

AUTORID



Dr **HAYRETDIN BAĖI** (1977). *Hariduskäik*: 2002 Bilkenti ülikool (Ankara, Türgi), *magister artium*'i kraad arvutitehnikas ja infoteaduses; 2010 Sabanci ülikool (Istanbul, Türgi), *doctor rerum politicarum*'i kraad arvutitehnika erialal.

Teenistuskäik: 2000–2014 Rahvuslik Elektroonika ja Krüptoloogia Uurimis-instituut TÛBITAK (Türgi), teadur, vanemteadur, juhtivteadur; 2015–2019 Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) tarkvarateaduse instituudi vanemteadur; alates 2019. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi professor-uurija.

Peamised uurimisvaldkonnad: kriitilise infrastruktuuri küberkaitse, digitaal-kriminalistika.

Major **VEIKO DIEVES** (1983). *Hariduskäik*: 2003–2006 Kaitseväe Akadeemia (KVA; end Kaitseväe Ühendatud Õppeasutused), rakendus-kõrgharidus sõjaväelise juhtimise erialal; 2013–2015 KVA, magistrakraad sõjaväelise juhtimise erialal; alates 2015. aastast Tallinna Tehnikaülikooli tarkvarateaduse instituudi doktorant.

Teenistuskäik: 2002–2003 ajateenistus Viru jalaväepataljonis; 2007–2010 ja 2011–2013 tegevteenistus suurtükiväepataljonis erinevatel ametikohtadel rühmaülemast kuni patareiuülemeni; 2010–2011 välisoperatsioonil Afganistani Islamivabariigis FST-3 ülemana; alates 2015. aastast KVA rakendus-uuringute osakonna nooremteadur.

Peamised uurimisvaldkonnad: olukorrateadlikkus, võrgupõhine sõjapidamine (võrgupõhine võime).

Reservkolonel **AARNE ERMUS** (1966). *Hariduskäik*: 1988 Omski kõrgem üldvägede juhtivkoosseisu sõjakool, soomukite ja ratatehnika eksplua-tatsiooniinseneri eriala, motolaskurvägede ohvitser; 1998–1999 USA maa-väe juhtimis- ja staabikolledž (Fort Leavenworth); 1999–2000 Soome riigikaitsekõrgkool, kõrgemate ohvitseride erikursus; 2007 USA riigikaitse-kõrgkooli relvajõudude tööstuskolledž (National Defense University,

Industrial College of the Armed Forces), MSc kraad (*National Resource Strategy*); 2011 NATO kriisiohjekursus, NATO School, Oberammergau (Saksamaa).

Teenistuskäik: 1984–1991 teenistus Nõukogude Liidu armees; 1992–1994 Kuperjanovi üksikjalaväepataljoni (ÜJP) staabiülem; 1994–1996 Kuperjanovi ÜJP ülem; 1996–1999 Kaitseväge peastaabi operatiivosakonna staabiohvitser; 1999–2002 Kaitseväge peastaabi ülem; 2003–2006 Kaitseväge peastaabi sõjaline esindaja NATO Euroopa vägede kõrgemas peakontoris (Supreme Headquarters Allied Powers Europe; SHAPE) ja NATO arenduse väejuhatuses (Allied Command Transformation; ACT); 2007–2013 Kaitseväge Akadeemia (KVA; end Kaitseväge Ühendatud Õppeasutused) ülem; alates 2013. aastast KVA juhtimise ja pedagoogika õppetooli organisatsioonijuhtimise lektor.

Peamised uurimisvaldkonnad: organisatsioonijuhtimine, eestvedamine, kriisiohje, organisatsioonikultuur, kaitseväeline eetika.

JÜRI HELEKIVI (1964). *Hariduskäik*: 1982–1989 Tartu Ülikooli (TÜ) matemaatika-informaatikateaduskond, teadusmagistri kraad (MSc) matemaatika erialal.

Teenistuskäik: 1991–1997 Eesti Biokeskus, programmeerija; 1999–2005 TÜ tehnoloogiainstituut, tehnoloogiaspetsialist; 2003–2011 TÜ tehnoloogiainstituut, tehnoloogiaspetsialist, tarkvara peaspetsialist ja teadur; 2012 Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) automaatikainstituudi insener; 2013–2016 TTÜ raadio- ja sidetehnika instituudi insener; alates 2017. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi insener.

Peamised uurimisvaldkonnad: arvutiteadus, sh digitaalkaardid ja andmebaaside graafilised rakendused, arvutigraafika ja pilditöötlus, toimijapõhised süsteemid (ingl *agent-based computing*): aja- ja kohateadlikud interaktiivsed arvutused, toimijapõhine programmeerimine ja tarkvaratehnika, toimijale suunatud katseliste programmeerimissüsteemide projekteerimine, kartograafilise info käsitlemine ja visualiseerimine.

Dr **REET HENDRIKSON** (1978). *Hariduskäik*: 1996–2000 Tartu Ülikool (TÜ), bakalaureusekraad eesti keele erialal; 2001 TÜ, eesti keele ja kirjanduse õpetaja kutse; 2000–2003 TÜ, *magister artium*'i kraad eesti keele erialal; 2018 TÜ, doktorikraad eesti keele erialal.

Teenistuskäik: 2003–2004 Tartu Kesklinna Kool, eesti keele ja kirjanduse õpetaja; 2004–2005 Tartu Kivilinna Gümnaasium, eesti keele ja kirjanduse õpetaja; 2005–2020 Kaitseväe Akadeemia (KVA; end Kaitseväe Ühendatud Õppeasutused), terminoloog-keeletoiemataja; alates 2018. aastast sõjandus-terminoloogia töörühma juht; alates 2020. aastast KVA juhtivterminoloog.

Peamised uurimisvaldkonnad: terminoloogia, erialakeel ja erialakeele tõhusus, kujundlikkus.

Dr **IVO JUURVEE** (1979). *Hariduskäik:* 1997–2002 Tartu Ülikool (TÜ), bakalaureusekraad ajaloo erialal; 2002–2003 Kesk-Euroopa ülikool, magistriskraad Kesk-Euroopa ajaloos; 2005–2013 TÜ, doktorikraad ajaloo erialal.

Teenistuskäik: 2015–2017 Sisekaitseakadeemia sisejulgeoleku instituudi juhataja; alates 2017. aastast Rahvusvahelise Kaitseuuringute Keskuse uurimisprogrammi „Julgeolek ja kerksus“ juht ja teadur ning Kaitseväe Akadeemia rakendusuuringute osakonna koosseisuväline teadur.

Peamised uurimisvaldkonnad: eriteenistused, mõjutustegevus, kaitsepoliitika.

Reservleitnant dr **JAANUS KAUGERAND** (1976). *Hariduskäik:* 2002–2004 Taani Kuninglik Mereväeakadeemia, mereväeohvitseri põhikursus, 2009–2012 Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), bakalaureusekraad arvuti- ja süsteemitehnika erialal; 2012–2014 TTÜ, teadusmagistri kraad (*cum laude*) arvuti- ja süsteemitehnika erialal; 2020 TTÜ automaatikainstituut, doktorikraad info- ja kommunikatsioonitehnoloogia erialal.

Teenistuskäik: 2004–2005 Eesti merevägi, navigatsiooniohvitser; 2005–2006 Eesti merevägi, mereväestaabi nooremstaabiohvitser; 2006–2009 Eesti merevägi, EML Admiral Cowan, operatsioonide ohvitser; 2011–2014 OÜ IB Krates, programmeerija; 2014–2016 TTÜ automaatikainstituudi insener; 2017–2020 TTÜ tarkvarateaduse instituudi doktorant-nooremteadur; alates 2020. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi teadur.

Peamised uurimisvaldkonnad: hajusad andurivõrgud, targad keskkonnad, olukorrateadlikkus ning olukorrateadlikkuse informatsiooni kogumise ja töötlemise süsteemide arhitektuur, iseorganiseeruvad süsteemid ja ilmnev käitumine.

TÕNIS KELDER (1946). *Hariduskäik*: 1965–1970 Tartu Ülikool (TÜ), diplom (võrdsustatud magistrakraadiga) matemaatika erialal.

Teenistuskäik: 1972–1974 TÜ matemaatilise analüüsi kateedri vanemlaborant; 1974–1984 TÜ arvutuskeskuse vaneminsener, teadur ja vanemteadur; 1984–1990 TÜ arvutustehnika labori vanemteadur ja teadur; 1990–1997 Eesti Biokeskuse teadur; 1997 TÜ molekulaar- ja rakubioloogia instituudi vanemprogrammeerija; 1998–2004 TÜ tehnoloogiainstituudi tehnoloogiaspetsialist; 2003–2011 TÜ tehnoloogiainstituudi teadur, peaspetsialist; 2012 Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) automaatikainstituudi insener; 2013–2016 TTÜ raadio- ja sidetehnika instituudi insener; 2017 TTÜ tarkvarateaduse instituudi insener.

Peamised uurimisvaldkonnad: arvutiteadus, sh transleerimismeetodid, mitme toimijaga süsteemid (ingl *multiagent systems*), toimijapõhine tarkvara.

Politseikolonel **ERKKI KOORT** (1975). *Hariduskäik*: 1995–1999 Sisekaitseakadeemia (SKA, end Eesti Riigikaitse Akadeemia), kõrgharidus politsei erialal; 2002–2004 Tallinna Tehnikaülikool, magistrakraad (MPA) haldusjuhtimise erialal.

Teenistuskäik: 1997–2007 Kaitsepolitsei ameti ülemkomissar; 2007–2018 Sise-ministeerium, sisejulgeoleku asekancler; 2008–2018 Eesti Kohtuekspertiisi Instituut, nõukogu esimees; 2011–2018 Eesti Interneti SA, nõukogu liige; aastast 2018 SKA sisejulgeoleku instituudi juhataja; aastast 2018 julgeoleku autorikülgede toimetaja ajalehes Postimees; aastast 2020 Kaitseväge Akadeemia nõunike kogu esimees.

Peamised uurimisvaldkonnad: sisejulgeoleku teoreetilis-praktilised aspektid.

Dr **PEETER LAUD** (1977). *Hariduskäik*: 1994–1998 Tartu Ülikool (TÜ), teadusmagistri kraad informaatikas; 2002 Saarimaa ülikool (Saarbrücken, Saksamaa), inseneriteaduste doktori kraad informaatikas.

Teenistuskäik: 2002–2009 TÜ arvutiteaduse instituudi krüptograafia teadur, vanemteadur ja dotsent; 2009–2012 TÜ arvutiteaduse instituudi krüptoloogiaprofessor; alates 1998. aastast Cybernetica AS-i teadur, vanemteadur ja teadusdirektor; alates 2019. aastast TÜ külalisprofessor.

Peamised uurimisvaldkonnad: privaatsust kaitsvad tehnoloogiad, programmeerimiskeelte semantika ja staatiline analüüs.

Dr **ALEKSANDR LENIN** (1986). *Hariduskäik*: 2012 Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), magistrikraad küberkaitse erialal; 2015 TTÜ, filosoofiadoktori kraad arvutiteaduse erialal.

Teenistuskäik: alates 2013. aastast Cybernetica AS-i teadur ning TTÜ tarkvarateaduse instituudi lektor.

Peamised uurimisvaldkonnad: krüptograafia, süsteemide turvalisuse kvantitatiivsed aspektid.

Dr **MERIK MERISTE** (1950). *Hariduskäik*: 1968–1973 Tartu Ülikool (TÜ), diplom (võrdsustatud magistrikraadiga) rakendusmatemaatika erialal; 1979–1982 TÜ, arvutiteaduse aspirantuur; 1984 Eesti Teaduste Akadeemia küberneetika instituut, tehnikateaduste kandidaadi (PhD) kraad arvutite ja süsteemide tarkvara erialal.

Teenistuskäik: 1972–1997 TÜ, erinevad ametikohad (programmeerija, lektor, vanemteadur, arvutuskeskuse juhataja); 1987–1988 Helsingi ülikool (Soome), arvutiteaduse osakonna vanemõpetaja; 1990–1992 Turu ülikool (Soome), arvutiteaduse osakonna lektor ja teadur; 1997–2002 TÜ tehnoloogiakeskuse vanemteadur, IT-osakonna juhataja; 2003–2007 TÜ tehnoloogiainstituudi vanemteadur; 2007–2012 TÜ tehnoloogiainstituudi proaktiivsete süsteemide tehnoloogia professor; 2008–2016 Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) automaatikainstituudi vanemteadur; alates 2015. aastast TTÜ Tartu kolledži dotsent; 2017–2018 TTÜ tarkvarateaduse instituudi vanemteadur.

Peamised uurimisvaldkonnad: küber-füüsikalise sotsiaalsete süsteemide modelleerimis- ja matkemeetodid, olukorratadlike proaktiivsete süsteemide toimijapõhine modelleerimine, interaktiivse arvutuse alused, toimijaperede arendamine ja rakendamine jagatud olukorratadlikkusega toimijate otsustustoes.

Dr **JAAN MURUMETS** (1965). *Hariduskäik*: 1987–1992 Tartu Ülikool, diplom ajakirjanduse erialal (võrdsustatud magistrikraadiga); 1998–2000 Monterey paiknev USA mereväe kraadiõppekool, magistrikraad rahvusvahelise julgeoleku ja tsiviil-militaarsuhete erialal; 2002–2007 Zürichi ülikool, doktorikraad strateegiliste uuringute erialal.

Teenistuskäik: 1996–1997 Kaitseministeerium, ministri nõunik ja ministri kantselei juhataja; 1997–1998 Kaitseministeerium, välissuhete büroo

juhataja; 2000–2001 Kaitseministeerium, kaitsepoliitika ja planeerimise osakonna juhataja asetäitja; 2002–2006 Kaitseväe Akadeemia (KVA; end Kaitseväe Ühendatud Õppeasutused), strateegia õppetooli dotsent; 2003–2008 Kaitseväe juhataja nõunik; 2003–2013 Monterey paikneva USA mereväe kraadiõppekooli külalisõppejõud; alates 2013. aastast Washingtonis paikneva Kaitseanalüüside Instituudi külalisteadur; 2008–2011 KVA rakendusuuringute keskuse juhataja asetäitja; 2012–2014 KVA rakendusuuringute keskuse vanemteadur; 2014–2016 SA Rahvusvaheline Kaitseuuringute Keskus vanemteadur; 2016–2018 KVA rakendusuuringute keskuse vanemteadur; alates 2018. aastast KVA rakendusuuringute osakonna ressursihaldusgrupi juhataja.

Peamised uurimisvaldkonnad: kaitseressursside haldamine, kaitsepoliitika ja -strateegia, tsiviil-militaarsuhted.

KALEV MÄNDMAA (1979). *Hariduskäik:* 2008 Tartu Ülikool, magistrikraad riigiteaduste erialal; 2019 Tallinna Tehnikaülikool, magistrikraad e-riigi tehnoloogiate ja teenuste erialal.

Teenistuskäik: 2013–2018 OÜ Aktors projektijuht; 2018–2020 Cybernetica AS-i projektijuht ja analüütik.

Dr **LEO MÕTUS** (1941). *Hariduskäik:* 1960–1965 Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), diplom (magistrikraadiga võrdsustatud, *cum laude*) automaatika ja telemehaanika erialal; 1973 Eesti Teaduste Akadeemia, tehnikadoktori kraad mittetäieliku infoga stohhastiliste süsteemide juhtimise erialal; 1990 juhtimisinstituut (Moskva), doktorikraad (*dr. habil.*) hajus-sardsüsteemide tarkvaratehnika erialal.

Teenistuskäik: 1965–1979 Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) küberneetika instituut, erinevad ametikohad (insenerist vanemteadurini) juhtimissüsteemide tarkvaraga seotud valdkonnas; 1979–1992 ETA küberneetika instituudi arvutustehnika erikonstrueerimisbüroo, projekti peakonstruktor; 1990–2020 TTÜ reaaliasüsteemide professor; 1992–1999 teadusajakirja Engineering Applications of Artificial Intelligence peatoimetaja; alates 1993. aastast ETA akadeemik, aastatel 2004–2014 ETA peasekretär; 2005–2016 TTÜ automaatikainstituudi reaaliasüsteemide õppetooli juhataja; 2006–2013 Eesti esindaja NATO Teadus- ja Tehnoloogiaorganisatsiooni (Science and Technology Organization; STO) SCI-paneelis (*Systems Concepts and Integration*

Panel); 2010–2015 Eesti esindaja Euroopa Kaitseagentuuris; alates 2016. aastast Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituudi (Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEEE) vanemliige; alates 2021. aastast TTÜ tarkvara-teaduse instituudi emeriitprofessor.

Peamised uurimisvaldkonnad: informaatika ja süsteemiteooria, tehisintellekt, süsteemitehnoloogia, olukorrateadlikud ja eneseteadlikud proaktiivsed süsteemid.

Major **IVO PEETS** (1986). *Hariduskäik*: 2006–2009 Kaitseväe Akadeemia (end Kaitseväe Ühendatud Õppeasutused), rakenduskõrgharidus sõjaväelise juhtimise erialal; 2017–2020 Tallinna Ülikool, sotsiaalteaduse magistri kraad riigiteaduste erialal.

Teenistuskäik: 2009–2011 Kuperjanovi jalaväepataljon, rühmaülem; 2011–2013 Scoutspataljon, rühmaülem; 2012–2013 välisoperatsioonil Afganistani Islamivabariigis rühmaülemana; 2013–2015 Kalevi jalaväepataljon, kompaniülem; 2015–2018 Kalevi jalaväepataljon, operatiivseksiooni ülem; alates 2018. aastast Kaitseväe peastaap, analüüsi- ja planeerimisosakonna vanemstaabiohvitser; 2018–2019 välisoperatsioonil Mali Vabariigis EUTM-i (*European Union Training Mission in Mali*) staabi väevõime- ja planeerimisosakonna ülema asetäitjana.

Peamised uurimisvaldkonnad: organisatsioonijuhtimine, organisatsiooni-arhitektuur, väevõime ja kaitseplaneerimine.

JAAN PRIISALU (1967). *Hariduskäik*: 1985–1992 Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), kõrgharidus automaatjuhtimissüsteemide erialal; 1993–1996 TTÜ, magistriskraad automaatjuhtimissüsteemide erialal; 1992–1993 Paul Sabatier' ülikool (Toulouse III, Prantsusmaa), DEA (magistriskraad) fundamentaal-informaatika ja paralleelsuse erialal; 2011 Rootsi kaitsekolledž, küberturbe erikursus koostöös USA riigikaitsekõrgkooli infokolledžiga (National Defense University Information Resources Management College; NDU iCollege); 2013 Prantsuse riiklik riigiteenistujate kool, majandusluure eriala.

Teenistuskäik: 1984–1987 Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) termo- ja elektrofüüsika instituut, programmeerija; 1987–1991 ETA küberneetika instituudi arvutustehnika erikonstrueerimisbüroo, programmeerija; 1991–1994 Ektaco AS, programmeerija; 1994–1995 Cybernetica AS, teadur; 1995–1997 Eesti

Ühispank, arvutiturbe ja maksekaartide osakonna juhataja; 1997–2011 AS Swedbank (end Hansapank), IT-riskijuht; 2006–2007 Guardtime Ltd., tehnoloogiajuht; 2008–2015 TTÜ, võrgutarkvara õppetooli lektor; 2011–2015 Riigi Infosüsteemi Ameti peadirektor; 2008–2015 NATO Küberkaitsekoostöö Keskus (NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence; NATO CCD COE), küberkaitseõppuse Locked Shields valge meeskonna pealik; 2012–2018 NATO CCD COE, *Senior Fellow*; 2015–2016 TTÜ küberkriminalistika ja küberjulgeoleku keskuse nooremteadur; alates 2017. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi doktorant-nooremteadur; alates 2020. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi analüütik.

Peamised uurimisvaldkonnad: kiipkaardid (Eesti ID-kaardi kontseptsioon, Pankade Kaardikeskuse arhitektuur), turveprotokollid ja infrastruktuur (Eesti e-valimised), kriitilise infoinfrastruktuuri kaitse, küberturbe harjutused, küberturbe strateegiad (sh riiklikud).

Dr **KALEV RANNAT** (1958). *Hariduskäik:* 1977–1982, Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), MSc kraad tööstuselektronika erialal; 1994 Tartu Ülikool (TÜ), MSc kraad füüsika erialal; 2007 TÜ, PhD kraad keskkonnafüüsika erialal.

Teenistuskäik: 1982–1989 Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) küberneetika instituudi insener, vaneminsener, I kategooria insener-konstruktor; 1989–1990 ETA termofüüsika ja elektrofüüsika instituudi nooremteadur; 1990–1992 ETA ökoloogia ja mereuuringute instituudi nooremteadur; 1992–2002 Eesti Mereinstituudi teadur; 2002–2005 TTÜ meresüsteemide instituudi teadur; 2005–2008 TTÜ küberneetika instituudi teadur; 2012–2015 TÜ füüsika instituudi spetsialist; 2008–2016 TTÜ automaatika-instituudi vanemteadur; alates 2017. aastast TTÜ tarkvarateaduse instituudi vanemteadur.

Peamised uurimisvaldkonnad: geofüüsikaliste protsesside numbriline modelleerimine, hajusad andurivõrgud ja mõõtmisandmete usaldusväärsus, olukorratedadlikkus ja olukorratedalike süsteemide ABM-tüüpi matke, GNSS-võrkude rakendused meteoroloogias ja kliimauuringutes, töö Maailma Meteoroloogiaorganisatsiooni (World Meteorological Organization; WMO) globaalse kliimavaatlussüsteemi (*global climate observing system*; GCOS) programmis GRUAN GNSS-PW tööühma kaasesimehena.

Dr **MARE TEICHMANN** (1954). *Hariduskäik*: 1972–1979 Tartu Riiklik Ülikool, diplom psühholoogia erialal; 1987 Leningradi V. M. Behterevi nim psühhoneuroloogia instituut, kandidaadikraad (PhD) meditsiini-psühholoogia ja hügieeni erialal.

Teenistuskäik: 1980–1989 Eesti Teaduste Akadeemia eksperimentaalse ja kliinilise meditsiini instituudi nooremteadur; 1988–1992 Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) majandusteaduskonna dotsent; 1992–2016 TTÜ psühholoogia õppetooli professor ja juhataja; alates 1996. aastast AS-i PE Konsult juhataja; 2009–2016 TTÜ tööstuspsühholoogia instituudi direktor; 2017–2018 TTÜ tarkvarateaduse instituudi professor; alates 2018. aastast TTÜ emeriitprofessor; 2014–2018 Sileesia ülikooli (Poola) juhtimispsühholoogia professor.

Peamised uurimisvaldkonnad: tööstress, psühhosotsiaalsed ohutegurid tööl, elukvaliteet, sh tööelu kvaliteet, tehnopsühholoogia.

REEDIK TUULING (1988). *Hariduskäik*: 2008 Tallinna Polütehnikum, arvutid ja arvutivõrgud.

Teenistuskäik: alates 2017. aastast Cybernetica AS-i programmeerija.

CONTRIBUTORS



Dr. rer. pol. **HAYRETDIN BAĖI** (1977). *Education:* 2002 Bilkent University (Ankara, Turkey), *magister artium's* degree in Computer Engineering and Information Science; 2010 Sabanci University (Istanbul, Turkey), *doctor rerum politicarum* in Computer Engineering.

Professional career: 2000–2014 National Research Institute of Electronics and Cryptology, TUBITAK (Turkey), Researcher, Senior Researcher and Chief Researcher; 2015–2019 Tallinn University of Technology (TalTech), Department of Software Science, School of Information Technologies, Senior Researcher; since 2019 TalTech, Research Professor.

Main research areas: cyber security of critical infrastructures and digital forensics.

Major **VEIKO DIEVES** (1983). *Education:* 2003–2006 Estonian Military Academy (EMA, formerly Estonian National Defence College), professional higher education in Military Leadership; 2013–2015 EMA, master's degree in Military Leadership for Land Forces; since 2015 doctoral student at the Tallinn University of Technology (TalTech), Department of Software Science.

Professional career: 2002–2003 conscript service in the Viru Infantry Battalion; 2007–2010 and 2011–2013 service in the Artillery Battalion (from Platoon Leader to Battery Commander); 2010–2011 service in the Islamic Republic of Afghanistan as FST-3 Commander; since 2015 Junior Researcher at the EMA Department of Applied Research.

Main research areas: situational awareness, network centric warfare (network enabled capability).

Colonel (res.) **AARNE ERMUS** (1966). *Education:* 1984–1988 Omsk Higher Military School (USSR), Armoured Vehicles Engineering (Mechanized Infantry Officer); 1998–1999 U.S. Army Command and General Staff College Course (Fort Leavenworth, KA); 1999–2000 Finnish National Defence University, Estonian Special Flag Officers Course; 2006–2007 U.S. National

Defence University (MSc in National Resource Strategy); 2011 NATO School Oberammergau (Germany), NATO Crisis Management Course.

Professional career: 1984–1991 military service in the Armed Forces of the Soviet Union; 1991–2002 various positions in the Estonian Defence Forces (EDF), incl. 1991–1992 EDF HQ, Chief Expert of Operations; 1992–1996 EDF Kuperjanov Infantry Battalion: 1992–1993 Company Commander and Chief of Staff, 1994–1996 Battalion Commander; 1996–2003 EDF HQ, incl. 1996–2000 Department of Operations, Chief of the Planning Section; 2000–2002 Chief of the General Staff; 2002–2003 Chief of Operations; 2003–2006 NATO SHAPE, Estonian military representative; 2005 NATO Training Mission in Iraq, Deputy Chief of Staff; 2008–2010 Military Attache in the Republic of Latvia and the Republic of Lithuania; 2007–2013 Estonian National Defence College (ENDC), Commandant; since 2013 Estonian Military Academy, Lecturer (Organisational Management and Military Leadership).

Main research areas: leadership in organisations, management, crisis management, organisational culture, military ethics.

JÜRI HELEKIVI (1964). *Education:* 1982–1989, University of Tartu (UT), Faculty of Mathematics, MSc in Mathematics.

Professional career: 1991–1997 Estonian Biocentre, Programmer; 1999–2005 UT, Institute of Technology, Specialist of Technology; 2003–2011 UT, Institute of Technology, Specialist of Technology, Research Fellow, Senior Software Specialist; 2012 Tallinn University of Technology (TalTech), Department of Computer Control, Laboratory for Proactive Technologies, Engineer; 2013–2016 TalTech, Department of Radio and Communication Engineering, Engineer; since 2017 TalTech, Department of Software Science, Engineer.

Main research areas: computer sciences, agent-oriented and distributed computing, digital mapping and graphical applications for databases, computer graphics and image processing.

Dr. **REET HENDRIKSON** (1978). *Education:* 1996–2000 University of Tartu (UT), BA in Estonian language; 2001 UT, speciality of teacher of Estonian language and literature; 2000–2003 UT, MA in Estonian language; 2018 UT, PhD in Estonian language.

Professional career: 2003–2004 Tartu City Centre Basic School, Teacher of Estonian language and literature; 2004–2005 Tartu Kivilinna High School, Teacher of Estonian language and literature; 2005–2020 Estonian Military Academy (EMA, formerly Estonian National Defence College), Centre of Applied Research, Terminologist-Language Editor; since 2018 Head of the Military Terminology Working Group; since 2020 EMA, Department of Applied Sciences, Leading Terminologist.

Main research areas: terminology, specialised language and efficiency in specialised language, figurativeness.

Dr. **IVO JUURVEE** (1979). *Education:* 1997–2002 University of Tartu (UT), BA in History; 2002–2003 Central European University, MA in Central European History; 2005–2013 UT, PhD in History.

Professional career: 2015–2017 Estonian Academy of Security Sciences, Head of the Internal Security Institute; since 2017 International Centre for Defence and Security (ICDS), Research Fellow and Head of the Security and Resilience Research Programme, and part-time Research Fellow at the Department of Applied Research (Estonian Military Academy).

Main research areas: intelligence and counterintelligence, influence activities and defence policy.

Lieutenant (res.), Dr. **JAANUS KAUGERAND** (1976) *Education:* 2002–2004 Royal Danish Naval Academy, basic naval officer training programme; 2009–2012 Tallinn University of Technology (TalTech), BSc in Computer and Systems Engineering; 2012–2014 TalTech, MSc (*cum laude*) in Computer and Systems Engineering; 2020 TalTech, Department of Software Science, PhD in Information and Communication Technology.

Professional career: 2004–2005 Estonian Navy, Navigation Officer; 2005–2006 General Staff of the Estonian Navy, Junior Staff Officer; 2006–2009 Estonian Navy, ENS Admiral Cowan, Operations Officer; 2011–2014 IB Krates, Software Developer; 2014–2017 TalTech, Department of Computer Control, Engineer; 2017–2020 TalTech, Early-Stage Researcher; since 2020 TalTech, Department of Software Science, Researcher.

Main research areas: distributed sensor networks, smart environments, situational awareness and architectures for systems for collection and processing of situational information, self-organizing systems and emergent behavior.

TÕNIS KELDER (1946). *Education:* 1965–1970 University of Tartu (UT), Faculty of Mathematics. diploma of higher education (equal to MSc) in Mathematics.

Professional career: 1972–1974 UT, Faculty of Mathematics, Analysis Assistant; 1974–1984 UT Computing Centre, Programmer, Researcher and Senior Researcher; 1984–1990 UT, Laboratory of Computational Technics, Researcher; 1990–1997 Estonian Biocentre, Researcher of IT; 1998–2004 UT, Institute of Technology, Specialist of Technology; 2003–2011 UT, Institute of Technology, Specialist, and Senior Specialist of Software; 2012 Tallinn University of Technology (TalTech), Department of Computer Control, Proactive Technologies Laboratory, Engineer; 2013–2016 TalTech, Department of Radio and Communication Engineering, Engineer; since 2017 TalTech, Department of Software Science, Engineer.

Main research areas: computer sciences, translation methods, multiagent systems, agent-based programming.

Police Colonel **ERKKI KOORT** (1975). *Education:* 1995–1999 Estonian Academy of Security Sciences (EASS), professional higher education in Police Service; 2002–2004 Tallinn University of Technology, master's degree in Public Administration.

Professional career: 1997–2007 Security Police Board, Chief Superintendent; 2007–2018 Ministry of the Interior, Deputy Secretary General for Internal Security; 2008–2018 Estonian Forensic Science Institute, Head of Supervisory Board; since 2018 EASS, Head of Internal Security Institute.

Main research areas: theoretical and practical aspects of internal security.

Dr.-Ing. **PEETER LAUD** (1977). *Education:* 1994–1998 University of Tartu (UT), *magister scientiarum*'s degree in Computer Science; 2002 University of Saarland, *Doktor der Ingenieurwissenschaften* in Computer Science.

Professional career: 2002–2012 UT, Institute of Computer Science, Researcher, Senior Researcher, Associate Professor and Professor in Cryptography; since 1998 Cybernetica AS, Researcher, Senior Researcher and Research Director; since 2019 UT, Visiting Professor.

Main research areas: privacy-preserving technologies, semantics and static analysis of programming languages.

Dr. **ALEKSANDR LENIN** (1986). *Education:* 2012 Tallinn University of Technology (TalTech), MSc in Cyber Security; 2015 TalTech, PhD in Computer Science.

Professional career: since 2013 Cybernetica AS, Researcher; since 2013 TalTech, Lecturer.

Main research areas: cryptography, quantitative aspects of secured systems.

Dr. **MERIK MERISTE** (1950). *Education:* 1968–1973 University of Tartu (UT), diploma of higher education (equal to MSc) in Applied Mathematics; 1979–1982 UT, PhD student; 1984 Estonian Academy of Sciences, Institute of Cybernetics, PhD in Computer Sciences.

Professional career: 1972–1999 UT, different positions (Programmer, Lecturer, Senior Researcher, Head of Computing Centre); 1987–1988, University of Helsinki (Finland), Department of Computer Sciences, Researcher; 1990–1993 University of Turku (Finland), Department of Computer Sciences, Lecturer and Researcher; 1997–2002 UT, Department of Information Technology, Senior Researcher; 2003–2007 UT, Institute of Technology, Senior Researcher; 2007–2012 UT, Institute of Technology, Professor of Technology of Proactive Systems; 2008–2016 Tallinn University of Technology (TalTech), Department of Computer Control, Senior Researcher; 2017–2018 TalTech, Laboratory of Proactive Technologies, Senior Researcher; since 2015 Tartu College of TalTech, Associate Professor.

Main research areas: cyber-physical-social systems modelling and simulation methods, agent-based modelling of situation-aware proactive systems, foundations of interactive computing, defence research (EDA projects, EDA and NATO STO research task groups).

Dr. **JAAN MURUMETS** (1965). *Education*: 1987–1992 University of Tartu (Estonia), Journalism (MA); 1998–2000 U.S. Naval Postgraduate School (Monterey, CA), International Security and Civil-Military Relations (MA); 2002–2007 University of Zurich (Switzerland), Strategic Studies (PhD).

Professional career: since 1996, various positions at the Estonian Ministry of Defence, incl. 1996–1997 Advisor to the Minister, and Acting Head of Minister's Office; 1997–1998 Head of Foreign Affairs Office; 2000–2001 Deputy Director of Defence Policy and Planning Department, 2003–2008 Advisor to the Commander of the EDF. Since 2002 various positions at the Estonian Military Academy (EMA, former Estonian National Defence College), incl. 2002–2006 Department of Strategy, Associate Professor; 2008–2011 Head of the Centre for Applied Research, later Senior Researcher (2012–2014, 2016–2018), and since 2018 Head of Resource Management Section. In addition, 2003–2013 U.S. Naval Postgraduate School, Associate Faculty; 2014–2016 International Centre for Defence Studies, Senior Researcher, and Consultant at the Institute for Defense Analyses (IDA) (Washington, D.C.) since 2013.

Main research areas: defence resource management, defence policy and strategy, civil-military relations.

Dr. **LEO MÕTUS** (1941). *Education*: 1960–1965 Tallinn University of Technology (TalTech), M.Eng. in Automation and Telemechanics (*cum laude*); 1973 Estonian Academy of Sciences, PhD in Control of Stochastic Systems with Incomplete Information, 1990 Institute of Control Sciences (Moscow), D.Sc. (*Dr. habil.*) degree in Software Engineering for Distributed Embedded Systems.

Professional career: 1965–1990 Estonian Academy of Sciences (EAS), Institute of Cybernetics, various positions from Engineer to Senior Researcher; since 1990 TalTech, Professor of Real-Time Systems; 1992–1999 Editor-in-Chief, Journal on Engineering Applications of Artificial Intelligence; since 1993 EAS, Academician, 2004–2014 Secretary General for EAS; 2005–2016 TalTech, Department of Computer Control, Chair of Real Time Systems; 2006–2013 Estonian representative in NATO STO SCI (Systems Concepts and Integration) panel; 2010–2015 European Defence Agency, CapTech National Coordinator; since 2016 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Senior Member; since 2021 TalTech, Professor Emeritus. Short lecture courses in the following universities: University of Wales, Swansea

campus, U.K.; Penn State University, Graduate School, USA; University of New South Wales, Sydney, Australia; Jadavpur University, Calcutta, India, and others.

Main research areas: informatics and system theory, artificial intelligence, system engineering, situational awareness in self-aware proactive systems.

KALEV MÄNDMAA (1979). *Education:* 2008 University of Tartu, MA in Political Sciences; 2019 Tallinn University of Technology, MA in E-Governance Technologies and Services.

Professional career: 2013–2018 Aktors OÜ, Project Manager; 2018–2020 Cybernetica AS, Project Manager and Analyst.

Major **IVO PEETS** (1986). *Education:* 2006–2009 Estonian Military Academy (formerly Estonian National Defence College), professional higher education in Military Leadership; 2017–2020 Tallinn University, MA in Government and Politics.

Professional career: 2009–2011 Estonian Defence Forces (EDF), Kuperjanov Battalion, Platoon Commander; 2011–2013 Scouts Battalion, Platoon Commander; 2012–2013 service in the Islamic Republic of Afghanistan as Platoon Commander; 2013–2015 Kalev Battalion, Company Commander; 2015–2018 Kalev Battalion, Battalion Staff Chief of Operations; since 2018 EDF Headquarters, Analysis and Planning Department Senior Staff Officer; 2018–2019 service in Mali as EUTM (European Union Training Mission in Mali) Deputy Head of Capability Development and Planning Department.

Main research areas: leadership and management in organisations, enterprise architecture, force capability and defence planning.

JAAN PRIISALU (1967). *Education:* 1985–1996 Tallinn University of Technology (TalTech), M.Eng. degree; 1992–1993 Université de Paul Sabatier (Toulouse III), MSc degree; 2011 Swedish Defense University Cybersecurity Special Course (in cooperation with US NDU iCollege); 2013 École Nationale d'Administration, Economic Intelligence.

Professional career: 1984–1987 Estonian Academy of Sciences (EAS), Institute of Thermophysics and Electrophysics, Programmer. 1987–1991 EAS, Design Office of Computer Engineering of the Institute of Cybernetics, Programmer;

1991–1994 Ektaco AS, Programmer. 1994–1995 EAS, Institute of Cybernetics, Researcher. 1995–1997 Union Bank of Estonia, Director of the Department of Payment Cards and Security. 1997–2011 Hansabank/Swedbank AS, Head of IT Risk Management; 2006–2007 Guardtime Ltd., CTO; since 2008 TalTech, Department of Software Science, Lecturer, Resarcher, Cybersecurity Analyst; 2008–2015 NATO CCD COE, Locked Shields, Head of White Team; 2011–2015 Estonian Information System Authority, Director General, also member of ENISA Management Board; 2012–2018, NATO CCD COE, Senior Fellow.

Main research areas: chip cards (Estonian ID card concept, blueprint of Payment Card Centre of Banks), security protocols and infrastructure (Estonian e-elections), critical information infrastructure protection, cybersecurity exercises, cybersecurity strategies (incl. National strategies).

Dr. **KALEV RANNAT** (1958). *Education:* 1977–1982 Tallinn University of Technology (TalTech), M.Eng. in Electronics; 1994 University of Tartu, Institute of Physics, MSc in Physics; 2007 University of Tartu, Institute of Physics, PhD in Environmental Physics.

Professional career: 1982–1989 Estonian Academy of Sciences (EAS), Institute of Cybernetics, Engineer, Constructor; 1989–1992 EAS, Junior Researcher; 1992–2002 Estonian Marine Institute, Researcher; 2002–2005 TalTech, Marine Systems Institute, Researcher; 2005–2008 TalTech, Institute of Cybernetics, Researcher; since 2008 TalTech, Department of Software Science, Senior Researcher; since 2010 *co-chair* of WMO GCOS program GRUAN GNSS-PW task-team.

Main research areas: numerical modelling of geophysical processes, distributed sensor networks and data uncertainty, ABM-simulations of situational awareness systems, application of GNSS-networks in meteorology and climate research.

Dr. **MARE TEICHMANN** (1954). *Education:* 1972–1979 University of Tartu, diploma of higher education (equals to MSc) in Psychology; 1987 V.M. Bechterev's Institute of Psychoneurology (Saint Petersburg), PhD degree in Medical Psychology and Hygiene.

Professional career: 1980–1989 Institute of Experimental and Clinical Medicine at the Estonian Academy of Sciences, Department of Occupational

Pathology, Researcher; 1988– 2009 Tallinn University of Technology (TalTech), Chairperson of the Chair of Psychology, Professor of Psychology; 2009–2017 TalTech, Director of the Institute of Industrial Psychology, Professor of Psychology; 2014–2018 University of Silesia (Poland), Professor of Managerial Psychology; since 2018 TalTech, Professor Emeritus; from 1996 to present PE Konsult Ltd., CEO; Visiting Professor of University of Oslo, University of Cambridge, and University of Grenoble.

Main research areas: occupational stress, psychosocial risk factors at work, quality of life, incl. quality of work life, technopsychology.

REEDIK TUULING (1988). *Education:* 2008 Tallinn Polytechnic, computers and networks.

Professional career: since 2017 Cybernetica AS, Programmer.