) myös inhimillisten artefaktien (proseduurit, kommunikatiiviset käytänteet ja ammattikulttuuri) avulla.

Verbaalinen kommunikaatio, puhe on yksi tärkeimmistä lennonjohtajan työvälineistä. Puhetta ei käytetä pelkästään lennonjohtajien keskinäisten tai eri lennonjohtoyksiköiden välisen toimintojen koordinoinnissa, vaan myös lennonjohdon ja ilmaaluksen miehistön välisessä koordinoinnissa. Myös kehollinen kommunikaatio, eleet, katseet ja osoittamiset muodostavat oleellisen osan lennonjohdossa vallitsevista kommunikatiivisista käytänteistä, joiden avulla lennonjohtajat luovat ja ylläpitävät yhteistä ymmärrystä liikennetilanteesta.

Korjauskäytänteet tuovat esille myös sen seikan, että ilmailukenteen johtamisessa vallitsee tehtävänmukainen, tiukka työnjako. Tehtävät ja toiminnot ovat eriytyneet niin

ammattillisesti, ajallisesti, spatiaalisesti kuin organisatorisestikin. Työnjako edellyttää, että lennonjohtajien, lennonjohtoapulaisten ja ilma-alusten ohjaajien sekä näitä ammattiryhmiä edustavien organisaatioiden, lentoyhtiöiden ja ilmailuviranomaisten, täytyy koordinoita toinen toistensa toimintoja. Ilmaliikenteen turvallinen ja joustava kulku edellyttää näiden eri tahojen välistä saumatonta yhteistoimintaa.

## 5 Yhteisen ymmärryksen luominen ja ylläpito liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutuksessa

### 5.1 Tutkimuksen tausta

Lentämisen turvallisuuden ja tehokkuuden näkökulmasta on tärkeää, että kapteeni ja perämies jakavat yhteisen ymmärryksen ohjaamon sisä- ja ulkopuolisista tapahtumista lennon eri vaiheissa. Miehistön jäsenet luovat ja ylläpitävät keskinäistä ymmärrystä erilaisin verbaalein ja ei-verbaalein vuorovaikutuskäytännöin ohjaamossa. Yhteisen ymmärryksen ylläpidossa voi esiintyä ongelmia, joita liikennelentäjät ratkaisevat erityisten korjauskäytänteiden avulla ohjaamovuorovaikutuksessa.

Englanninkielisessä väitöskirjatutkimuksessa<sup>7</sup> tarkastellaan liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutusta ja siinä ilmeneviä yhteisen ymmärryksen ongelmia, joista käytetään nimitystä ”intersubjektivisuuden murtuminen” (engl. breakdown of intersubjectivity). Tutkimuskysymykset ovat

- 1) millaisissa tilanteissa yhteisen ymmärryksen ongelmat esiintyvät ohjaamovuorovaikutuksessa,
- 2) miten yhteisen ymmärryksen ongelmia käsitellään ohjaamovuorovaikutuksessa ja
- 3) millainen rooli ei-verbaalilla viestinnällä (katseen kohdistaminen, osoittava ele) on yhteisen ymmärryksen ongelman käsittelyssä ohjaamovuorovaikutuksessa.

---

<sup>7</sup> Väitöskirjan englanninkielinen työotsikko on ”Breakdowns of intersubjectivity in the airline pilots’ cockpit interaction” (suom. ”Intersubjektivisuuden murtuminen liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutuksessa”). Tavoitteena on saattaa väitöskirjan käsikirjoitus esitarkastukseen vuoden 2006 loppuun mennessä.

Väitöskirjatutkimus tuottaa systemaattista, luotettavaa ja korkeatasoista tietoa liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutuksesta ja siinä ilmenevistä yhteisymmärryksen ongelmista. Tutkimuskohde on läheisessä yhteydessä liikennelentäjien ammatilliseen koulutukseen liittyvän miehistöyhteistyökoulutuksen (engl. Crew Resource Management, CRM) keskeisiin osa-alueisiin – kommunikaatioon, tilannetietoisuuteen, johtajuuteen ja tiimitoimintaan. Tutkimuksen ilmaliikennettä palvelevana tavoitteena on tarjota välineitä ohjaamoyhteistyömenetelmien sekä niihin liittyvän koulutuksen kehittämiseen ja siten parantaa operatiivisen lentotoiminnan turvallisuutta ja tehokkuutta ilmailu-alalla.

## 5.2 Tutkimustulokset

Tässä osuudessa kuvataan aineistoesimerkein tilanteita, joissa yhteisen ymmärryksen ongelmia esiintyy ohjaamovuorovaikutuksessa. Lisäksi esitellään keskustelunanalyttisiä korjauskäytänteitä, joiden avulla liikennelentäjät paikantavat ja ratkaisevat yhteisen ymmärryksen ongelmia lennon aikana. Osuuden lopussa kuvataan sitä, millaisia merkityksiä ei-verbaali viestintä (katseen kohdentaminen, osoittava ele) sisältää yhteisen ymmärryksen ongelman käsittelyssä ohjaamovuorovaikutuksessa.

Aineistoesimerkeissä käytetyt lyhenteet ”COP” ja ”CDR” tulevat englanninkielisistä sanoista ”Co-pilot” (suom. perämies) ja ”Commander” (suom. kapteeni). Esimerkkikatkelmissa osa puheesta tapahtuu englanniksi, sillä se on liikennelentäjien toinen työkieli suomen ohella.

### 5.2.1 Puhutun vuorovaikutuksen ongelmat ja niiden käsittely ohjaamovuorovaikutuksessa

Lentäjien yhteisen ymmärryksen ongelmat voivat esiintyä niin sanotussa puhutussa vuorovaikutuksessa. Kyseisissä tilanteissa lentäjät käsittelevät puheen tuottamiseen, kuulemiseen tai ymmärtämiseen liittyviä ongelmia ohjaamossa. Tarkastellaan puhutun vuorovaikutuksen ongelmia ja niiden käsittelyprosesseja seuraavien aineistoesimerkkien 1 – 5 välityksellä (ks. myös litterointimerkit, liite 1).

Esimerkin (1) miehistö on juuri tehnyt hätälaskun Tukholman Arlandan lentokentälle matkustamon wc-tiloissa ilmenneen tulipalon vuoksi. Tällä hetkellä miehistö on läpikäymässä ”on ground emergency / evacuation check” – listaa. Perämies lukee listalla esiintyvät kohdat ääneen kapteenin suorittaessa niiden edellyttämät toimenpiteet ohjaamossa.

### Esimerkki (1)

1 COP: Engine master yks plus kaks off, hh  
2 (2.1)((**Cdr siirtää oikean kätensä Engine Start & Ignition -paneelille**))  
3 CDR: Sano uudestaan,=en kuullu,  
4 (0.7)  
5 COP: ENGINE MA- (.) engine master yks ja kakkonen off,  
6 (1.0)((**Cdr alkaa operoida pääkytkimillä 1&2**))

Rivillä 1 perämies lukee listalta kohdan ”engine master yks plus kaks off,” jolloin kapteenin tehtävänä on sulkea moottorin pääkytkimet 1 ja 2. Seuraavan (2.1) - sekunnin aikana kapteeni siirtää oikean kätensä paneelille, jolla pääkytkimet sijaitsevat (rivi 2). Rivin 3 puheenvuorollaan kapteeni aloittaa korjauksen pyytämällä perämiestä sanomaan edellisen kohdan listalta ”uudestaan.” Pyyntöään kapteeni perustelee sillä, ettei hän ollut kuullut perämiehen edellä lausumaa kohtaa. (0.7) – sekunnin tauon jälkeen perämies tuottaa korjauksen toistamalla ongelmalliseksi osoittautuneen kohdan listalla lähes sellaisenaan ”engine master yks ja kakkonen off” (rivit 4 – 5). Perämies orientoituu kapteenin kuulemisongelmaan aloittaen vuoronsa ympäröivää puhetta kovemalla ääneellä ”ENGINE MA-.” Keskeytyksen ja vuoronsisäisen mikrotauon jälkeen hän uudelleenaloittaa ja loppuunsaattaa vuoronsa ympäröivään puheeseen nähden normaalilla äänellä. Seuraavan (1.0) – sekunnin aikana kapteeni alkaa suorittaa tarvittavia toimenpiteitä pääkytkimillä 1 ja 2 (rivi 6).

Seuraava katkelma sisältää kaksi esimerkkiä (2 - 3). Miehistö on suorittamassa hätälaskua Tukholman Arlandan lentokentälle matkustamon wc:ssä ilmenneen tulipalon vuoksi.

Kapteeni ja perämies ovat juuri läpikäyneet "emergency descent check" – listan ohjaamossa. Varsinaisessa katkelmassa lentäjät käsittelevät lähestymisvaiheen briefausta, jossa lentävän - pilotin roolissa oleva ohjaaja syöttää muun muassa laskeutumiskenttää, sääolosuhteita sekä lähestymismenetelmää koskevat tiedot lennonhallintajärjestelmään (engl. Flight Management System, FMS) ja välittää suullisesti kyseiset tiedot ei - lentävän - pilotin roolin omaavalle ohjaajalle. Ennen varsinaisessa katkelmassa esiintyvää keskustelua perämiehen vastuualueelle kuuluvat briiffaukseen liittyvät toimenpiteet ovat keskeytyneet kolme kertaa erinäisistä syistä johtuen (mm. simulaattorin teknisen vian vuoksi).

### Esimerkit (2 - 3)

1 CDR: Mites se sanoo se sun< ö ↑briiffaus homma siellä.  
2 (0.5)  
3 COP: Mitä,?  
(*kuusi riviä poistettu*)  
10 CDR: ä:: se ↑briiffaus (.) homma.  
11 (1.2)  
12 COP: M:::=mikä briiffaus homma,=  
13 CDR: =ä: tämä,(.) o:nks [(se valmis jo), ] ((**Cdr osoittaa Cop:n FMS:n näyttöä**))  
14 COP: [Siin on se >mato]laatikko=  
15 =eikö vaa<, (.) se on valmis,  
16 (.)  
17 CDR: Okei.

Rivillä 1 esittämällään kysymyksellä kapteeni pyytää perämieheltä tietoa "siitä sun ö briiffaus hommasta siellä." Kapteenin puheessaan käyttämä se – pronomini viittaa tuttuuteen eli siihen, että puheenaiheena olevaa briiffausta on käsitelty jo aiemmin ohjaajien välisessä keskustelussa. Kapteenin lausumassa esiintyvä "ö" – epäröintiäänne voi ilmentää niin sanottua sanahakua (engl. word search): kapteenilla on lieviä vaikeuksia löytää sopiva termi kuvaamaan puheen referenttiä. (0.5) – sekunnin tauon jälkeen perämies vastaa kapteenin puheenvuoroon "mitä" – kysymyssanallaan (rivit 2 - 3).

Lausumallaan perämies aloittaa korjauksen jättäen kuitenkin avoimeksi sen, onko kyseessä edellisen vuoron kuulemiseen vai ymmärtämiseen liittyvä ongelma (Drew 1997). Kapteeni esittää rivin 1 briiffausta koskevan kysymyksensä ”emergency descent check” – listan luennan jälkeen. Perämies voi avoimella ”mitä” - korjausaloitteellaan osoittaa sen, ettei hän ymmärrä puheenaiheeseen liittyvää yhteyttä (engl. topical connection) kapteenin vuoron ja aikaisemmin tapahtuneen välillä; perämies ymmärtänee edellisen vuoron sananmukaisen merkityksen, muttei sitä miksi kapteeni esitti kysymyksensä juuri ”tässä ja nyt.” [Transkriptiosta on poistettu seuraavat kuusi riviä, minä aikana kapteeni kommunikoi lähestymislennonjohdon kanssa].

Kapteeni käsittelee perämiehen mitä -kysymystä kuulemiseen liittyvänä ongelmana toistaessaan osan aikaisemmasta puheenvuorostaan ”ä:: se briiffaus homma” (rivi 10). Kapteenin tuottama korjaus sisältää edelleen merkkejä sanahausta (”ä::” –äänne) sekä tuttuudesta (”se” –pronominin käyttö). (1.2) – sekunnin tauon jälkeen perämies aloittaa uuden korjauksen lausumallaan ”m::: mikä briiffaus homma” (rivit 11 - 12); perämies ei ymmärrä, mihin briiffaus hommaan kapteeni puheellaan viittaa. Kapteenin esittämä korjaus muodostuu epäröintiäänneestä ”ä:” ja demonstratiivipronominista ”tämä”, minkä jälkeen hän esittää rivin 1 kysymyksen uudelleenmuotoillun version ”onks se valmis jo” (rivi 13). Kapteeni täsmentää puheensa referentin osoittamalla kohti perämiehen puoleista lennonhallintajärjestelmän näyttöä. Kysymyksellään kapteeni tiedustelee sitä, joko perämies on syöttänyt kaikki lähestymistä koskevat lentotiedot lennonhallintajärjestelmään; kapteeni ei siis ole tietoinen siitä, ovatko aikaisemmin keskeytyneet briiffaukseen liittyvät toimenpiteet saatettu loppuun vai ei.

Perämies varmistaa puheen referenttiä koskevan ymmärryksensä ”siin on se mato-laatikko<sup>8</sup>, eikö vaan” ja vastaa kapteenin rivillä 13 esittämäänsä kysymykseen ”se on valmis” (rivit 14 - 15). Vastauksellaan perämies vahvistaa sen, että tarvittavat lähestymistä koskevat lentotiedot on syötetty lennonhallintajärjestelmään. Mikrotauon jälkeen kapteeni ilmaisee vastaanottaneensa ja ymmärtäneensä perämiehen edellisen vuoron ”okei” – lausumallaan (rivit 16 - 17).

---

<sup>8</sup> ”Matolaatikko” on lennonhallintajärjestelmästä (FMS) käytetty lempinimi.

Katkelmassa esiintyneen ymmärrysongelman syntyyn vaikutti todennäköisesti jaetun tietoisuuden puute ohjaamossa. Perämiehen rivin 15 lausuma "se on valmis" viittaa siihen, että perämies oli saattanut briiffaukseen liittyvät toimenpiteet loppuun ennen kapteenin rivillä 1 esittämää kysymystä "mites se sanoo se sun briiffaus homma siellä." Perämies ei ollut kertonut kapteenille briiffaukseen liittyvien toimenpiteiden loppuunsaattamisesta, minkä vuoksi kapteeni kysymyksellään palasi keskustelussa aiheeseen. Briiffaus ja siihen liittyvät toimenpiteet olivat kapteenille mielensisäisesti edelleen olemassa olevia asioita toisin kuin perämiehelle, joka oli mahdollisesti orientoitunut jo muihin tehtäviin ohjaamossa.

Esimerkin (4) miehistö on palaamassa takaisin Tukholman Arlandan lentokentälle ilma-aluksen hydraulikkajärjestelmässä esiintyneen vian vuoksi.

#### Esimerkki (4)

```
1      CDR:   Set speed ö:: one ö: >niner five<,  
2              (1.3) ((Cop alkaa nostaa vasenta kättään nopeuden  
3              säätimelle))  
3      COP:   One,?  
4              (0.5)  
5      CDR:   nine five,  
6              (3.7) ((Cop pyörittää nopeuden säädintä))  
7      COP:   One ninety five, (.) set,
```

Katkelman alussa kapteeni määrää perämiestä säätämään lentonopeudeksi 195 jalkaa (rivi 1). Kapteenin puheenvuoron sisältämät epäröintiäänteet (ö:: ö:) voivat ilmentää sanahakua: kapteenilla on lieviä vaikeuksia löytää nopeuden lukema. Sanahaun mahdollisena seurauksena kapteeni lausuu luvun 195 kaksi viimeistä numeroa muuta puhetta nopeammin >niner five.< (1.3) – sekunnin tauon aikana perämies alkaa nostaa vasenta kättään nopeuden säätimelle (rivi 2). Tauon jälkeen perämies tuottaa korjausaloitteen "one,?", jolla hän paikantaa kuulemiseen tai ymmärtämiseen liittyvän ongelman edellisessä puheenvuorossa esiintyvään nopeuden arvoon. Perämies käyttää hieman nousevaa intonaatiota korjausaloitteessaan, jolloin hänen voidaan katsoa

pyytävän kapteenia täydentämään kyseinen arvo. (0.5) – sekunnin tauon jälkeen kapteeni esittää korjauksen saattamalla perämiehen edellinen vuoro loppuun sanoilla ”nine five” (rivit 4 – 5). Seuraavan (3.7) – sekunnin aikana perämies pyörittää nopeuden säädintä, minkä jälkeen hän verbaalisesti vahvistaa asettaneensa nopeudeksi määrätyt ”195” jalkaa (rivit 6 – 7).

Seuraavassa esimerkissä (5) miehistö on tekemässä hätälaskua Tukholman Arlandan lentokentälle matkustamon wc-tiloissa ilmenneen tulipalon vuoksi.

### Esimerkki (5)

```
1      CDR:      Ja<,
2
3      CDR:      annatko tsekkilistan sieltä. hh
4
5      COP:      Tsekkilista,hh
6
7      CDR:      E:i.=siis sen ↑imergensi<,
8
9      CDR:      Quu Är Hoo,
10
11     COP:      Quu Är Hoo, (.) >Quu Är Hoo joo<,((Cop laittaa normaalin
12                                     listan pois))
13     ACC:      And Finnair:,(2.5) °six° (.) six five one Romeo,
14                                     ((Cop ojentaa QRH:n Cdr:lle))
```

Riveillä 1 – 3 kapteeni pyytää perämiestä antamaan ”tsekkilistan sieltä.” Rivin 1 ”ja” – konnektorillaan kapteeni tuottaa rivillä 3 esittämänsä pyynnön osana lentämisen makrotason toimintasekvenssiä (ks. Heritage & Sorjonen 1994; Nevile tulossa). (1.2) – sekunnin tauon jälkeen perämies vastaa kapteenin vuoroon toistamalla puheen referentin, ”tsekkilista”, ja nostamalla normaalin listan näkyville (rivit 4 – 6). Kapteeni käsittelee perämiehen responsia ongelmallisena tuottaessaan niin sanotun kolmannen position

korjauksen (Schegloff 1992, engl. 3rd position repair) rivillä 7. Kapteenin vuoro koostuu korjausaloitteesta "ei" sekä puheen referentin täsmennyksestä "siis sen imergensi;" puheellaan kapteeni viittaa hätätilanteita varten laadittuun listaan (engl. emergency checklist) erotuksena normaalitarkastuslistasta (engl. normal checklist). Täsmentäessään puheen referentin kapteeni tarjoaa perämiehelle uuden mahdollisuuden vastata alkuperäiseen, riveillä 1-3 esitettyyn ongelmavuoroon. Perämies ei kuitenkaan ota puheenvuoroa itselleen (ks. rivi 8, 1.5 sekunnin tauko), jolloin kapteeni jatkaa vuoroaan esittämällä uudelleenmuotoillun version puheen referentistä: "Quu Är Hoo" rivillä 9.

QRH<sup>9</sup> viittaa manuaaliin, joka sisältää erilaisia hätä- ja poikkeustilanteita varten laadittuja toimenpideohjeita kuten esimerkiksi emergency check – listat. (2.2) – sekunnin tauon jälkeen perämies aloittaa vuoronsa toistamalla kapteenin edellinen lausuma "Quu Är Hoo" (rivit 10 – 11). Vuoronsisäisen mikrotauon jälkeen perämies osoittaa ymmärtäneensä kapteenin puheen referentin lausahtamalla nopeasti ja painokkaasti >Quu Är Hoo joo< sekä siirtämällä normaalin listan pois näkyvistä (rivi 11). Seuraavan (3.4) – sekunnin tauon aikana perämies etsii manuaalia käsiinsä; aluelennonjohdon selvityksen aikana perämies ojentaa manuaalin kapteenille (rivit 12 – 13).

Edellisessä katkelmassa esiintyneen ymmärrysongelman muodostumiseen ovat todennäköisesti vaikuttaneet terminologiset eroavaisuudet eri konetyyppien välillä. Lentotuntien kokonaismäärän perusteella keskustelussa esiintyvä perämies on lentänyt ainoastaan Airbus – tyyppin suihkukoneella, jossa emergency check – listoista käytetään nimitystä QRH. Kokeneempi kapteeni on lentänyt Airbus –konetyypin ohella myös muun tyyppisillä suihkukoneilla, joissa yleisesti puhutaan emergency check – listoista. Kapteenin käyttämät termit "tsekkilista" ja "imergensi" eivät sellaisinaan auenneet perämiehelle, joka vastaavassa tilanteessa on oppinut käyttämään ilmausta "QRH."

Esimerkeissä (1 – 5) yhteisen ymmärryksen ongelmat esiintyivät niin sanotussa puhutussa vuorovaikutuksessa. Aineistokatkelmissa miehistön jäsenet paikansivat ja ratkaisivat puheen tuottamiseen, kuulemiseen ja ymmärtämiseen liittyviä ongelmia ohjaamovuorovaikutuksessa. Siirrytään seuraavaksi tarkastelemaan tilanteita, joissa

---

<sup>9</sup> QRH on lyhenne sanoista Quick Reference Handbook.

kapteeni ja perämies käsittelevät tehtävien sekventiaalisen järjestyksen ylläpidon ongelmia ohjaamossa.

## 5.2.2 Tehtäväsekvenssin ylläpidon ongelmat ja niiden käsittely ohjaamovuorovaikutuksessa

Kapteeni ja perämies toteuttavat lentämiseen liittyviä tehtäviään koordinoimalla puhetta ja fyysisiä toimintoja ohjaamossa. Lentäjille suunnatut standardit toimintamenetelmät eli lentoproseduurit määrittelevät osaltaan tehtäväsekvenssiä eli sitä, missä järjestyksessä lentämiseen liittyviä tehtäviä ohjaamossa tulee toteuttaa. Standardeilla toimintamenetelmillä pyritään maksimoimaan operatiivisen lentotoiminnan turvallisuus ja tehokkuus ilmailussa. Lentäjien yhteisen ymmärryksen ongelmat voivat liittyä puhutun vuorovaikutuksen (ks. osio 5.2.1) ohella tehtäväsekvenssin puutteelliseen toteuttamiseen ohjaamossa. Yleisimpänä ongelmana mainittakoon tilanteet, joissa lentäjä orientoituu ennenaikaisesti tuleviin tehtäviin ohjaamossa. Katsotaan tarkemmin aineistoesimerkkien (6 – 8) välityksellä.

Esimerkin (6) miehistö on läpikäymässä ”before engine start check” – listaa Tukholman Arlandan lentokentällä. Kyseisessä tilanteessa perämiehen tehtävänä on lukea listan kohdat ääneen kapteenin esittäessä niihin vastaukset. Lentoproseduurin kannalta tärkeää on se, että kohdat läpikäydään juuri siinä järjestyksessä kuin ne listalla esiintyvät. Katkelmassa perämies etenee ennenaikaisesti listan kohtaan ”take off data” jättäen ”altimeter” – kohdan väliin.

### Esimerkki (6)

1 COP: Ö fjuuli, h=  
2 CDR: =Viis yheksän kuuskymmentä, h  
3 (0.6)  
4 COP: †Viis yheksän kuuskymmentä. (.) Take of deitta,?  
5 (.)  
6 COP: [h]hh  
7 CDR: [E]-

8 (1.1)

9 CDR: °Eiks se altimeter tu[le ]°,

10 COP: [A:l]timeter↓

11 (sori) ( ),=

12 CDR: =A- a- tuhatkolmeto:ista↓ satakymmene,=

13 COP: =Tuhatkolmeto:ista satakymmenen<,

14 ja (.) (and) take off deitta,=

15 CDR: =Inserted satakolmeyks satakolmeviis,

Rivillä 1 perämies lukee listalta kohdan "fuel", jolla viitataan ilma-alukseen tankatun polttoaineen määrään. Rivillä 2 kapteeni vastaa "5 960" kiloa, minkä perämies vahvistaa (0.6) – sekunnin tauon jälkeen oikeaksi (rivit 3-4). Seuraavaksi perämies lukee listalta kohdan "take off data", jolla tarkoitetaan lennonhallintajärjestelmään syötettyjä lentoonlähtöä koskevia nopeuksia (rivi 4). Mikrotauon jälkeen, perämiehen uloshengityksen aikana kapteeni on ottamassa vuoroa itselleen "E-" (rivit 5 – 7); kapteeni ei kuitenkaan jatka vuoroaan ja keskustelussa seuraa (1.1) – sekunnin tauko rivillä 8. Kapteenin voidaan nähdä uudelleenaloittavan edellisen vuoronsa rivillä 9: "Eiks se altimeter tule." Kapteenin vuoro toimii korjausaloitteena paikantaen ongelman perämiehen edelliseen lausumaan "take off data." Kapteeni implikoi puheellaan, että "take of datan" sijaan listan seuraavana kohtana on "altimeter." Korjausaloitteellaan kapteeni antaa perämiehelle mahdollisuuden itse korjata ongelmallista lausumaansa. Perämies esittää korjauksen "altimeter" osittaisena päällekkäispuhuna kapteenin vuoron kanssa; vastaus sisältää myös mahdollisen anteeksipyyntön, jolla perämies osoittaa ammatillista vastuullisuutta (engl. professional responsibility) tapahtuneesta (rivit 9 – 11). Perämiehen korjaus toimii keskustelussa esiin nousseen "take off data" – lausuman korvauksena: "take off datan" sijaan listan kohta "altimeter" on relevantti tässä ja nyt. Kapteeni vastaa perämiehen vuoroon lausumalla korkeusmittariasetukset: standardi ilmanpaine "1013" millibaaria ja korkeus merenpinnasta "110" jalkaa (rivi 12). Riveillä 13 – 14 perämies vahvistaa kapteenin edellisen vuoron ja lukee proseduurin mukaisesti listalta kohdan "take off data." Kapteeni viestii vastauksessaan, että lentoonlähtönopeudet 131 – 135 jalkaa on syötetty lennonhallintajärjestelmään (rivi 15).

Seuraava esimerkki (7) tapahtuu Helsinki-Vantaan lentoasemalla ennen lentoonlähtöä. Miehistön tehtävänä on läpikäydä asianmukainen check – lista. Lentoproseduurin kannalta tärkeää on se, että listat luetaan etukäteen säädetyssä järjestyksessä ohjaamossa. Kyseisessä tilanteessa kapteenin tehtävänä on määritellä se, minkä listan luenta kulloinkin aloitetaan ohjaamossa. Katkelmassa kapteeni etenee ennenaikaisesti ”take off check” – listan luentaan jättäen ”taxi check” – listan välistä.

### Esimerkki (7)

```
1   CDR:   Ja take off tsekki.
2
3   COP:   °Zulu° Kilo,=ja täs tulee taxi tsek[ki],
4   CDR:   [Ni],=
5   =taxi[ng tsekki] anteeks joo,
6   COP:   [en:sin ],
7
8   COP:   Ja se on:, (.) >flight controls<,
9
10  CDR:   Ja ↑se oli tsekattu,
```

Rivillä 1 kapteeni määrää aloitettavaksi ”take off check” – listan luennan. (0.7) – sekunnin tauon jälkeen perämies toistaa tornilennonjohtajan aikaisemmin miehistölle selvittämän odotuspaikan nimen ”Zulu Kilo” ja vastaa kapteenin edelliseen vuoroon ”tästä tulee taxi tsekki” (rivi 3) ”ensin” (rivi 6). Perämiehen vastaus toimii kapteenin edellisen vuoron korjauksena. Perämies implikoi puheellaan, että ”taxi check” – lista on relevantti lennon tässä vaiheessa ja että sen jälkeen läpikäydään ”take off check” – lista. Kapteeni vahvistaa perämiehen korjauksen oikeaksi sanomalla ”ni, taxiing tsekki” riveillä 4 – 5. Lisäksi kapteeni orientoituu ammatilliseen vastuullisuuteen pyytämällä ”anteeks” erehdystään ja osoittaa vastaanottaneensa korjauksen ”joo” - partikkelillaan (rivi 5). (0.7) – sekunnin tauon jälkeen perämies lukee asianmukaiselta (taxi check) listalta kohdan ”flight controls”, jolla viitataan ohjaussauvan ja jalkapolkimien toimintaan (rivit 7 – 8). Kapteeni vahvistaa (0.5) – sekunnin tauon jälkeen, että kyseisten ohjainten toimivuus ”oli tsekattu” (rivit 9 – 10).

Toisinaan lentäjä voi orientoitua tehtävään, jota ei ole lentoteknisesti järkevää toteuttaa tässä ja nyt, vaan myöhemmin. Katsotaan seuraava esimerkki.

Esimerkin (8) miehistö on palaamassa takaisin Tukholman Arlandan lentokentälle ilma-aluksessa ilmenneen hydraulikkavian vuoksi. Kyseessä on lennon lähestymisvaihe ja miehistö on juuri kääntymässä oikealle kohden ohjaussuuntaa 270 astetta.

### Esimerkki (8)

1 CDR: Ja:,?  
2 (0.8)  
3 CDR: <Flaps one>.  
4 (0.6)  
5 COP: Speed checked,  
6 (0.5)  
7 CDR: Ta[ikka] odota odota, (.) sen aikaa,  
8 COP: [Fla-],  
9 CDR: et saada vielä:# (.) tota,  
10 (.)  
11 COP: suun[(ta) ],  
12 CDR: [tohon] hedingille [nii↓ s-]  
13 COP: [Joo ok]ei,=  
14 CDR: =ettei oo kallis[tusta]< ( ),=  
15 COP: [Joo ].  
16 COP: =Okei,

Riveillä 1 – 3 kapteeni määrää perämiestä säätämään laipat<sup>10</sup> asentoon yksi. Rivin 1 ”ja” – konektorillaan kapteeni osoittaa laippojen säätämisen osaksi lentämisen laajempaa toimintasekvenssiä (ks. Heritage & Sorjonen; Nevile tulossa). (0.6) – sekunnin tauon jälkeen perämies esittää lentäjien vakiosanontoihin kuuluvan lausuman ”speed checked” (rivit 4–5). Puheellaan perämies vahvistaa tarkistaneensa nykyisen lentonopeuden olevan

<sup>10</sup> Laipat = siipien takaosassa olevat liikkuvat osat, joiden avulla voidaan säätää siiven muotoa.

sopivan laippojen säätämiseen asentoon yksi. (0.5) – sekunnin tauon jälkeen kapteeni aloittaa (itse)korjauksen konektorilla ”taikka” (rivit 6–7). Kyseinen korjausaloite viittaa siihen, että kapteeni on tarjoamassa jonkinlaisen vaihtoehdon alkuperäiselle määräykselleen. Perämies esittää keskeytyneen ”fla-” päällekkäispuhuntaa kapteenin korjausaloitteen kanssa (rivit 7–8). Perämiehen vuorosta on todennäköisesti muotoutumassa vakiosanontoihin kuuluva ilmaus ”flaps one.” Tällaisenaan ilmaus merkitsisi sitä, että perämies on asettamassa laippoja asentoon yksi. Riveillä 7, 9 ja 12 kapteeni korjaa alkuperäistä määräystä pyytäen perämiestä pidättäytymään laippojen säätämisestä niin kauan, kunnes miehistö on saavuttanut annetun ohjaussuunnan 270 astetta. Kapteenin orientoituminen laippojen säätämiseen osoittautuu ongelmalliseksi suhteessa ohjaussuunnan tavoittamiseen lennolla. Perämies vastaanottaa (”joo”) ja hyväksyy (”okei”) kapteenin korjauksen päällekkäispuhuntaa riveillä 12 - 13. Kapteenin puhe rivillä 9 sisältää merkkejä sanahausta: venytetty äänne ”vielä:”, vuoronsisäinen tauko ja ”tota” – ilmaus. Perämies tarjoaa ratkaisua kapteenin pulmaan löytää sopiva sana esittämällä rivillä 11: ”suunta” (engl. collaborative completion, ks. Lerner 1991). Kapteeni hyväksyy perämiehen sanatarjouksen nii↓ – lausumallaan (rivi 12) ja antaa selonteon korjaukselleen rivillä 14: ”ettei oo kallistusta.” Perämies vastaanottaa ja hyväksyy kapteenin selityksen ”joo” ja ”okei” – ilmauksillaan riveillä 14 – 16.

Standardeihin toimintamenetelmiin eli lentoproseduureihin sisältyy myös lentäjien roolien mukaiset vastualueet eli se, kuka tekee mitään lennon eri vaiheissa. Yhteisen ymmärryksen ylläpidon ongelmat voivat liittyä myös tilanteisiin, joissa lentäjä jättää tekemättä velvollisuuksiinsa joko lentävänä - pilottina (engl. Pilot-flying) tai ei – lentävänä - pilottina (engl. Pilot-not-flying) kuuluvan tehtävän. Keskustelunanalyttiset korjauskäytännöt eivät näissä tilanteissa toimi lentäjille välineinä ratkaista yhteisen ymmärryksen ongelma. Korjaamisen sijaan lentäjä voi muistuttaa kollegaansa tämän tekemättä jättämisestä. Katsotaan ilmiötä tarkemmin esimerkkien (9 – 10) avulla.

Esimerkin (9) miehistö läpikäy ”taxi check” – listaa Helsinki-Vantaan lentoasemalla hieman ennen lentoönlähtöä. Koska perämies toimii lentävänä – pilotin roolissa kyseisellä lennolla, hänen tehtävänä on suorittaa listan edellyttämä, lentoönlähtöä koskeva ”briefing.” Katkelmassa perämies suorittaa lentoönlähdön briiffauksen vasta, kun kapteeni on muistuttanut häntä hänen velvollisuudestaan tehdä se.

## Esimerkki (9)

1 COP: Briefing,  
2 (0.8)  
3 CDR: Sul:la,  
4 (0.5)  
5 COP: Se on,  
6 (0.4)  
7 COP: Ru:nen four Delta departure,=four thousand blue,  
8 (0.5)  
9 COP: Confir[med],  
10 CDR: [Con]firmed,

Rivillä 1 perämies lukee taxi check – listalta kohdan “briefing.” Tällöin perämiehen tehtävä lentävän-pilotin roolissa on kertoa kapteenille tuleva lähtöreitti ja sille asetettu selvityskorkeus. Perämies ei kuitenkaan jatka vuoroaan varsinaisella briiffauksella ja keskustelussa seuraa (0.8) – sekunnin tauko (rivi 2). Kapteenin rivillä 3 esittämä ”sulla” kohdistuu perämiehen puuttuvaan vuoroon rivillä 2: kapteenin lausuma toimii muistutuksena siitä, että perämiehen nimenomaisena velvollisuutena on esittää lentoonlähtöä koskeva briiffaus. (0.5) – sekunnin tauon jälkeen perämies aloittaa briiffauksen sanoilla ”se on” (rivit 4 – 5); perämies jatkaa briiffausta (0.4) – sekunnin kuluttua nimeämällä lähtöreitiksi ”Runen four Delta” ja toteamalla sille asetetuksi selvityskorkeudeksi ”4 000” jalkaa (rivit 6 – 7). Esittämällä listan luetaan kuuluvan lentoonlähdön briiffauksen perämies toimii lentävän – pilotin roolinsa mukaisesti ohjaamossa. (0.5) – sekunnin tauon jälkeen molemmat ohjaajat vahvistavat osittaisena päällekkäispuhuntana edelliset lentoonlähtöä koskevat tiedot oikeiksi (rivit 8 – 10).

Esimerkin (10) miehistö on palaamassa takaisin Tukholman Arlandan lentokentälle ilma-aluksen teknisissä järjestelmissä esiintyneen hydraulikkavian vuoksi. Perämiehen velvollisuuksiin lentävänä - pilottina kuuluu ilma-aluksen ohjauksen ohella yhteydenpito lennonjohtoon. Kapteeni valmistelee pakkolaskua Arlandaan ei- lentävän - pilotin roolissa.

Katkelmassa perämies kuittaa lennonjohdon selvityksen vasta, kun kapteeni on muistuttanut häntä hänen velvollisuudestaan tehdä se.

### Esimerkki (10)

1 ATC: Finnair, hhh six five one Romeo,=descent to  
2 two thousand five hundred,  
3 (2.7)  
4 COP: Set two thousand five hundred and pull,  
5 (1.2)  
6 CDR: Puhuksä nyt ku↓ s- sulla on kontrolli,  
7 (1.3)  
8 COP: Ai >kun mulla on< kontrolli=,  
9 CDR: =Nii=,  
10 INS: =°#Joo,°  
11 (1.7)  
12 COP: O:kei voin mä puhua,  
((Kouluttajan n. 6 sekunnin mittainen väliintulo))  
13 COP: Ää leaving five thousand feet ää (.) descending to  
14 two thousand five hundred feet,=Finnair six five  
15 one Romeo,

Riveillä 1 – 2 lennonjohto antaa miehistölle selvityksen 2 500:een jalkaan. Perämiehen tehtävänä lentävän - pilotin roolissa on vastata lennonjohdon selvitykseen viipyilemättä, mutta hän ei ota vastausvuoroa itselleen ja keskustelussa seuraa (2.7) – sekunnin tauko rivillä 3. Perämies toimii lentävän - pilotin roolinsa mukaisesti rivillä 4 määrätessään kapteenia säätämään lentokorkeudeksi 2 500 jalkaa. (1.2) – sekunnin tauon jälkeen kapteeni pyytää perämiestä “puhumaan.” Kapteenin pyynnön perusteluna toimii se, että perämiehellä “on kontrolli” lennon tässä vaiheessa (rivit 5 – 6). Kapteenin vuoro kohdistuu perämiehen rivillä 3 puuttuvaan vuoroon; puheellaan kapteeni muistuttaa perämiestä tämän velvollisuudesta kontrollit omaavana (lentävänä) pilottina kommunikoida

lennonjohdon kanssa. (1.3) - sekunnin tauon jälkeen perämies tuottaa responsin ”ai, kun mulla on kontrolli” (rivit 7 – 8). Lausumassa käytetty ”ai” – ilmaus osoittaa perämiehen vastaanottaneen kapteenin edellisen vuoron uutena, yllättävänä tietona (ks. Heritage 1984). Kapteeni vahvistaa dialogipartikkelilla ”niin”, että perämiehen velvollisuus on lentävänä - pilottina vastata lennonjohdon selvitykseen (rivi 9); kouluttaja asettuu samalle kannalle kapteenin kanssa rivin 10 ”joo” – partikkelillaan. (1.7) – sekunnin tauon jälkeen perämies hyväksyy (”okei”) kapteenin esittämän muistutuksen ja ottaa tehtäväkseen kommunikoida lennonjohdon kanssa ”voin mä puhua” (rivit 11 – 12). Kouluttajan (6.0) – sekunnin väliintulon jälkeen perämies toimii lentävän - pilotin velvollisuuksien mukaisesti vastaamalla lennonjohdon selvitykseen riveillä 13 – 15.

Edellisissä osioissa (5.2.1 – 5.2.2) kuvattiin aineistoesimerkkien välityksellä niitä tilanteita, joissa yhteisen ymmärryksen ongelmia esiintyy ohjaamovuorovaikutuksessa. Esimerkkikatkelmissa esiintyneet ongelmatilanteet vaihtelivat puhutun vuorovaikutuksen ongelmista (puheen tuottamisen, kuulemisen ja ymmärtämisen ongelmat) tehtäväsekvenssin ylläpidon ongelmiin (ennakoivat ja puuttuvat toiminnot). Edellä mainituissa osioissa esiteltiin myös niitä keskustelunanalyttisiä korjauskäytänteitä, joiden avulla lentäjät tunnistavat ja ratkaisevat yhteisen ymmärryksen ongelmia ohjaamovuorovaikutuksessa. Siirrytään seuraavaksi tarkastelemaan ei-verbaalin viestinnän roolia yhteisen ymmärryksen ongelman käsittelyssä ohjaamossa.

### 5.2.3 Eleiden rooli ongelmien käsittelyssä

Lentäjien keskinäistä ymmärrystä luodaan ja ylläpidetään erilaisten verbaalien ja ei-verbaalien vuorovaikutuskäytänteiden avulla ohjaamossa. Tulokset - osuuden viimeisessä osiossa tarkastellaan erilaisten eleiden merkitystä yhteisen ymmärryksen luomisen ja ylläpitämisen välineenä ohjaamovuorovaikutuksessa.

Tutkimuskohteen laajuuden vuoksi tarkastelu rajataan katseen kääntämiseen ja osoittavaan eleeseen ohjaamossa. Tarkastelua fokusoidaan edelleen niihin tilanteisiin, joissa a) lentäjä siirtää katseensa kohti miehistön toista osapuolta ja joissa b) lentäjä osoittaa joko miehistön toista osapuolta tai jotain lähiympäristön materiaalista objektia

kohden. Kyseessä ovat spontaanit, vaistonvaraiset eleet erotuksena ns. viralliseen protokollaan kuuluvista eleistä (esim. nopeussäätimen pyörittäminen).

Ohjaamovuorovaikutuksessa spontaanisti syntyviä eleitä ei ole tiettävästi tutkittu aiemmin. Katseen kohdentamisen ja osoittavan eleen tarkastelun systematisoimiseksi tutkija on laatinut eräänlaisen metodin tai ”sapluunan”, joka koostuu seuraavista merkitysulottuvuuksista:

1) eleen funktio eli se, mitä eleellä tehdään kapteenin ja perämiehen välisessä ohjaamovuorovaikutuksessa,

2) eleen ajallinen suhde puheeseen eli se, onko ele ennen puhetta tuotettu (proaktiivinen ele) vai puheen kanssa samanaikaisesti tuotettu (aktiivinen ele) ja

3) eleen mahdollinen suhde materiaaliseen objektiin ohjaamossa.

Tarkastellaan seuraavaksi aineistoesimerkissä (11) esiintyviä eleitä edellä mainituilla merkitysulottuvuuksilla. Katkelmaa on käsitelty jo aikaisemmin (ks. esimerkit 2 – 3 osiossa 5.2.1). Miehistö on tekemässä hätälaskua Tukholman Arlandan lentokentälle matkustamon wc-tiloissa ilmenneen tulipalon vuoksi. Eleisiin liittyvä tarkastelu kiinnittyy perämiehen katseen kohdentamiseen rivillä 13 sekä kapteenin osoittavaan eleeseen rivillä 16<sup>11</sup>.

### Esimerkki (11)

1 CDR: Mites se sanoo se sun< ö ↑briiffaus homma siellä.

2 (0.5)

3 COP: Mitä,?

((kuusi riviä poistettu))

10 CDR: ä:: se ↑briiffaus (.) homma.

11 (0.5)

12 COP: M:::=mikä briiffaus homma,=

---

<sup>11</sup> Tässä yhteydessä tarkastelu rajoittuu vain yhteen esimerkkitarkasteluun. Varsinaisessa väitöskirjassa ilmiötä käsitellään kattavammin hyödyntäen useampia esimerkkejä.

13 → ↑ \_\_\_\_\_>  
*((M:::n aikana Cop kääntää katseensa kohti Cdr:ää))*

14 > \_\_\_\_\_>  
*((Cdr:n katse on suuntautunut ohjaussuunnan säätimelle;  
hän pitää oikeaa kättään kyseisellä säätimellä ja alkaa  
siirtää kättä oikealle alaviistoon))*

15 CDR: =ä: tämä, (.) o:nks [(se valmis jo), ]

16 → > \_\_\_\_\_>  
*((Cdr osoittaa Cop:n FMS:n näyttöä))*

17 COP: >\_\_↑  
*((Cop siirtää katseensa Cdr:stä FMS:iin))*

18 COP: [Siin on se >mato]laatikko=  
19 =eikö vaa<, (.) se on valmis,  
20 (.)  
21 CDR: Okei.

Rivillä 12 perämies aloittaa korjauksen kysymyksellään "m::: mikä briiffaus homma." Vuoronsa alussa perämies kääntää katseensa kapteeniin ja katsoo tätä loppuvuoron ajan (rivi 13). Mitä kyseisellä eleellä tehdään ohjaamovuorovaikutuksessa? Kääntäessään katseensa kohti kapteenia perämiehen voidaan nähdä hakevan kapteenin katsekontaktia. Kapteenin katse on suuntautunut ohjaussuunnan säätimelle (rivi 14), jolloin hän jättää "vastaamatta" perämiehen katseeseen. Perämies siirtää katseensa kapteeniin korjausaloitteensa aikana, jolloin eleen suhde puheeseen on aktiivinen. Kohdentamalla katseensa kapteeniin puheensa aikana perämies visuaalisesti osoittaa tämän puheensa vastaanottajaksi.

Rivillä 14, perämiehen vuoron aikana kapteeni pitää oikeaa kättään ohjaussuunnan säätimellä ja alkaa siirtää kättä oikealle alaviistoon. Rivillä 15 kapteeni tuottaa korjauksen lausumallaan "ä: tämä." Korjauksensa aikana kapteeni osoittaa perämiehen puoleisen lennonhallintajärjestelmän (FMS) näyttöä rivillä 16. Mikä on kyseisen osoittavan eleen funktio perämiehen ja kapteenin ohjaamovuorovaikutuksessa? Osoittamalla kohti lennonhallintajärjestelmän näyttöä kapteeni suuntaa perämiehen huomiota kyseiseen

kohteeseen. Kuten rivi 17 paljastaa, perämies siirtää katseensa lennonhallintajärjestelmään kapteenin käden liikkeen mukaisesti. Kapteenin ele rivillä 16 on suhteessa tiettyyn materiaaliseen objektiin ohjaamossa, lennonhallintajärjestelmään. Osoittavalla elellään kapteeni täsmentää puheensa referentin eli sen mistä ohjaamossa puhutaan.

### 5.3 Johtopäätökset ja suositukset

Liikennelentäjien ohjaamovuorovaikutustutkimuksen perusteella yhteisymmärryksen luominen ja ylläpitäminen on keskeistä lennon kaikissa vaiheissa. Miehistön jäsenet kykenevät taitavasti paikantamaan ja ratkaisemaan ohjaamovuorovaikutuksessa esiintyviä ongelmia ja siten luomaan keskinäistä ymmärrystä ohjaamossa. Lentäjien keskinäisen ymmärryksen ylläpidon ongelmatilanteet voivat vaihdella puhutun vuorovaikutuksen ongelmista (puheen tuottamisen, kuulemisen ja ymmärtämisen ongelmat) tehtäväsekvenssin ylläpidon ongelmiin (ennakoivat ja puuttuvat toiminnot). Ohjaajat aktiivisesti orientoituvat yhteisen ymmärryksen ongelmien käsittelyyn hyödyntäen erilaisia korjaus- (ja muistuttamis-) käytänteitä ohjaamovuorovaikutuksessa. Korjaamalla omaa ja toinen toistensa toimintaa lentäjät eivät ainoastaan paikanna ohjaamovuorovaikutuksen ongelmakohtia, vaan nostavat myös esiin ammatillista tietämystään ja osaamistaan käytännössä. Suomen kieli toimii eräänlaisena ”metakielenä” yhteisen ymmärryksen ongelman käsittelyssä, sillä ongelmat ratkaistaan lentäjien toisen työkielen, englannin sijaan juuri omalla kielellä, suomeksi. Ei-verbaalilla viestinnällä on merkitystä yhteisen ymmärryksen ongelman käsittelyssä (esim. katsekontaktin haku, toisen huomion suuntaaminen).

Yhteisen ymmärryksen ongelman käsittely vaatii aikaa ja tarkkaavaisuutta miehistön molemmilta osapuolilta, mikä voi esimerkiksi hätä- ja poikkeustilanteissa osoittautua kohtalokkaaksi: lentäjien huomio on kiinnittynyt yhteisymmärryksen ongelman käsittelyyn tilanteessa, jossa tärkeämpää olisi keskittyä esimerkiksi ilma-aluksen ohjaamiseen.

Seuraavat suositukset on laadittu yhteisen ymmärryksen ongelmien ennaltaehkäisemiseksi sekä lentoturvallisuuden ja -tehokkuuden maksimoimiseksi ohjaamovuorovaikutuksessa:

*Käytä täsmällistä terminologiaa.*

*Vahvista tehtävän loppuunsaattaminen.*

*Pidä itsesi ja kollegasi tilanteen tasalla.*

Kahden tai useamman ihmisen välisessä kanssakäymisessä yhteisen ymmärryksen ylläpito on jatkuvasti altis murtumaan. On mahdotonta täysin estää yhteisymmärryksen ongelmien syntymistä myöskään ohjaamovuorovaikutuksessa; kun ongelmia kuitenkin esiintyy, niitä on lentoturvallisuuden kannalta tärkeää oppia paikantamaan ja ratkaisemaan ohjaamovuorovaikutuksessa. Seuraavat suositukset on laadittu mahdollisen yhteisymmärryksen ongelman käsittelemiseksi sekä lentoturvallisuuden ja – tehokkuuden maksimoimiseksi ohjaamovuorovaikutuksessa:

*Kuuntele mitä toinen sanoo.*

*Kerro toiselle aikeistasi.*

*Kysy jos et kuule tai ymmärrä.*

*Korjaa jos huomaat toisen olevan väärässä.*

## 5.4 Pohdinta

Viimeisessä osuudessa pohdiskellaan tutkimusprosessin aikana esiinnousseita, tutkimuskohteeseen liittyviä kysymyksiä. Osuudessa esitellään viisi eri ilmiötä, jotka nähdään tutkimuksellisesti mielenkiintoisina ja joita tullaan jatkossa tarkastelemaan yksityiskohtaisemmin. Kyseiset ilmiöt käsittelevät vuorovaikutuksen ja lentoturvallisuuden normistojen suhdetta ohjaamossa, suomen ja englannin käyttöä ohjaamovuorovaikutuksessa, ohjaamon auktoriteettigradientin merkitystä yhteisymmärryksen ongelman käsittelyssä, kommunikatiivisesti taitavaa miehistöä ja tutkijan kompetenssin rakentumista.

Lentäjien toimintaa ohjaamossa määrittelevät sekä vuorovaikutuksen että lentoturvallisuuden normistot. Vuorovaikutuksen normijärjestyksen mukaan toisen korjaaminen eli se, kun kapteeni korjaa perämiestä tai päinvastoin on dispreferoitua toimintaa. Lentoturvallisuuden normijärjestys määrää, että ohjaajien tulee toimia standardien toimintamenetelmien mukaisesti lennon aikana (esim. listojen luentaan liittyvät säännöt). Esimerkiksi perämies voi korjata kapteenia, jos tämä on aloittamassa irrelevantin listan luenta ohjaamossa. Perämiehen esittämä korjaus on vuorovaikutuksellisesti dispreferoitua toimintaa, mutta lentoturvallisuuden näkökulmasta preferoitua toimintaa. Pohdinta kohdistuu siihen, miten kyseiset normistot säätelevät lentäjien toimintaa ohjaamossa. Miten ja millaisena vuorovaikutuksen ja lentoturvallisuuden normistojen välinen suhde ilmenee ohjaamossa? Esiintyykö normistojen välillä mahdollisia ristiriitaisuuksia tai jännitteitä?

Lentäjien työkielinä ohjaamossa toimivat pääasiassa englanti ja suomi. Miehistön jäsenet voivat myös käyttää englannin- ja suomenkieltä sekaisin ohjaamopuheessaan. Esimerkiksi englanninkielinen termi "briefing" muotoutuu lentäjien kielenkäytössä säännönmukaisesti briiffaukseksi. Toisena esimerkkinä mainittakoon englanninkielinen "check" – verbi, joka taipuu lentäjien kielenkäytössä usein muotoon tsekata. Ilmailualan standardiin terminologiaan kuuluvat ilmaukset tuotetaan englanninkielellä (esim. "set speed xxx", "flaps one...speed checked...flaps one...flaps at one", "takeoff checklist" jne). Lisäksi sekä sähköisten että manuaalisten listojen luenta ja yhteydenpito lennonjohtoon tapahtuu englanniksi. On mielenkiintoista huomata, että lentäjät käsittelevät yhteisen ymmärryksen ongelmia juuri omalla kielellään, suomeksi. Kielenvaihto (engl. code switching) englannista suomeen toimii osoituksena korjauksista ohjaamovuorovaikutuksessa. Kysymys kuuluu, miten suomea ja englantia käytetään ohjaamovuorovaikutuksessa. Millaisia tavoitteita kielenvaihto englannista suomeen palvelee?

Lentomiehistö koostuu perämiehestä ja kapteenista, joista jälkimmäinen virkaiältään vanhimpana toimii lennon johtajana. Onko ohjaamon auktoriteettigradientilla eli hatukulmalla (kapteeni = "päällikkö", perämies = "alainen") merkitystä yhteisymmärryksen ongelman käsittelyssä? Voiko perämies korjata kapteenia vai onko niin, että kapteeni säännönmukaisesti korjaa perämiestä? Onko tällainen auktoriteetti-ajattelu jo vanhanaikaista? Ovatko toisen korjaukset ylipäänsä riippuvaisia ohjaajan auktori-

teettiasemasta ohjaamossa? Voivatko toisen korjaukset olla sidoksissa esimerkiksi lentokokemuksen määrään Airbus – konetyypissä?

Lentomiehistön jäsenet työskentelevät ilma-aluksen ohjaamossa, joka on luonteeltaan kompleksinen, teknisten järjestelmien varaan rakentuva toimintaympäristö. Tutkimukselleni erityistä on se, että lentomiehistön jäsenet joutuvat toimimaan normaalien olosuhteiden ohella psyykkisesti ja fyysisesti stressaavissa tilanteissa lennolla (tulipalo, vakava tekninen ongelma jne). Toimintaympäristön kompleksisuudesta ja tilanteiden kuormittavuudesta huolimatta lentomiehistön jäsenet kuuntelevat toisiaan, rekisteröivät toinen toistensa toimintaa ja vuorovaikutuksellisesti ongelmallisissa tilanteissa puuttuvat toinen toistensa toimintaan korjaamalla sitä. Tämä osoittaa sen, että vaikka ohjaamovuorovaikutuksessa esiintyykin ongelmia, ohjaajat kykenevät taitavasti ratkaisemaan niitä yhteistyössä toinen toisten kanssa. Kiinnostus kohdistuu siihen, millainen on kommunikatiivisesti taitava miehistö? Miten se toimii? Mikä on ylipäänsä hyvää tai huonoa kommunikaatiota ohjaamossa?

Tutkimuskohteena on kapteenin ja perämiehen yhteistoiminta luonteeltaan sosioteknisessä toimintaympäristössä eli ilma-aluksen ohjaamossa. Millaisia haasteita kyseinen tutkimuskohde asettaa tutkijalle? Millaisia kykyjä tutkijalta vaaditaan? Mistä tutkijan kompetenssi muodostuu? Tosiasia on, että pelkkä menetelmän (tässä tutkimuksessa keskusteluanalyysi) hallinta ei riitä. Tutkijan tulee teoreettis-metodologisen asiantuntijuuden ohella omata kulttuurista tietämystä ilma-aluksen ohjaamosta toimintaympäristönä (kieli ja terminologia, lentoproseduurit, yhteistyön eri muodot, teknologiset järjestelmät ja välineet ohjaamossa jne). Esimerkiksi lentoproseduureihin liittyvä tietämys auttaa tutkijaa ymmärtämään, miksi lentäjät toimivat tietyllä tavoin ohjaamossa ja millaiset tekijät lentäjien toimintaa ohjaavat lennolla. Jotkut voivat edellyttää tutkijalta kokonaista lentäjän lupakirjaa osoituksena alan riittävästä asiantuntemuksesta. Lentäjän ammattipätevyys ei ole kuitenkaan ehdoton edellytys miehistöyhteistyön tutkimiseen. Tärkeintä lienee, että tutkijalla on tieteellisen menetelmän ohella hallussaan perustiedot ohjaamosta toimintaympäristönä.

## Lähdeluettelo

Allard, E. (1983): *Sosiologia I*. Porvoo, Helsinki ja Juva: WSOY.

Brown, P. & Levinson, S. (1987): *Politeness. Some universals of language usage*. Cambridge: Cambridge University Press.

Goodwin, C. & Heritage, J. (1990): Conversation analysis. *Annual Review of Anthropology* 19, 283-307.

Danaher, J.D. (1980): Human Error in ATC System Operations. *Human Factors* 1980 22(5), 535-545.

Drew, P (1997): "Open" class repair initiators in response to sequential sources of troubles in conversation. *Journal of Pragmatics* 28, 69 – 101.

Drury, C.G., Shephard, W.T. & Johnson, W.B. (1997): Error reduction in aviation maintenance. *IEA '97 Proceedings of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association Tampere, Finland 1997*.

EATCHIP 1996a: Model for task and job description for air traffic controllers.

EATCHIP 1996b: Cognitive aspects in ATC. Proceedings of the 1<sup>st</sup> EUROCONTROL Human Factors Workshop. (HUM.ET1.ST01.1000-REP-02). Brussels: Eurocontrol.

Endsley, M. R. (1994): Situation Awareness in dynamic human decision making: theory. Teoksessa R. D. Gilson, D. J. Garland & J. M. Koonce (toim.): *Situational Awareness in complex systems*. Florida: Embry-Riddle Aeronautical University Press.

Endsley, M. R. (1995): Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors* 37, 32-64.

Endsley, M. R. & Rodgers M. D. (1994): *Situation Awareness Information Requirements for Enroute Air Traffic Control*. Washington DC: Federal Aviation Administration Report No. DOT7FAAAM-94-27.

Endsley, M. R. & Rodgers M. D. (1996): Attention Distribution and Situation Awareness in Air Traffic Control. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 40<sup>th</sup> Annual Meeting*, 82-85.

Engeström, Y. (1995): *Kehittävä työntutkimus*. Helsinki: Painatuskeskus.

Gaver, W. W., A. Sellen, C. C. Heath and P. Luff (1993): One is Not Enough: Multiple Views in a Media Space. In *Proceedings of INTERCHI '93*, April 24-29, 335-341.

- Hakulinen, A. (1996): Johdanto: Keskusteluanalyysin profiilista ja tilasta. Teoksessa Auli Hakulinen (toim.) *Kieli. Suomalaisen keskustelun keinoja 2. Helsingin yliopiston suomen kielen laitos*. Helsinki: Hakapaino Oy, 9-22.
- Hakulinen, A., Vilkkuna, M., Korhonen, R., Koivisto, V., Heinonen, T., Alho, I. (2005): *Iso suomen kielioppi*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Halverson, C. (1995): *Air traffic control: Inside the cognitive workplace*, Unpublished doctoral thesis, University of California-San Diego.
- Heath, C., Svensson, M. S., Hindmarsh, J. Luff, P. & Vom Lehn, D. (2002): Configuring Awareness. *Computer Supported Cooperative Work*. 11: 317-347.
- Heath, C. & Luff, P. (2000): *Technology in Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Heritage, J. (1996): *Harold Garfinkel ja etnometodologia*. Suomentaneet Ilkka Arminen, Outi Paloposki, Anssi Peräkylä, Sanna Vehviläinen & Soile Veijola. Jyväskylä: Gaudeamus. Ilm. alunperin 1984.
- Heritage, J. & Sorjonen, M.-L. (1994): Constituting and maintaining activities across sequences: *And*-prefacing as a feature of question design. *Language in Society* 23, 1 – 29.
- Hopkin, V. D. (1995): *Human Factors in Air Traffic Control*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Isaac, A. R. (1995): Short-term memory and advanced technology: use of imaginary in Air Traffic Control. Teoksessa Johnson N., Fuller, R. & McDonald, N. (eds.): *Aviation Psychology: Training and Selection*.
- Kirwan, B. (1997): Human Factors in ATM: Strategic Research Issues. *IEA '97 Proceedinds of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association Tampere, Finland 1997*.
- Kirwan, B. & Ainsworth, L. K. (eds.) (1992): *A Guide to Task Analysis*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Lennonjohtajan käsikirja 2000. Vantaa: Ilmailulaitos. Lentoturvallisuushallinto.
- Lennonjohtotoimikunnan mietintö (1974): *Komiteamietintö 1974:19*. Helsinki.
- Lenorovitz, D. R. & Phillips, M. D. (1987): Human Factors Requirements Engineerings for Air Traffic Control Systems. Teoksessa Gavriel Salvendy (ed.): *Handbook of Human Factors*. New York: John Wiley & Sons.
- Leplat, J. (1988): Task complexity in work situations. Teoksessa Goodstein, L. P., Andersen, H. P. & Olsen, S. E. (eds.): *Tasks, Errors and Mental Models*. Hampshire: Taylor and Francis Ltd.

Nevile, M. (in press): Making sequentiality salient: and-prefacing in the talk of airline pilots. *Discourse Studies* 8 (2).

Onnettomuustutkintakeskus (2002): *Tutkintaselostusraportti B 4/2002 L*.  
TCAS-väistö Jyväskylän eteläpuolella 29.10.2002.  
<http://www.onnettomuustutkinta.fi/16079.htm>. Luettu 17.8.2005.

Palukka, Hannele 2003: *Johtotähdet – lennonjohtajien ammatti-identiteetin rakentuminen ryhmähaastatteluissa*. Väitöskirja. Tampereen yliopiston sosiologian ja sosiaalipsykologian laitos.

Peräkylä, Anssi 1992: Toiminta, rakenne ja intersubjektiviteetti keskustelunanalyysissa. *Sociologia* 4, 264 – 276.

Raevaara, L. (1997): Vierusparit – esimerkkinä kysymys ja vastaus. Teoksessa Liisa Tainio (toim.): *Keskustelunanalyysin alkeet*. Tampere: Vastapaino.

Reason, J.T. (1990): *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.

Reason, J.T. (1995): A systems approach to organizational errors. *Ergonomics*, 8: 1708-1721.

Roske-Hofstrand, R. & Murphy, E. D. (1998): Human Information Processing in Air Traffic Control. Teoksessa Smolesky, M. W. & Stein, E. S.: *Human Factors in Air Traffic Control*. Academic Press.

Ryder, J M. & Redding, R. E. (1993): Integrating Cognitive Task Analysis into Instructional Systems Development. *Educational Technology Research & Development*. 41 (2), 75-96.

Sacks, H. (1992): *Lectures on conversation, vol 2*. Toimittanut Gail Jefferson. Oxford. Basil Blackwell.

Sanne, J. M. (1997): *Creating Safety in Air Traffic Control*. Lund: Arkiv Förlag.

Schegloff, E. A. (1992): Repair after Next Turn: The Last Structurally Provided Defence of Intersubjectivity in Conversation. *American Journal of Sociology* 97 (5), 1295 – 1345.

Schegloff, E. A. & Jefferson, G. & Sacks, H. (1977): The Preference for self-correction in the organization of repair in conversation. *Language* 53, 361 – 382.

Seamster, T. L., Redding, R. E., Cannon, R. C., Ryder, J. M. & Purcell, J. A. (1995): Cognitive Task Analysis of Expertise in Air Traffic Control. *The International Journal of Aviation Psychology*. 1995, 3 (4), 257-283.

Seppänen, E.-L. (1995): Vuorovaikutus paperilla. Teoksessa Liisa Tainio (toim.) *Keskustelunanalyysin perusteet*. Tampere: Vastapaino, 18 -31..

Sorjonen, M.-L. (1995): Korjausjäsenitys. Teoksessa Liisa Tainio (toim.) *Keskustelunanalyysin perusteet*. Tampere: Vastapaino, 111 – 137.

Stammers, R. B., Carey, M. S. & Astley, J. A. (1991): Task Analysis. Teoksessa John R. Wilson and E. Nigel Corlett (eds.): *Evaluation of human work. A practical ergonomics methodology*. London: Taylor and Francis Ltd.

Suchman, L. (1993): Technologies of Accountability. Of lizards and aeroplanes. In Graham Button (ed.) *Technology in working order. Studies of work, interaction and technology*. London: Routledge, 113 – 126.

Tainio, L. (1997): Preferenssijäsennys. Teoksessa Liisa Tainio (toim.): *Keskustelunalyysin alkeet*. Tampere: Vastapaino.

Vartiainen, M. (1994): *Työn muutoksen työvälineet. Muutoksen hallinnan sosiotekniset menetelmät*. Tampere: Otatieto Oy.

Weisner, T. S. (1996): Why Ethnography Should Be the Most Important Method in the Study of Human Development. In Richard Jessor & Anne Colby & Richard Shweder (eds.) *Ethnography and human development. Context and Meaning in Social Inquiry*. Chicago: The University of Chicago Press, 305 - 324.