

Timo NybergA350-perämies, sairaanhoitaja AMK
Finnair Oyj
Timo.Nyberg@finnair.com

Tarkistuslistat

– uhka ja mahdollisuus

Tarkistuslistat ovat tehneet vahvaa tuloaan myös sairaalamaailmaan yhdeksi potilaan hoidon apuvälineeksi. Mistä tarkistuslistat ovat saaneet alkunsa ja mikä niiden käyttöpotentiaali on? Onko niiden käytössä olemassa uhkia?

Kuten suurin osa turvallisuuskriittisistä innovaatioista, myös tarkistuslistat ovat saaneet ideansa ilmailun jalosta maailmasta. Lokakuussa 1935 Yhdysvaltain ilmavoimat oli ratkaisun äärellä (1). Oli valittava kahdesta pommikoneen prototyypistä toinen, joko Boeingin tai Martin & Douglasin tekele. Ratkaisua haettiin kisaamalla paremmuudesta Daytonin Wright Fieldin lentokentällä, Ohion osavaltiossa. Tilaisuus oli toki vain muodollisuus, sillä Boeingin nelimoottorinen malli 299 (kuva 1) oli pessyt kilpailijansa kaikilla osa-alueilla ja näin sen katsottiin olevan jo varma valinta. Kilpailupäivänä vaikuttavan näköisen koneen päästyä ilmaan se kuitenkin sakkasi vain noin 100 metrin korkeudessa ja rysähti maahan tappaen kaksi sen viidestä miehistön jäsenestä. Mitä tapahtui?

Onnettomuuden jälkeiset tutkimukset osoittivat, että koneen piloteilla oli ollut kädet täynnä töitä hallitakseen monimutkaista uutta lentokoneetta. Moninaisten toimenpiteiden viidakossa he olivat unohtaneet elintärkeän ja kenties maailman itsestäänselvimmän asian: koneen ohjainpintojen lukituksen vapauttamisen. Pysäköidyissä lentokoneissa käytetään usein vielä tänäkin päivänä mekaanisia lukitussalpoja, jotta siivissä ja pyrstössä olevat liikkuvat ohjainpinnat eivät vaurioituisi tuulenpuuskissa. Niiden poistamatta jättäminen johti siihen, että ilmaan päästyään kone ei ollut millään muotoa ohjattavissa. Kone nousi liian pystyyn, jolloin sen ilmanopeus tippui ja kone sakkasi. Normaalisti lentokone olisi sakaustilanteessa oikaistavissa työntämällä nokkaa

alaspäin ja näin lisäämällä ilmanopeutta, mutta jos ohjainpinnat ovat lukittuna, ei tätäkään toimenpidettä voi tehdä. Lisäksi noin matalalla ollessa ei ole aikaa liiemmästi pohtia mistä vika johtuu, vaan onnettomuus on väistämätön. Luonnollisesti tämän seurauksena kilpailija Martin & Douglas voitti sopimuskilpailun Boeingin syöksyssä konkurssin partaalle.

Boeingin koneella oli kuitenkin kannattajakuntansa, ja siksi alettiin tutkia, miten monimutkainen kone saataisiin turvallisesti ilmaan. Koelentäjät tulivat yllättävänkin yksinkertaiseen lopputulokseen: tarvittaisiin tarkistuslista. Kyseiseen tarkistuslistaan sisällytettiin kaikki, jopa kaikkein yksinkertaisimmat asiat, jotka lentäjän tarvitsee tehdä saadakseen lentokoneen ilmaan. Näitä tarkistuslistoja luotiin kaiken kaikkiaan neljä: yksi ennen lentoönlähtöä, yksi lentoönlähdön jälkeen, yksi ennen laskeutumista ja yksi laskeutumisen jälkeen tapahtuville toimenpiteille. Ensimmäinen tarkistuslista oli pitkä ja mutkikas, mutta tällä innovaatiolla saatiin Boeingin malli 299 lentämään kaikkiaan 1,8 miljoonaa mailia ilman yhtäkään onnettomuutta. Se sai kun saikin lopulta ilmavoimien sopimuksen, jonka jälkeen tästä uudelleennimetystä B-17 Flying Fortress -pommikoneesta tuli Yhdysvaltain ilmavoimien toisen maailmansodan aikainen luottopommikone.

Tarkistuslistojen kehitys ilmailussa

Sittemmin lentokoneiden tekniikka on muuttunut melkoisesti, mutta tarkistuslistat ovat pysy-

Koelentäjät tulivat yksinkertaiseen lopputulokseen: tarvittaisiin tarkistuslista.

>>

Oikein käytettynä tarkistuslistat lisäävät turvallisuutta.

neet ja tulevat pysymäänkin aina osana lentäjän rutiineja, joskin tarkistuslistojen sisältö on muokautunut aikojen saatossa. Edellä mainitut neljä lennonvaihetta ovat edelleen edustettuina, sillä ne ovat lennon kannalta kriittisimpiä. Lisäksi mukaan on tullut paljon poikkeustilannetarkistuslistoja. Esimerkiksi tämän päivän huippumodernin Airbus 350 -matkustajalentokoneen sähköinen tarkistuslista sisältää kaikki normaalit ja lähes kaikki vikatilanteet. Parhaimmillaan lista ilmestyy jopa automaattisesti ohjaamon tietokoneruudulle lentokoneen havaitessa vikatilanteen – ja jos jostain syystä niin ei käy, lentäjä pystyy itse aktivoimaan haluamansa tarkistuslistan (kuva 2). Vanhemmissa lentokoneissa tarkistuslistat ovat edelleen paperille painettuja sisältäen tarkistuslistan sekä normaaleihin lennonvaiheisiin että vikatilanteisiin erillisen, niin sanotun QRH:n (Quick Reference Handbook) (kuva 3). Nämä vanhempien koneiden paperiset tarkistuslistat on kuitenkin tehty mahdollisimman ytimekkäiksi ja selkeiksi. Vikalistoja lukuun ottamatta ne mahtuvat yhdelle laminoidulle arkille selkeällä suurella tekstillä kirjoitettuna. Tällä on pyritty vähentämään lennonaikaista tarkistuslistakirjan selausta ja pitämään lentäjän huomio kaiken aikaa itse lentämisessä, sillä esimerkiksi pienkoneoperoinnissa yksi lentäjä hoitaa itse ohjaamossa kaiken. Liikennelentokoneissa toteutetaan usean ohjaajan ohjaamokonseptia, jolloin luonnollisesti listojen lukeminen helpottuu toisen keskittyessä lentämiseen ja cross-checkiin toisen käydessä läpi tarkistuslistaa.

Käytännöt lentokonemaailmassa vaihtelevat siinä, kuka ja miten missäkin vaiheessa listaa lukee. Tyypillisesti lentokonevalmistajat asettavat tietyn oman standardinsa siitä, miten juuri heidän lentokoneensa tarkistuslistoja tulisi lukea. Ilmailuviranomaisen sekä valmistajan hyväksynnällä

operaattorit voivat tehdä modifikaatioita listoihin omien operaatioidensa sekä toimintakulttuurin mukaan. Perussapluuna on silti aina joka lentokoneessa samankaltainen, mikä helpottaa esimerkiksi konetyypistä toiseen kouluttautumista.

Tarkistuslistojen hyödyt

On itsestään selvää, että oikein käytettynä tarkistuslistat lisäävät turvallisuutta ehkäisemällä unohdusten aiheuttamia lipsahduksia kriittisissä tehtävissä. James T. Reason Manchesterin yliopistosta kehitti vuonna 1990 niin sanotun Swiss Cheese -mallin (2,3) (kuva 4), jossa kuvataan erilaisten uhkien kukistumista organisaation luomien suojausmekanismien avulla. Tätä mallia käytetään laajalti, erityisesti myös ilmailussa human factors -koulutuksen yhteydessä. Kuvan 4 yksi tällainen juustosiivu, uhkaa torjuva suojausmekanismi eli defensi, voisi olla vaikkapa juuri tarkistuslista. Tässä on hyvä myös huomata, ettei tarkistuslista yksinään poista uhkia, vaan se on vain yksi torjuva tekijä muiden joukossa – joskin merkittävä sellainen. Suojausmekanismeissa itsessään voi myös olla uhkia (juuston reikiä), jotka tässä mallissa pyritään kukistamaan uusilla suojausmekanismeilla. Siksipä turvallisuuskokonaisuuden tulee sisältää useita juustosiivuja, jotta päästään mahdollisimman riskittömään lopputulokseen. Hieman edempänä kerron, mitä uhkia voi tarkistuslistassa itsessään olla. Muita uhkia torjuvia juustosiivuja voisivat olla esimerkiksi asenteet, turvallisuuskulttuuri, erilaiset tekniset ratkaisut turvallisuuden edistämiseksi ja niin edelleen.

NASAn human factors -tutkija Asaf Dagani listasi vuonna 1990 tutkimuksessaan kahdeksan tarkistuslistan tavoitetta (4) (taulukko 1). Daganin tutkimuksen mukaan tarkistuslistojen käyttö



Kuva 1. Boeing 299 nelimoottorisen pommikoneen maahansyöksy ja siitä seurannut tutkinta johtivat lopulta tarkistuslistojen syntyyn. Kuva The Bureau of Aircraft Accidents Archives.

Tarkistuslistan tavoitteet ilmailussa human factors -tutkijan Asaf Daganin mukaan.

1. Auttaa lentäjää muistamaan prosessi, jolla lentokone konfiguroidaan lentoa varten.
2. Antaa lentäjälle työkalu tarkistaa lentokoneen konfiguraatio lentoa varten.
3. Antaa lentäjälle tietty toistuva motorinen silmä-käsi-koordinaatio ohjaamon paneeleilla.
4. Tarjota lentäjälle toimintaraamit, jotka kattavat toiminnan sekä ohjaamon sisällä että lentokoneen ulkopuolella.
5. Pakottaa miehistön valvomaan toistensa tekemisiä (cross-check).
6. Vahvistaa miehistöyhteistyötä pitämällä kaikki tilanteen tasalla.
7. Sanella kullekin miehistön jäsenelle omat tehtävänsä koulutuksen, vastuun ja tehtävän loogisuuden pohjalta.
8. Toimia pilottien ja lentokoneen toimintojen laaduntarkkailijana.



Kuva 2. Airbus A350-koneen sähköinen tarkistuslista. Kuva Timo Nyberg.

kriittisissä lennonvaiheissa, eli nimenomaan lentoalähdössä ja laskeutumisessa (kattaa noin 27% kokonaislentoajasta) vähensi rungon hajoamiseen johtaneita onnettomuuksia peräti 76,3%. Kirurgi Atul Gawande otti tarkistuslistat kokeiluun myös sairaalan leikkausosastolla ja huomasi niiden vähentäneen leikkauskomplikaatioita 36 prosentilla ja kuolemia jopa puolella (5). Kun vähennetään ihmisaivojen tarvetta muistaa tiettyjä kriittisiä prosesseja, eliminoidaan yksilön tulkinnanmahdollisuus, unohdukset ja lipsahdukset. Näin saadaan nostettua turvallisuustasoa huomattavasti.

Tarkistuslistojen uhkia

Niin, ne juustojen reiät sitten. Kaikessa yksinkertaisuudessaan tarkistuslistat ovat peräkkäisiä sanoja, jotka kertovat lukijalleen mitä tehdä tai ottaa huomioon kussakin tehtävässä. Vuonna 2017 Australiassa Essendonissa tapahtuneen pienliikennekoneen onnettomuuden jälkeen paikallinen ilmailuturvallisuusviranomaisen ATSB otti kantaa tarkistuslistoihin ja niiden käyttöön (6). Se listasi neljä perusongelmaa tarkistuslistojen käytössä:

1. **Asenne.** Käyttäjän tulee tunnistaa tarkistuslistan hyödyt ja tärkeys. Vaikka tarkistuslista käskisikin tarkistamaan mitä itsestään selvimmän asian, on se silti tehtävä. Jos se on tar-

kistuslistassa, sillä on turvallisuuskriittinen tarkoitus.

2. **Häiriöt ja keskeytykset.** Tarkistuslistan lukuvaiheessa tapahtuva ulkoinen häiriötekijä voi häiritä keskittymistä ja näin ollen tarkistuslistan lukija saattaa hukata kohdan, jota oli lukemassa. Pahimmassa tapauksessa lukija saattaa hypätä kohtia yli.
3. **Odotettavuus ja ennakoitavuus.** Lukijan käydessä samaa tarkistuslistaa läpi useita kymmeniä ja satoja kertoja, muodostuu automaatio, jossa lukija saattaa muistaa ulkoa tarkistuslistan sisällön. Tällöin lukija helposti sivuuttaa kohtia tarkistuslistasta muistiin perustuen. Tämä voi johtaa vakaviin onnettomuuksiin, jos lukija muistikin väärin.
4. **Aikapaine.** Tiukoissa tilanteissa, joissa aika on kriittinen tekijä, lukija saattaa käydä listan läpi hararoiden ja jopa hypäten joidenkin kohtien yli.

Lisäksi Dismukes ja Berman istuivat tutkimuksessaan 60 lennon aikana ohjaamossa seuraten lentäjien toimintaa. Tutkijat osoittivat 899 poikkeamaa tarkistuslistoista (7):

1. Tehdään vain tarkistuslistassa olevat asiat ja jätetään kaikki muut ei-turvallisuuskriittiset, mutta silti toiminnan kannalta oleelliset tehtävät tekemättä (kokonaisuuden hahmotus).

>>

FINN AIR A350 ABN.01A 27 SEP 18	ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES	ABN.01A 27 SEP 18
SMOKE / FUMES		
LAND ASAP		
APPLY IMMEDIATELY		
- CREW OXY MASKS (if required).....USE 100% EMER		
- CAB FANS.....OFF		
- VENT AVNCS EXTRACT.....OVRD		
- AIR FLOW.....HI		
- ELEC PAX SYS.....OFF		
- ELEC GALLEY.....OFF		
- CARGO FWD ISOL VALVES.....OFF		
- CARGO BULK ISOL VALVES.....OFF		
- SIGNS.....ON		
- CKPT / CABIN COM.....ESTABLISH		
● If smoke source immediately obvious, accessible, and extinguishable: SMOKE SOURCE.....ISOLATE		
● If smoke source not immediately isolated: DIVERSION.....INITIATE DESCENT TO FL 100 / MEA-MORA.....INITIATE		
● At ANY TIME of the procedure, if situation becomes UNMANAGEABLE: IMMEDIATE LANDING.....CONSIDER		

Kuva 3. Quick Reference Handbook sisältää tarkistuslistoja erilaisia poikkeustilanteita varten. Kuvassa esimerkki Finnair Airbus A350-liikennelentokoneen QRH:n sivusta.



LEIKKAUSSALIN TARKISTUSLISTA

SALIIN TULLESSA, ENNEN ANESTESIAN ALOITUSTA	ENNEN TOIMENPITEEN ALOITUSTA	ENNEN SALISTA POISTUMISTA
<input type="checkbox"/> Potilaan henkilöllisyys ja toimenpide tarkistettu (onko eristystarvetta?) <input type="checkbox"/> Leikkausasento tiedossa <input type="checkbox"/> Leikkattava puoli merkitty / ei tarpeen <input type="checkbox"/> Pesujen laajuus tiedossa <input type="checkbox"/> Anestesiavalmius vahvistettu <ul style="list-style-type: none"> ASA-luokka Perussairaudet ja lääkytys tiedossa Laboratoriovastaukset tiedossa Hengityskone, pulssioksimetri ja muut vahvontalaitteet ja välineistö valmiina <input type="checkbox"/> Allergiat <input type="checkbox"/> Antibioottiprofylaksia (tarvittaessa tarkista toimenpidelääkäriltä, huom. BMI) <input type="checkbox"/> Aspiraattorioksi / vaikea ilmatie <ul style="list-style-type: none"> Jos kyllä, välineet saatavilla <input type="checkbox"/> Vuotoriski yli 500 ml (lapsi 7 ml/kg) <ul style="list-style-type: none"> Suoniyhteys ja verivaraus kunnossa Tilataanko verituotteet <input type="checkbox"/> Tromboosiprofylaksia ja vuotovaaraa aiheuttavat lääkkeet <input type="checkbox"/> Tahdistin, metalliesineet, hammasprot, kuulolaite, kipustim. <input type="checkbox"/> Neurologinen status, liikerajoitukset <input type="checkbox"/> Leikkausvälineistö saatavilla	<input type="checkbox"/> Tiimin nimet ja tehtävät tiedossa <input type="checkbox"/> Toimenpidelääkäri varmistanut yhdessä muun tiimin kanssa <ul style="list-style-type: none"> potilaan henkilöllisyyden toimenpiteen kohteen, toimenpideasennon ja suunnitellun toimenpiteen riittävät pesut ja peittelyt <input type="checkbox"/> Antibioottiprofylaksia <ul style="list-style-type: none"> ei tarpeen annettu 60 min sisällä <input type="checkbox"/> Toimenpidelääkärin arvio <ul style="list-style-type: none"> kriittiset vaiheet poikkeavat suunnitelmat, arvioitu kesto ja vuoto <input type="checkbox"/> Leikkaushoitajat <ul style="list-style-type: none"> välineistön, instrumenttien ja lääkeainoiden diatermialevyn paikka <input type="checkbox"/> Anestesiatiimi <ul style="list-style-type: none"> erityistä huomiota potilaan hoidossa <input type="checkbox"/> Leikkausasennon tarkistus <ul style="list-style-type: none"> pumppusukat / tukisukat <input type="checkbox"/> Pesut ja peittelyt ovat riittävät <input type="checkbox"/> Radiologiset kuvat kyllä / ei tarpeen	<input type="checkbox"/> Instrumenttien, taitosten ja neulojen määrä täsmää <input type="checkbox"/> Toimenpidelääkäri vastaa, että diagnoosi, toimenpide ja koodit ovat merkitty oikein <input type="checkbox"/> Onko näytteet (mikrobiologia, patologia) otettu <ul style="list-style-type: none"> merkitty ja lähetetty tehty pakkaus huolella suljettu ja valmis lähetettäväksi kiireelliset näytteet lähetetty <input type="checkbox"/> Hoitoisuusluokitus (PERIHOIQ) täytetty <input type="checkbox"/> Jatkohito-ohjeet <ul style="list-style-type: none"> Postoperatiivinen lääkytys Antibioottihoito Tromboosiprofylaksia Asennot, liikerajoitukset Dreetit (timassa/laskuputkissa) Ravitsenus- ja nestehoito Eristystarve

Hyv. 28.10.2018 Laurila P, Wiik H, Päkänen V, Taskila K, Siurulanen R

Kuva 5. Tarkistuslistat ovat parantaneet potilasturvallisuutta terveydenhuollossa. Kuvassa esimerkki leikkauksen yhteydessä käytettävästä kolmiportaisesta tarkistuslistasta.

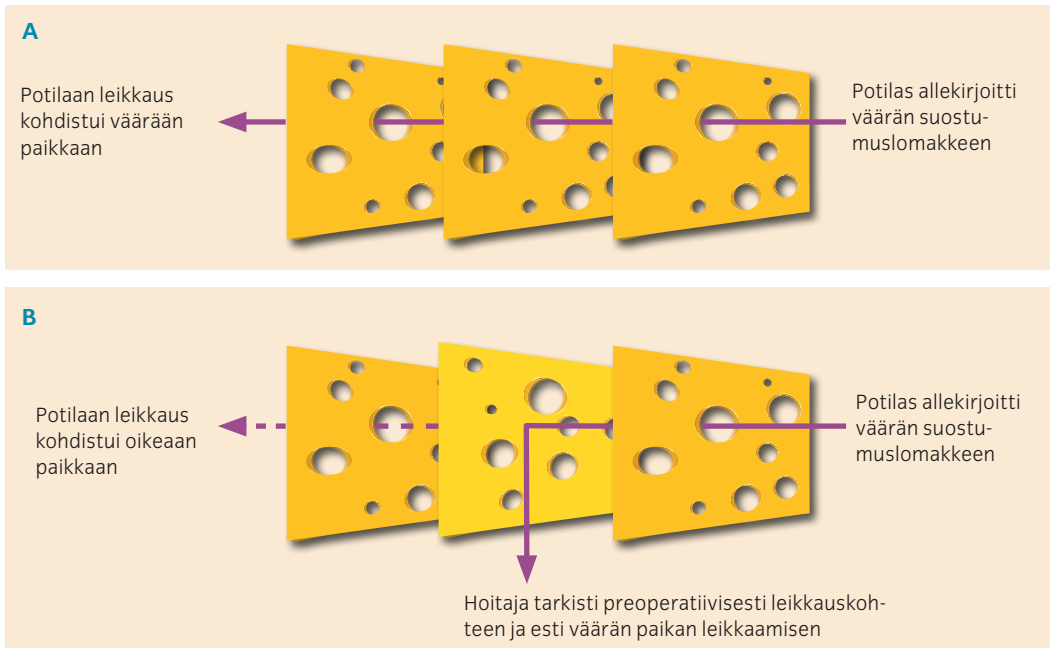
- Käydään tarkistuslista läpi Hauki on kala-lukutekniikalla tarkastamatta tarkistuslistan aiheita silmällä (self-check, cross-check).
- Tarkistuslistan kohta sivuutettiin, tehtiin vajavaisesti tai väärin. Tähän kytkeytyy asian koulutus ja sen ymmärtäminen: miksi ja miten jokin asia tehdään niin kuin se tehdään.
- Tarkistuslistan huono ajoitus. Lista tehdään kohdassa, joka vaatii korkeampaa keskittymistä. Tällöin tarkistuslistan teho laskee ja altius virheille kasvaa.
- Tarkistuslista tehdään ulkomuistista.
- Ei havaita, milloin tarkistuslistaa kannattaa käyttää.

Minkälainen tarkistuslista – ja milloin?

Sairaalamailmasta voi keksiä lukemattoman määrän tilanteita, joissa tarkistuslistaa voi käyttää. Listan suunnittelussa on kiinnitettävä erityinen huomio käyttötarkoitukseen, -ympäristöön sekä listan helppokäyttöisyyteen, oli tilanne mikä hyvänsä. Esimerkiksi valmistelemissa tehtävissä tai missä tahansa ei-aikakriittisessä tehtävässä listat ovat erilaisia kuin akuuteissa aikakriittisissä tehtävissä. Lentokoneesta löydettävä hyvä esimerkki akuutista ja aikakriittisestä tehtävästä

on vaikkapa toisessa moottorissa ilmenevä vika lentoonlähdessä, joka on kriittinen lennonvaihe matalan lentokorkeuden vuoksi. Tätä varten on kehitelty niin sanottu ”memory item”, jossa lentäjällä on muutama kriittinen, muistin varassa tehtävä toimenpide, jotta lentokone saadaan kontrolliin ja välitön uhka poistettua. Kun korkeutta on riittävästi ja tilanne rauhoittunut, aloitetaan tarkistuslistan lukeminen. Tarkistuslistassa tulee ensimmäisenä vastaan jo tehtyjen hätätoimenpiteiden tarkistus. Tämän jälkeen lista jatkuu vähemmän kiireellisillä tehtävillä. Näitä muistin varaan perustuvia hätätoimenpiteitä on muutamia ja niitä kerrataan sekä testataan puolivuositaisissa simulaattorissa tapahtuvissa tarkastuksissa. Lisäksi esimerkiksi tuo edellä mainittu lentoonlähdessä tapahtuva moottorihäiriö käydään toimenpiteen suullisesti läpi ennen jokaisen päivän ensimmäistä lentoonlähtöä, jotta asia on kirkaana mielessä, jos moottori sattuu hajoamaan juuri siinä lentoonlähdessä.

Listojen suunnittelussa on siis kiinnitettävä huomiota tilanteeseen, johon se suunnitellaan. Sen pohjalta on mietittävä listan rakennetta, jotta se palvelee käyttötarkoitustaan vaarantamatta turvallisuutta ja viemättä huomiota itse asiasta. Esimerkiksi vuodeosastolla potilaan



Kuva 4. Reikäjuustomallilla ("Swiss cheese model") kuvastetaan systeemivirheiltä suojautumista. Tässä on käytetty esimerkkinä leikkausta edeltäviä tarkistuksia, joiden avulla voidaan välttää vakavan potilasvahingon syntyminen.

ruutiinahoitotapahtumaan tai ambulanssin varusteiden aamutarkastukseen liittyvä tarkistuslista voi olla sisällöltään hieman erilainen kuin päivystyspoliklinikan akuuttipotilaan hoitoon tai leikkaussalihoitoon liittyvä tarkistuslista. Viimeksi mainituissa saatetaan joissain tapauksissa kaivata jopa niitä "memory item"-toimenpiteitä. Siltikin kaikissa mahdollisissa tilanteissa tarkistuslistan tulee olla tarpeeksi yksinkertainen ja helppolukuinen. Tarkistuslistaa pitää pystyä ymmärtämään ja lukemaan niin vanhan konkarin kuin työyhteisön uusimman työntekijänkin. Myös tarkistuslistakulttuuri tulee pystyä luomaan sellaiseksi, että listat otetaan vakavasti ja niitä käytetään asianmukaisesti. Haaste on siis suuri eritoten suunnittelun saralla, mutta myös loppukäyttäjän kohdalla.

Lopuksi

Tarkistuslistat ovat ehdottoman hyödyllisiä kaikilla turvallisuuskriittisillä aloilla sekä ympäristöissä, joissa niistä koetaan saatavan hyötyä. Tarkistuslista vähentää ihmisestä itsestään johtuvia virheitä, mutta ei poista niitä kokonaan. Siksi tarkistuslistat tulee suunnitella ja laatia käyttöympäristönsä ja -tarkoitukseensa ehdot-

man sopiviksi, tiiviiksi listoiksi, joissa pyritään minimoimaan väärintulkinnan mahdollisuus. Itse listasuunnittelun ulkopuolella on panostettava käyttäjäkoulutukseen, jotta listoja lukevat ihmiset ymmärtävät kaikkien kohtien merkityksen ja sen, miten tarkistuslistoja tulee käyttää. Tarkistuslista on hyvä renki, mutta erittäin huono isäntä. ■

Viitteet

1. FlightsafetyAustralia, CASA 2018: One Thing At The Time – A Brief History of the Checklist. www.flightsafetyaustralia.com/2018/11/one-thing-at-a-time-a-brief-history-of-the-checklist/
2. Reason JT: Human Error. Cambridge: Cambridge University Press; 1990
3. Reason JT: Human error: models and management. BMJ. 2000
4. Degani A, Wiener EL: Human Factors of Flight-Deck Checklists. The Normal Checklist, NASA Ames Research Center, Moffett Field, CA, USA, (1990).
5. Gawande A.: The Checklist Manifesto – How To Set Things Right, Metropolitan Books (2009)
6. ATSB: Aviation safety investigations & reports: Loss of control and collision with terrain involving B200 King Air, VH-ZCR at Essendon Airport, Victoria on 21 February 2017 (ATSB, 2018). www.atsb.gov.au/publications/investigation_reports/2017/aoir/ao-2017-024/
7. R. Key Dismukes, Ben Berman: Checklists and Monitoring in the Cockpit: Why Crucial Defenses Sometimes Fail, NASA/ TM-2010-216396 (2010)

Timo Nyberg

- HUS, Marian sairaala, PPKL 2001
- HUS, Töölön sairaala, OLS Anestesiaosasto 2002–2010
- Finnair Oyj 2008–