

# Psykologiset tekijät ilmailussa

Eero Ropo

Tampereen ilmailuyhdistys ry,  
Tampereen yliopisto

**“Fortune favors the prepared mind”**

**Louis Pasteur 1854**

# Esityksen rakenne

- Millaisten vaiheiden kautta ihmisen toiminta psykologisessa mielessä muodostuu?
- Keskeisiä psykologisia ilmiöitä ja käsitteitä
- Muutama esimerkki onnettomuusraporteista

***Kaiken lentotoiminnan lähtökohtana pitää muistaa, että ihmisen toiminta on erittäin altista väärille havainnoille, muistin ongelmille, virheille ja häiriöille***

# Tilanteen hahmottamisesta toimintaan

## Toimintaa vaativa tilanne

- Lentokone, tilanteen piirteet, sää yms.
- Millainen rooli minulla on tilanteessa
- Fyysinen, psyykinen. Sosiaalinen ja eettinen toimintakyky
  - Uskomukset ja aikomukset
  - Miten asemoin itseni suhteessa toimintaan yleensä



## Tilannemalli

- Sisäinen representaatio ulkoisesta tilanteesta
- Tilanteeseen liittyvän tietämyksen aktivointi muistista
- Tilanteen havainnointi (mitä tarjouxia tilanteessa on)
- Oma positioituminen tilanteeseen



## Toimintasuunnitelma

- Toimintasuunnitelman muodostaminen
- Tilanteen vaatimien motoristen suoritusten aktivointi
- Toiminnan käynnistäminen



## Toiminta ja tulosten arviointi

- Kognitiivinen kapasiteetti
- Toiminnan automatisoitumisen aste
- Muistin toiminta
- Toiminnan monitorointi sen aikana

# Lähtökohtia turvallisuuden kehittämiseen

- Turvallisuutta on monesti tarkasteltu sekä yksilön että järjestelmän näkökulmista
  - Yksilönäkökulmasta turvallisuuden vaarantuminen johtuu yllä kuvatun mallin vaiheiden häiriöistä
  - Järjestelmänäkökulma liittyy toimintajärjestelmään, joka pitäisi pystyä eliminoimaan tapahtuneiden virheiden vaikutukset
- Harrastelentämisessä on kyse yksilösuorituksista koneilla, joissa ei yleensä ole pitkälle vietyä automatiikkaa, siksi lentäjältä vaaditaan paljon ja virheet kostautuvat helposti
- Psykologisten tekijöiden ymmärtäminen ja tunnistaminen on tärkeää turvallisuuden kehittämiseksi

# Psykologisia periaatteita

- **Yksilön suhde todellisuuteen on välittynyt**
  - Ulkomaailmaa ei psykologisessa mielessä ole, on vain siitä luotuja sisäisiä tilannemalleja
  - Toiminta määrittyy sen perusteella, millainen malli tilanteesta luodaan
  - Reaktioaika kertoo, miten kauan lyhimmillään sisäinen prosessi vie aikaa
  - Tilannemallin keskeinen piirre on pyrkiä hahmottamaan miten pitäisi toimia
    - Millaisia tarjoumia (affordansseja) tilanteessa nähdään ja miten positioidun tilannemallissani suhteessa niihin

- **Muistiin tallennetut tilanteiden perusmallit eli skeemat toimivat pohjana sisäisille tilannemalleille**
  - Skeemat ovat opittuja ja ne tallentuvat pitkäkestoiseen muistiin
  - Skeemoissa on varastoituneena tilanteeseen liittyvä tietäminen ja osaaminen (miten toimia tilanteessa)
  - Skeemat kertovat myös mitä yksilön pitää havainnoida ulkomaailmasta (mikä on merkityksellistä, prioriteettijärjestys)

- **Yksilön positioituminen vaikuttaa muodostettavaan tilannemalliin**
  - Oma rooli ja/tai positio tilanteessa (kuka olen tässä tilanteessa)
    - Kokenut, aloittelija, lennonopettaja tms.
  - Miten toimin roolissa (esim. lennonopettaja)
  - Mitä ajattelen tietäväni ja osaavani
  - Positioituminen tärkeä käsite, koska se vaikuttaa toimintaa koskeviin uskomuksiin, aikomuksiin ja toimintasuunnitelmaan

- **Tilannemallista toimintamalliin**

- Toimintamalli luodaan ennakoivan muistin avulla (prospective memory)
- Ennakoiva muisti eli aikomusmuisti kohdistuu tulevaisuuteen: Mitä pitää tehdä lähitulevaisuudessa
  - esim. Vaihtaa käytössä oleva polttoainetankki 30 min välein; laskea telineet myötätuulella; pitää huolta, ettei kaasuttimeen muodostu jäätä
  - Aikomusmuistin on todettu olevan herkkä väliintulevien tekijöiden aiheuttamille häiriöille
- Retrospektiivinen (menneisyyteen suuntautuva) muisti: muistan tehneeni jotain menneisyydessä

- **Onnistunut toiminta edellyttää paitsi oikeaa tilannemallia ja siihen liittyviä aikomuksia, myös oikeiden toimenpiteiden osaamista tilanteen vaatimukseen nähden riittävän nopeasti**
  - Osataitojen hallinta ja riittävä automatisoituminen
  - Tilanteen kehityksen havainnointi ja sisäisen mallin päivittäminen

# Toimintaan liittyviä inhimillisiä riskitekijöitä

- **Puutteellinen tilanteen hahmottaminen**
  - Tilannetietoisuuden puutteet, näkemisen ja havainnoinnin puutteet ja virheet (esim. lento-oppilas ei tiedä, mitä pitäisi havainnoida)
  - Affordanssiongelma
  - *> Toiminta perustuu virheelliseen tilannemalliin ja seurauksena on väärä toiminta tai toimimattomuus, koska todellista tilannetta ei tunnisteta*
- **Tietämisen tai osaamisen virheet ja niistä johtuva virheellinen toiminta (mistake)**
  - Ei tiedetä, ymmärretä tai osata oikeaa toimintatapaa
  - Tiedetään asia väärin tai ei ymmärretä asiaa tai toiminnan vaatimuksia riittävän syvällisesti
  - Ei ymmärretä oman osaamisen rajoja tai yksilö luulee osaavansa vaikka ei todellisuudessa osakaan -> kuviteltu osaaminen

- Lipsahdukset (slip), muistivirheet ja unohdukset
  - Tilannemalli ja osaaminen OK, mutta toimitaan vahingossa tai huomaamatta väärin
  - Tiedetään asia tai oikea toimintatapa, mutta jostain syystä toimintatilanteessa se unohdetaan
  - Syitä: Muistivirheet, kognitiivinen kuormitus liian suuri, huomion kohdistuminen johonkin muuhun kuin käynnissä olevaan toimintaan
    - Ennakoivan muistin virheitä tutkittu viime aikoina paljon (prospective memory)
- Tahallinen virheellinen toiminta
  - sääntöjen ja periaatteiden tietoisesta noudattamattomuudesta johtuvat riskit
  - Esim. väärä kuormaus

- Yhteistoiminnan ja kommunikaation puutteista tai niihin liittyvistä väärinymmärryksistä johtuvat riskit
  - Esimerkiksi ohjaajien välisen kommunikaation ongelmat
  - Lennonjohtoselvityksen väärinymmärtäminen

# Psykologiset tekijät onnettomuuksissa

- **Onnettomuuden syyt Kauhavan ultraonnettomuudessa**
- Onnettomuuden välitön syy oli puutteellinen lentoarvojen seuranta suoritusteknisesti vaativassa takaisinkaartotilanteessa. Nopeuden pienentyminen kaarron aikana johti sakkaukseen ja lentokoneen hallinnan menetykseen. Pienen lentokorkeuden takia oikaisu virheliikkeestä ei ollut mahdollista.
- Onnettomuuteen vaikutti ultrakevytlentokoulutuksessa vallitseva toimintakulttuuri, jossa osa lentokoulutusta antavista organisaatioista tai yksittäisistä lennonopettajista ovat pakkotilannekoulutuksessa opettaneet lentoonlähdön yhteydessä tehdyissä moottorihäiriön jäljittelyissä kaartamaan takaisin kenttäalueelle hyvin alhaisista lentokorkeuksista.
- Lentokoulutusohjelmissa ei kyseiselle suoritukselle ole ohjeistusta. Onnettomuuslennolla lennonopettajaharjoittelijan lentokokemus ja -tuntuma takaisinkaarron lentämiseen ja opettamiseen olivat puutteelliset.

# Miksi?

- Ohjaajan tilannemalli oli puutteellinen
  - Eryityisesti: ei ollut palauttanut muististaan koneen sakkausnopeuden kasvua suhteellisen jyrkässä kaarrossa (30-45 astetta)
  - Ei muistanut arvoja
  - Ei tiennyt tarkkoja sakkausarvoja tai arvioita, joten muistissa ei ollut mitä palauttaa
  - Nopeuden seurannan tärkeyttä ei jyrkän kaarron tilanteessa ymmärretty
    - Kaarron suunnan tarkkailu
    - Laskupaikan tarkkailu
  - > virheellinen tilannemalli johti virheelliseen toimintamalliin
- Ohjaajan muodostama toimintamalli oli puutteellinen
  - Havainnointi kohdistui väärin asioihin (affordanssien prioriteetti väärä)
  - Koneen lentotilan seuranta (luisu)
  - > Ohjaaja toimi väärin ja kone sakkasi
- Toimintamalli oli oikea, mutta jokin ulkoinen tekijä tilanteen alkuvaiheessa (esim. puuska) sekoitti toimintaa niin, ettei aiottu ja toteutunut toiminta vastannut tilanteen vaatimuksia
  - Kone sakkasi odottamatta
  - Lentokorkeudesta johtuen ei virheellisen ohjaamisen vaikutuksia ehditty korjata
- Tapahtui motorinen ohjausvirhe, vaikka aiottu toiminta oli oikea

# Lopuksi

In a lecture at the University of Lille on December 7, 1854, Louis Pasteur noted that in the field of observational science,

**“fortune favors the prepared mind”**  
“le hasard ne favorise que les esprits préparés”

We would suggest that this statement is equally true in the field of aviation. However, reversing the statement might make it even more cogent because, for aviators, *misfortune punishes the unprepared mind*.

To survive in the demanding domain of aviation, one needs to approach the task fully prepared. This means having a comprehensive knowledge not only of weather, aerodynamics, propulsion, navigation, and all the other technical disciplines, but also of what is simultaneously the most fragile and most resilient, the most unreliable and the most adaptable component: the human being.

- Martinussen & Hunter 2010: Aviation Psychology and Human Factors. CRC Press. (Preface xi)