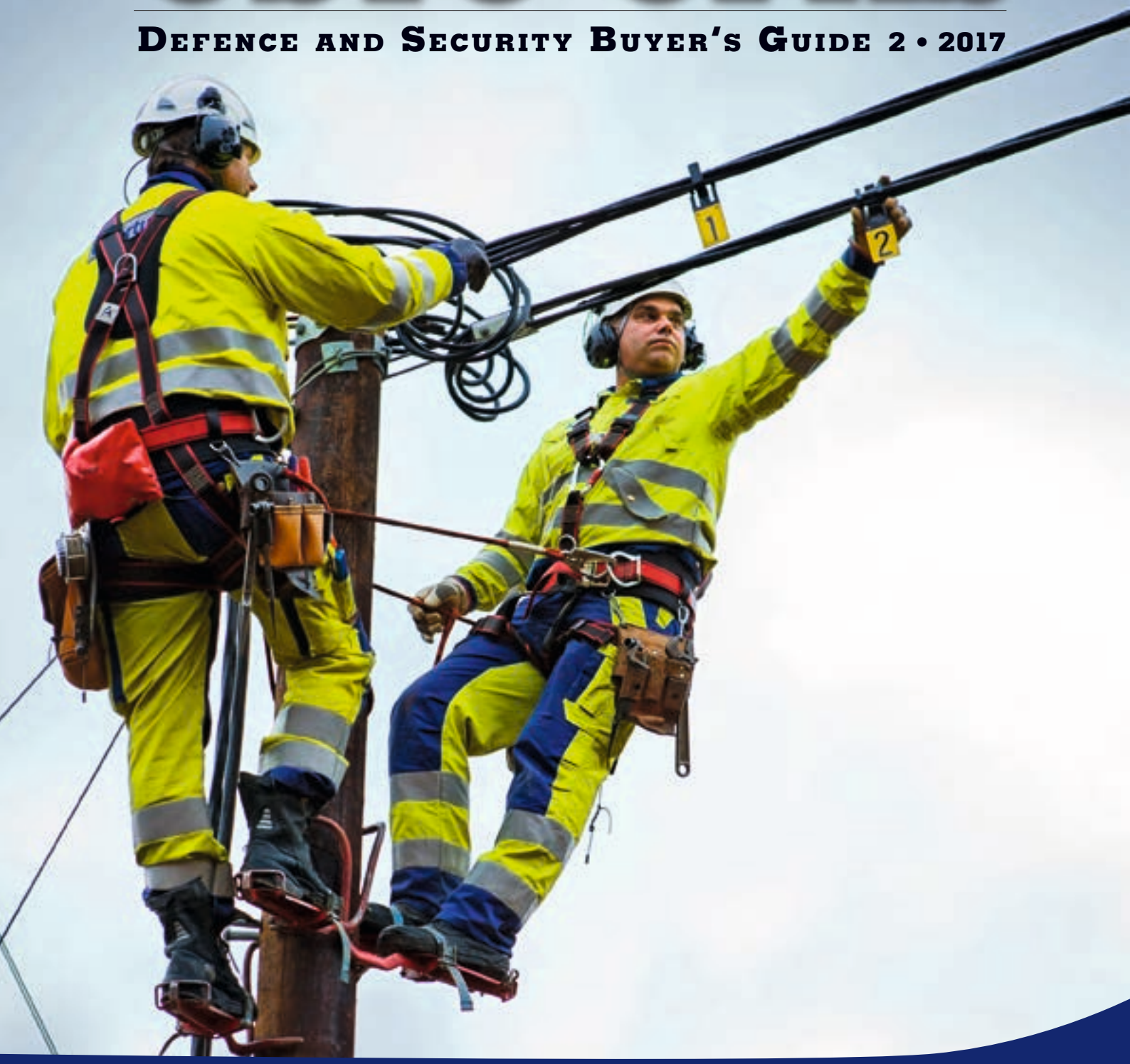
Also in English!

MAANPUOLUSTUKSEN JA TURVALLISUUDEN

OSTO-OPAS

DEFENCE AND SECURITY BUYER'S GUIDE 2 • 2017



Digimarkkinointi on tätä päivää

Suomen Sotilaan Facebook-yhteisö on kasvanut jo yli 46 000 seuraajaan.
Käy katsomassa www.facebook.com/suomensotilas.

A LITTLE THERMAL GOES A LONG WAY

FLIR'n M100 ja M200 lämpökamerat ovat edullisella hinnallaan ja integroinnillaan aivan omassa luokassa. Nämä pienimmät kiinteät FLIR'n lämpökamerat ovat varustettu 320x240 pikselin resoluutiolla, videokuvan tallennuksella ja digitaalisella zoomilla. M100 ja M200 lisäävät tietoisuutta vesillä ja tekevät navigoinnista turvallisempaa aluksen kokoon katsomatta.

Raymarine Finland Oy
Suomalaistentie 1-3, 02270 Espoo, Finland
Office: +358 207 619937
support.fi@raymarine.com

FLIR® | The World's Sixth Sense®

Kustantaja:

Kustannusosakeyhtiö
Suomen Mies
Döbelninkatu 2,
00260 Helsinki
Puh. 010 423 8380
Fax 010 423 8389
toimisto@suomensotilas.fi
www.suomensotilas.fi

Toimitusjohtaja:

Kai Ahotupa
Puh. 010 423 8383

Myynti & Markkinointi:

Aarno Suorsa
Myyntipäällikkö
Puh. 044 055 3320
aarno.suorsa@suomensotilas.fi

Ulkoasu ja taitto:

Kalevantuli
Puh. 040 589 4547

Kirjapaino:

PunaMusta

Kannen kuva:
Fortum OYJ

ISBN 978-952-9872-53-4
ISSN 1237-8704

Aikakauslehtien liiton jäsen

www.facebook.com/
suomensotilas

Eurooppa 2017

Elämme mielenkiintoisia aikoja Euroopassa. Tällä hetkellä näyttää siltä, että turbulenssi olisi ainakin hetkellisesti rauhoittumassa. Ison-Britannian brexit-neuvottelut ovat käynnistymässä heikentyneen konservatiivipuolueen johdolla. Ranskan vaalit on käyty ja Macron hallitsee maata selkeän parlamenttienemmistön turvin. Odottelemme vielä Saksan liittopäivävaaleja, jotka määräävät Merkelin jatkon.

Eurooppa joutuu selvästi ottamaan enemmän vastuuta omasta tulevaisuudestaan. Ainakin se on käynyt ilmi kuluneen vuoden aikana. Yhdysvaltojen sitoutuneisuus maanosamme turvallisuuteen ei ole enää itsestäänselvyys. Tämä tarkoittanee myös sitä, että eurooppalaiset valtiot joutuvat korottamaan puolustusmäärärahojaan tavoitellakseen edes Naton asettamaa kahden prosentin velvoitetta bruttokansan-tuotteesta. Asevoimien määrää varmasti kasvatetaan, ja niiden kalustoa modernisoidaan. Asekauppiaat löytänevät ostajia ja konsultit töitä.

Euroopan unionissa on uudelleen käynnistynyt keskustelu puolustusyhteistyön kehittämisestä. Tämä ei vielä tarkoita, että oltaisiin korvaamassa sotilasliitto Natoa. Suomen kannalta mielenkiinto kohdistunee puolustusteollisuuden ja -hankintojen koordinointiin, kyberpuolustuksen kehittämiseen, huoltovarmuuden parantamisen ja avaruusyhteistyöhön. EU:n sotajoukkoja tuskin tullaan näkemään. Sen sijaan voi olla halukkuutta koordinoida ja kehittää unionimaiden asevoimien suorituskykyä eri muodoissaan ja kansainvälistä kriisinhallintaa.

Venäjä vahvistaa sotavoimiaan lähialueillamme ja harjoittelee hyökkäyksellisiä operaatioita eri aselajeilla piilottelematta tätä mitenkään. Eri arvioiden mukaan Venäjän tulisi uudistaa rakenteitaan ja talouttaan sotilaallisen kapasiteettinsa kasvattamisen sijaan, jotta se selviäisi olevista sekä etenkin tulevista taloudellisista ja sosiaalisista ongelmistaan. On miltei koomista, että Venäjä hämmästelee kaikkien omien toimiensa jälkeen sitä, että sen läntiset naapurit pyrkivät tehostamaan omaa puolustustaan tai että Nato lisää näkyvyyttään Baltian puolustamisessa. Huolestuttavaa sinänsä on se, että Itämeri on jälleen noussut yhdeksi sotilaallisista painopistealueista, jossa intressit kohtaavat ja leikkaavat toisensa.

Suomelle ei ole yhdentekevää, mihin joukkoon Baltian maat luetaan. Ensisijaisesti meidän tulee huolehtia oman valtiomme alueellisesta turvaamisesta. On syytä muistaa, että lähialueilla tapahtuvat muutokset vaikuttavat suoraan omaan asemaamme. Alueella olevat EU:n jäsenmaat kuuluvat Suomea ja Ruotsia lukuun ottamatta Natoon ja sen avunannon piiriin. Voimmeko luottaa EU:n avunantoon ja Ruotsin hyväntahtoisuuteen? Yleensä on niin, että se, joka on valmis antamaan apua, voi sitä myös odottaa. Apua voi antaa monessa muodossa, mutta villasukat eivät riittäne.

Mennään kuitenkin askel kerrallaan. Olisi toivottavaa, että EU:n piirissä saataisiin edes yhteinen tutkimustoiminta sotavarusteasioissa eteenpäin ja koordinoitaisiin sotavarusteiden tuotantoa niin, ettei lapiota tarvitsisi keksiä ja tuottaa jokaisessa jäsenmaassa erikseen, kirveestä puhumattakaan. Yhteistoimintaa tarvitaan ainakin huoltovarmuudessa ja terrorismin vastaisessa työssä, osana kokonaisturvallisuutta Euroopassa.

Kai Ahotupa
toimitusjohtaja
Kustannusosakeyhtiö Suomen Mies

Maritime Security is a Question of Best Technologies and Systems

ATLAS ELEKTRONIK Finland Oy provides Naval Combat Management Systems and Integrated Mission Management Systems to navies, coast guards and other operators of integrated systems from large systems to one-console systems and tailored to customer needs. The company also provides project management services e.g. prime contractor services for mid-life upgrades.

Pansio class Ship Pansio upgraded by ATLAS ELEKTRONIK Finland

ATLAS Integrated Mission System AIMS onboard the Finnish Border Guard OPV Turva

ATLAS ELEKTRONIK Finland Oy
Lars Sonckin kaari 16, 02600 Espoo, Finland
Phone +358 20 7790 180
Mobile +358 400 314 927
jaakko.savisaari@fi.atlas-elektronik.com

ATLAS ELEKTRONIK FINLAND
A company of the ATLAS ELEKTRONIK Group

Dear reader,

The *Defence and Security Buyer's Guide* is where you find reliable products and services for your unit. This guide is the premier source for national defense and border security authorities who are planning or conducting purchases. All providers listed in this guide are well established, stable, and respectable companies, in a word, best in their field.

The Guide itself is composed of two distinct parts.

Providers Directory:
pages 41 and 67 list all the companies in an alphabetical order.

Industry Directory:
pages 44-45 list all the companies by their chosen industries, in an alphabetical order. Use the Industry Directory to search for suitable services and products.

Both directories give two page numbers after each company listing, the first is for advertisements per industry and the latter for the alphabetical product and service page.

The *Defence and Security Buyer's Guide* is found on the Web at www.suomensotilas.fi/pdf/Opas_2_2017.pdf. The site also contains links to all advertisers' web pages, making it an outstanding starting point when looking for further information.

Europe in 2017

We are living interesting times in Europe right now. It seems that turbulence is at the moment subsiding. Brexit negotiations are about to start with weakened Conservative party leading in Britain. French elections are over, and Macron has a clear majority in Parliament. We are still waiting for German elections that will show us whether Merkel will stay in power.

Europe has to take more responsibility for its own future. This has become clear during the last year. It isn't self-evident anymore that United States will commit to the security of Europe. Most likely European nations have to increase military spending in order to reach Nato's demand of 2% of GDP. Military forces have to be strengthened and modernized. Arms dealers will have no trouble finding customers, and consultants too.

There is a renewed discussion in EU to develop defence cooperation. It still doesn't mean that Nato is obsolete. In Finland we are bound to be interested in coordination of procurements, developement of cyber defence, securing security of supply, and space cooperation. We will hardly see combined military forces of Europe. Instead, there probably is willingness to coordinate and increase military strength and develop international crisis management.

Russia is strengthening its military forces and drills offensive operations quite openly when it should renew society structures and economy so it could cope with coming economical or social problems. It is almost comical that after everything Russia has recently done, it is still suprised that its western neighbours are strengthening their defences or Nato is coming more active in the Baltic countries. It is worrying that the Baltic Sea is yet again a place where superpowers' interests lie.

In Finland we care about the Baltic countries, but we must first take care of our own defence. It is important to understand that changes in our neighbouring areas affect us too. All other EU countries near us, except Sweden, are Nato members. Can we trust EU or Sweden to help us if needed? It usually is that those who give, also get help in return. Help can come in many forms, but knitted socks aren't enough.

Let's take one step at a time. It would be good if EU could coordinate military research and production of equipment better. It isn't necessary for every nation to invent or produce same things. Let's coordinate more, especially in security of supply and counterterrorism, so we can increase our security in Europe.

Kai Ahotupa
CEO
Suomen Mies Ltd

Nyky-yhteiskunta ja sitä puolustava asevoima toimivat sähköllä. Suomi on sähkönsaannissa riippuvainen naapurimaistaan. Yksin emme pärjäisi. Mutta miten kävisi, jos jakeluverkkoon iskettäisiin? Jos kantaverkkoa vaurioitettaisiin suunnitelmallisesti ja massiivisesti, olisi mahdollista, että koko Suomi pimenisi. Keinot voivat olla perinteisiä kineettisiä, kyberiskuja tai niiden yhdistelmiä. Suomessa on kuitenkin varauduttu varsin hyvin energiajakeluun kohdistuviin uhkiin.

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

Kantaverkko siirtää sähköä silmukkamaisessa rakenteessa suurista voimalaitoksista jakeluverkkoon. Suurteollisuus on suoraan liittyneenä kantaverkkoon.

Yleisesti ottaen kantaverkossa tapahtuu normaalioloissa vähän häiriöitä silmukkamaisen rakenteen ansiosta. Jos esimerkiksi jollain sähköasemalla on vika, se saadaan korjattua ilman, että häiriö edes näkyy kuluttajilla.

Paikalliset sähkön jakeluyhtiöt taas siirtävät sähköä kantaverkosta loppukuluttajille. Paljon julkisuudessa olleet myrskyvahingot eivät yleensä koske kantaverkkoa vaan jakeluverkkoa. Miksi, Fingridin käyttötoiminnan johtaja **Reima Päivinen**?

– Jakeluverkon rakenne on säteittäinen. Jos puu kaatuu linjan päälle, se vie sähköt linjassa olevilta kuluttajilta. Kantaverkon suuret pylväät sijaitsevat suuremmilla johtoaukeilla kuin jakeluverkon infra. Puiden kaatuminen on siis pienempi riski kantaverkolle.

Silti lähes koko kantaverkko koostuu ilmajohdoista. Miksi näin?

– Maan sisään rakentaminen on kallista. Lisäksi on teknisesti mahdotonta työntää suurta määrää sähköä maakaapeliin pitkiä matkoja. >

KAIKKI TOIMII SÄHKÖLLÄ,

niin sotaväki kuin siviiliyhteiskuntakin. Olemme verkottuneita ja riippuvaisia verkon osista ja energiasta jota tarvitaan kaiken käyttämiseen. Puheet siitä että Suomi kaatuisi kahdessa päivässä tai kahdessa tunnissa energiajakeluun kohdistuvaan iskuun tai kyberiskuun ovat kuitenkin pötyä. Ongelmia tulisi, mutta suomalainen yhteiskunta on hyvin varautunut.

PIMEÄ JUTTU

FORTUM OYJ

ri voimalaitos voi irrota verkosta. Yksinään tällainen häiriö ei vielä johda koko kantaverkon kaatumiseen. Siihen tarvittaisiin useampi samanaikainen vakava häiriö.

Jos voimalaitos vioittuu, se irtoaa verkosta hetkessä. Tällaisessa tapauksessa muilla voimalaitoksilla lisätään tuotantoa, ja tasapaino tuotannon ja kulutuksen välille saadaan takaisin sekunneissa tai viimeistään minuuteissa.

Mutta jos useampi suuri voimalaitos tippuu verkosta samanaikaisesti, ollaan pulassa. Suojausjärjestelmä irrottaa muut voimalaitokset verkosta, ja tämä johtaa osan tai koko Suomen pimenemiseen.

– Sähkön palauttaminen olisi hidas prosessi ja veisi tunteja. Siemensähkö otettaisiin joko Ruotsista tai pohjoisen vesivoimalaitoksista, ja sähköt palautettaisiin pala palalta kohti etelää. Sähkökatko kestäisi muutamasta tunnista vuorokauteen.

Valtio pyrkii ohjaamaan sääntelyn kautta jakeluverkkoyhtiöitä investoimaan rakenteisiin. Uusi sähkömarkkinalaki edellyttää, että asemakaava-alueella sähkökatko ei saa kestää yli kuutta tuntia.

Toimitusvarmuustavoitteet tulevat voimaan porrastetusti vuoteen 2028 mennessä, mutta sääntely on jo lisännyt investointien määrää: kasvava osa jakeluverkosta on maan alla.

Samanaikaisuus

1970-luvulla Suomessakin koettiin maanlaajuinen sähkökatkos. Eivätkä tämän mittakaavan tilanteet ole mahdottomia nykyäänkään. Esimerkiksi Keski-Euroopassa ja Yhdysvalloissa on koettu vastaavia tilanteita 2000-luvun aikana.

Mikä sitten voisi aiheuttaa Suomen pimenemisen?

– Pylväs voi esimerkiksi kaatua, sähköasemalla voi tulla laitevika tai suunnitteluvirhe, tai sitten voi olla kyse ihmisen toiminnasta, sanoo Päivinen.

Sää, tekniikka ja ihminen

Suomen pimenemisen uhkakuva otetaan todesta ja kantaverkon tilaa seurataan keskeytyksettä Fingridin valvomossa. Mutta väännetäänpä vielä rautalangasta: mikä voisi saada usean voimalaitoksen tippumaan verkosta samanaikaisesti?

– Sattuma voi olla syynä. Poikkeuksellinen sää, kuten pylväisiin kertynyt jää voisi aiheuttaa ongelmia. Suomessa ei tällaista vielä ole ollut, mutta Kanadassa kyllä.

Myös kyberuhka on tätä päivää.

– Kantaverkon valvomiseen tarvitaan tietojärjestelmiä ja tietoliikenneyhteyksiä. Kriittisimmät järjestelmät toimivat meillä irti internetistä.

Tietotekniikka ja sähköjärjestelmät ovat tavallaan naimisissa keskenään. Sähköjärjestelmien ylläpito vaatii tietoliikennettä ja -järjestelmiä ja tietojärjestelmät sähköä.

EEVA VÄNSKÄ

Reima Päivinen kertoo, että kantaverkkoon investoidaan joka vuosi sadasta kahteensataan miljoonaan euroa.

Isku

Myös sabotaasi on mahdollista.

– Sähköjohtoja ja -asemia on ympäri maata, niitä ei kukaan pysty vahtimaan paikan päällä koko ajan. Toisaalta jos joku haluaisi vahingoittaa kantaverkkoa, hän olisi itse vaarassa johdoissa olevan suurjännitteen takia.

Talven kovien pakkasten aikaan sähkönkulutus on huipussaan. Suomen voimalaitosten teho ei riitä kattamaan kaikkea kysyntää, vaan tarvitaan tuontia. On mahdollista, että sähkön tuotanto ja tuonti ei jossain ajankohdassa riitä kulutukseen.

– Silloin jouduttaisiin rajoittamaan kulutusta. Kohdistaisimme paikallisten verkkoyhtiöiden kautta kulutuksen rajoitukset niin, että jollain alueella olisi sähkökatkoja esimerkiksi kaksi tuntia, ja sitten seuraavalla alueella. Kierrättämällä tilanne olisi hallittu, eivätkä rajoitukset koskisi yhteiskunnan kannalta elintärkeitä toimintoja kuten sairaaloita.

Koko maata koskevassa katkossa ei voida enää puhua hallitusta kulutuksen rajoittamisesta, ja se on Fingridin suurin painajainen. Tärkein neuvosi kansalaiselle sähkökatkon varalle?

Suomi ei ole sähköntuotannossa omavarainen.

– Valo on tärkeää, eli taskulamppu on hyvä olla varalla. Patteri- tai autoradio kertoo poikkeustilanteessa, mitä on tapahtunut ja milloin sähköt palaavat. Ainakin nuo olisi hyvä olla olemassa.

Hyvä perusta

Päivisen mukaan kantaverkko on hyvässä kunnossa, vaikka se onkin osin vanhaa. Siirtokyky on tarpeeseen nähden riittävä. Hyvä kunto johtuu aiemmin tehdyistä kestävistä teknisistä ratkaisuista.

Historiassa sähkönsiirrossa voidaan erottaa viisi suurempaa vaihetta. Vuonna 1929 rakennettiin Imatran voimalaitos ja siitä voimajohdot Turkuun ja Helsinkiin.

– Silloin ajateltiin, että tällä tullaan pärjäämään, muuta ei tarvitakaan, Päivinen sanoo ja nauraa päälle.

Sotien jälkeen valjastettiin Kemi- ja Oulujoen vesivoima ja vedettiin siirtoyhteydet Etelä-Suomeen. 1970-luvulla rakennettiin lämpövoimalat ja atomivoima liitettiin kantaverkkoon. Viimeisen kymmenen vuoden aikana yhteistyö ulkomaiden kanssa on korostunut, ja siirtoyhteyksiä on lisätty naapurimaihin.

Suomi ei ole sähköntuotannossa omavarainen. Vaikka Olkiluoto 3 korjaa tilannetta, suuren kulutuksen vaiheessa tullaan silti olemaan riippuvaisia tuontisähköstä.

– Tällä hetkellä kovana pakkaspäivänä vaje olisi noin 2 500 megawattia. Olkiluoto 3 vastaisi 1 600 megawattia.

Ruotsiin menee tällä hetkellä neljä yhteyttä, kaksi merikaapelia ja kaksi voimajohtoa, lisäksi on yhteydet Viroon ja Venäjälle.

Suomi ei pärjää yksin

– Mielestäni on hyvä asia, että meillä on yhteistyötä muiden maiden kanssa: silloin myös apua on tarjolla. Tällä hetkellä neuvottelemme Ruotsin kanssa uuden yhteyden saamisesta Perämeren pohjukkaan.

Uusi yhteys toteutuisi aikaisintaan 2020-luvulla, joten vielä ei kannata pidätellä henkeään. Rakentaminen poistaisi kuitenkin sähkönsiirron pullonkaulan länteen.

– Teollisuushan tästä kärsii, kun siirtoyhteydet Ruotsiin eivät riitä tuomaan kaikkea tarjolla olevaa halpaa norjalaista ja ruotsalaista vesivoimaa. Sen seurauksena sähkön tukkuhinta nousee suhteessa naapurimaahan, ja kilpailun kannalta se on suomalaiselle teollisuudelle huono asia.

Myös Pohjanmaan rannikko on kantaverkon osalta investointien kohteena. Kantaverkon on oltava valmiina liittä-

FORTUM OYJ

...kasvava osa jakeluverkosta on maan alla.

EEVA VÄNSKÄ

■ Kantaverkon kriittisimmät valvontajärjestelmät toimivat internetistä irrallaan, Fingridin käyttötoiminnan johtaja Reima Päivinen sanoo. Näin varaudutaan muun muassa kyberuhkiin.

mään uudet ydinvoimalaitokset ja tuulivoimalat verkkoon. Tämä edellyttää suunnittelua ja ennakointia.

Kantaverkkoon investoidaan joka vuosi 100–200 miljoonaa euroa. Päivisen mielestä määrä ja tahti ovat riittäviä. Suomesta ei ole tulossa sähköomavaraista lähivuosina, vaikka tuotantotase paranisikin.

Tehokas systeemi

Kantaverkko ei vaadi paljon huoltoa. Voimajohdot tarkistetaan kahden tai kolmen vuoden välein. Sähköasemilla on monenlaisia laitteita, kuten erottimia, katkaisijoita ja muuntajia, joiden elinikä on kymmeniä vuosia.

Fingrid on julkinen osakeyhtiö. Sen enemmistöomistajana on valtio. Silti kantaverkkoyhtiön toiminta rahoitetaan siirtomaksuilla. Päätöksenteko on ketterää. Fingrid tarjoaa työtä 280 hengelle.

– Olemme aika pieni organisaatio, tilaamme ja suunnittelemme, mutta iso osa toiminnasta on ulkoistettu.

Käytännössä valvonta on Fingridin omassa hanskassa, mutta kunnossapito ja rakentaminen on annettu valittujen yhteistyöyritysten harteille. Ratkaisu vaikuttaa toimivalta. Kansainvälisissä vertailuissa Fingrid sijoittuu tehokkuudessa aivan kärkipäähän.

– Kulutuksen tulevaa kehittymistä on vaikea arvioida. Maailma on jatkuvan muutoksen tilassa, ja samalla meidän pitäisi pystyä ennakoimaan sähkön kulutusta, uusien voimalaitosten rakentamista ja markkinatilannetta.

Samaan aikaan kun Olkiluoto 3 on myöhässä, Venäjän sähköntuonti on vähentynyt.

– Tuotantorakenteen muuttuminen on haaste. Perinteistä sähköntuotantoa, kuten hiilivoimaloita, suljetaan, koska ne eivät enää ole kilpailukykyisiä. Samalla menetämme tärkeää säätövoimaa sähkönkulutuksen vaihteluiden tasaamiseen.

Suomessa on kuitenkin edelleen vesivoimaa. Lisäksi olemme osa pohjoismaista sähköverkkoa, jossa saamme tukea naapureilta ja tarvittaessa voimme tukea myös antaa. Reima Päivisen mukaan voimme olla luottavaisin mielin.

Pylväs nurin!

Jos kantaverkon pylväs kaatuisi – tai kaadettaisiin – tilanne näkyisi heti valvomossa. Pylvään molemmilla puolilla sijaitsevilta sähköasemilta tulisi ruudulle näkyviin hälytykset: ”pysyvä vika, johdin poikki.”

VALVOMOSTA hälytettäisiin alueorganisaation kunnossapitovastaava, joka puolestaan hälyttäisi palveluntoimittajan. Kun häiriö on paikannettu, varmistetaan ensin, ettei ympäristölle ole vaaraa, ettei vaikkapa pylväs tai johtimet ole tien päällä.

SITTEN PÄÄTETÄÄN, mitä tehdään ja missä kiireellisyysjärjestyksessä. Riittävätkö korjaukset valoisaan aikaan arkipäivisin, vai pitääkö korjata heti.

SÄHKÖASEMILLA sattuu pieniä teknisiä vikoja melkein joka viikko, pylväiden kaatuminen on harvinaista. Sähkönjakelun häiriöistä vuodessa keskimäärin pari minuuttia johtuu kantaverkon ongelmista.

JAKELUVERKON häiriöistä aiheutuu vuosittain muutaman tunnin mittainen keskeytys. Kaupungeissa luvut ovat hyvin pieniä ja haja-asutusalueilla suurempia. Poikkeusoloissa suunniteltu laaja yhdenaikainen isku kantaverkkoon voisi aiheuttaa ongelmia. Poikkeusoloissa voitaisiin joutua turvautumaan kulutussäännöstelyyn ja varavoimanlähteisiin.

EV

FORTUM OYJ

...pysyvä vika, johdin poikki.

Edellisestä kantaverkon suurhäiriöstä on aikaa yli 40 vuotta. ”Yleisen käsityksen” mukaan seuraava suurhäiriö on lähempänä kuin edellinen. Selvitimme, mitä Huoltovarmuuskeskuksessa ajatellaan sähköomavaraisuudesta ja miten suurhäiriöön varaudutaan. Entä jos häiriö olisikin tahallisesti aiheutettu, esimerkiksi osana sotilaallista voimankäyttöä?

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

Huoltovarmuuskeskus valvoo:

Varautumis- ja valmiussuunnitelmat

parantavat sähkönjakeluyritysten kykyä toimia häiriöissä ja poikkeusoloissa

Sähköntuotannossa ollaan menossa hajautetumpaan suuntaan. Ensin voisi kuvitella, että se parantaa tuotannon kriisinsietokykyä ja valmiutta sotilaallisia uhkia vastaan, mutta näin ei ole. Hajautus aiheuttaa Huoltovarmuuskeskuksen voimajärjestelmäasiamies **Petri Niemisen** mukaan vaateita siirtoverkon tekniikalle.

Äkkiseltään luulisi, että tuotannon hajautus on vain hyvä asia?

– Tavallaan se onkin. Älykäs sähköverkko ohjaa pienistä puroista muodostuvaa sähkömäärää. Mutta huoltovarmuuden kannalta pientuotanto ei ole ”priimaa” eli aurinkopaneeleja tai tuulivoimaloita ei voida laskea mukaan sähköntuotannon kapasiteettiin, sillä ei ole varmaa, että niistä saadaan pyydettäessä sähköä. Pientuotanto antaa toki hyvän lisän sähköenergian tuotantoon.

Perinteisissä voimalaitoksissa sähköä tulee sovitulla kapasiteetilla, kun laitos on päällä.

– Lisähaaste tuotannon hajautumisen lisäksi syntyy siitä, että sähkömarkkinoiden tilanteen vuoksi joitakin perinteisiä lauhdevoimalaitoksia ollaan sulkemassa kannattamattomina. Nyt olisi tärkeää löytää keinot tämänsuuntaisen kehityksen pysäyttämiseksi.

Valmius

Huippukulutustilanteessa meillä on 2 500 megawatin vaje kansallisessa sähköntuotannossa. Mitään ongelmia ei ole, jos naapurimaista tuonti pelaa ja järjestelmät pelittävät.

Nieminen sanoo pohtineensa, tarvittaisiinko Suomeen muista sähkömarkkinoista erillään oleva sähköntuotannon varavoimareservi eli huoltovarmuusreservi.

– Ei kenelläkään tietysti ole varaa rakentaa kokonaista voimalaitosta varalle odottelemaan pahimman häiriötilanteen syntyä, mutta haluan nostaa tämän kysymyksen esiin. Omaa sähköntuotantokapasiteettia pitää olla tarpeeksi.

Harjoitus kannattaa

Pääsääntöisesti Suomessa vallitsee huoltovarmuuden kannalta hyvä sähkön jakelutilanne. Aukotonta siitä ei saa.

FINGRID OYJ

Yhteistyötä kehitetään

SUOMESSA viranomaisten välinen yhteistyö ja kriisivarautuminen on hoidettu moniin muihin maihin verrattuna esimerkillisen hyvin. Julkisen sektorin resurssit ovat kuitenkin tiukilla, ja valitettavan usein säästetään turvallisuudesta, olipa se sotilaallista tai kokonaisturvallisuuden alaan kuuluvaa.

HUOLTOVARMUUSKRIITTISTEN toimialojen yhteistyötä ja valmiutta onkin alati kehitettävä. On myös muistettava, että jos muualla on hoidettu asiat huonommin kuin meillä, ei se tarkoita, että meillä olisi kaikki hyvin ja virheetön malli.

Puhe ja lyhytviestit eivät riitä.

ERÄS UUDISTUS on neljä vuotta valmisteltu Krivat-yhteistyömalli, jonka avulla yhteiskunnan uskotaan toipuvan entistä nopeammin sitä kohdanneista häiriöistä ja poikkeustiloista. Krivat starttasi vuoden alussa, ja siitä on jo nyt hyviä kokemuksia.

KRIVAT-toimintamalli testattiin tositoimissa helmikuun Laina-myrskyssä. ”Testi oli hyödyllinen, vaikka myrskyn vaikutukset jäivätkin vähäisiksi”, sanoo Ilmatieteen laitoksen sää- ja turvallisuuskeskuksen päällikkö **Juhana Hyrkkänen**. ”Krivatin avulla toimijat voivat tehokkaasti muodostaa tilannekuvan päätöksenteon tueksi”, sähköverkkoyhtiö Carunan käyttökeskuspäällikkö **Kimmo Vainiola** kertoo Erve-Uutisissa.

YHTEISEN tilannekuvan mahdollistamiseksi tarvitaan itsenäinen ja häiriön kestävä viestintäverkko ja datapalvelut, joilla voidaan mahdollistaa langattomat laajakaistapalvelut. Puhe ja lyhytviestit eivät riitä.

JP

MAANPUOLUSTUKSEN JA TURVALLISUUDEN OSTO-OPAS 2/2017

– Kymmeniä tuhansia kilometrejä avojohtoa on mahdotonta pitää puuvarmana koko ajan. Johtokatuja pidetään auki haja-asutusalueella, mutta sitä työtä ei voi tehdä riittävästi. Puilla on taipumus kasvaa.

Eikä maakaapelointikaan poista kaikkia häiriömahdollisuuksia. Rakennustöissä saattaa mennä johtoja poikki tai tulva saattaa katkaista sähköt.

Huoltovarmuusorganisaatio kokeili rahkeitaan VALVE-eli Valot verkkoon -suurhäiriöharjoituksessa Rovaniemellä syksyllä. Silloin testattiin sähkönpalautusta koko maata koskevan sähkökatkon varalta.

Harjoituksessa kuvitteellinen kantaverkon häiriö johti sähköjen katkeamiseen suuressa osassa Suomea. Alan toimijat työskentelivät häiriöohjeiden mukaan ja palauttivat sähköt taas käyttöön vesivoiman avulla. Sähköjen palautus alkoi muodostamalla sähkösaareke Rovaniemen alueelle. Saarekkeen toteuttaminen vaati käytännössä alueen sähkönjakelun keskeyttämistä.

Mikä arvo tällä harjoituksella oli, Petri Nieminen?

– Tällaista harjoitusta ei ole ennen toteutettu. Harjoitus onnistui ja osoitti, että sähkösaarekkeen muodostaminen vesivoiman avulla onnistuu. Koko Suomea koskevassa sähkönjakelun häiriössä sähköjen palautus koko valtakuntaan kestänee kuitenkin ennakoitua pidempään, jopa yli vuorokauden.

Valvova rooli

Sähkön jakeluhäiriöissä Huoltovarmuuskeskus ei ole operatiivinen toimija. HVK:lla on kuitenkin lakisääteinen rooli sähköverkkoyhtiöiden varautumissuunnittelussa. Millainen?

– Sähkömarkkinalaki vuodelta 2013 toi sähköverkkoyrityksille varautumissuunnitteluvelvoitteen. Huoltovarmuuskeskus valvoo tätä velvoitetta.

Kriittiset liityntäpinnat voimansiirtojärjestelmistä tietoverkkoihin ovat esimerkiksi sähköverkkojen ohjausjärjestelmiä. Voimansiirron ohjaus vaatii sähköä.

– Joillakin sähköverkkoyrityksillä on varavoimakoneita valvomotoimintojensa sähkönsaannin varmistamiseksi, joillakin ei. Käytännössä yritysten välillä voi olla suuriakin eroja. Mikäli ohjausjärjestelmä menee nurin, pitää verkkoa ohjata manuaalisesti. Se hidastaa ja vaikeuttaa toimintoja merkittävästi.

Erot johtuvat pitkälti yritysten kokoeroista. Pienessä sähkön jakeluyrityksessä on töissä vain muutama henkilö.

EEVA VANSKA

Voimajärjestelmäasiamies Petri Nieminen sanoo, että esimerkiksi sähköjohtojen vetäminen teiden vierustoille ja rengassyöttöjen lisääminen sähköasemille parantavat sähkön toimitusvarmuutta.

– Varautumissuunnitelma voi hyvin olla esimerkiksi toimitusjohtajan pääsä, mutta suunnitelman lakisääteisyys johtaa väistämättä varautumisen organisoidumpaan laadintaan. Tavoitteena on saavuttaa tietty varautumisen minimitaso kaikille.

Petri Nieminen sanoo, että pääsääntöisesti isoilla ja myös monilla pienillä verkkoyrityksillä on varautumisasiat kunnossa, mutta sitten on ryhmä yrityksiä, joilla asiat eivät ole hyvin, edes lain myötä.

– Osalta yrityksiä on pyydetty tarkennuksia varautumissuunnittelun tietoihin. Lisäksi teemme valvontakäyntejä kentällä, jotta varmistetaan lain kirjaimen toteutuminen.

Hyvää levittämään

Varautumissuunnitelma pitää tehdä kahden vuoden välein, tai kun olosuhteet oleellisesti muuttuvat. Huoltovarmuuskeskus on laatinut sähkönjakeluyhtiöiden käyttöön itsearviointityökalun, joka helpottaa varautumissuunnitelman tekoa.

Nyt varautumisideologiaa ollaan viemässä myös kaukolämpöyhtiöille, vaikka niitä ei laki vielä koskekaan.

– Lanseerasimme tammikuussa 2015 itsearviointityökalun HUOVI-portaalin kautta myös kaukolämpöyhtiöiden käyttöön. Näin kannustamme varautumissuunnitelman tekemiseen vapaaehtoispohjalta.

Fiksu kaukolämpöyritys käyttää tilaisuuden hyväkseen ja on askeleen edellä.

Poikkeustilat ja poikkeusolot

Normaaliolojen poikkeustilanteet on eri asia kuin poikkeusoloihin varautuminen. Valmiuslaki määrittää jälkimmäistä.

– Sähköverkkoyhtiöitä koskee pian myös valmiussuunnitteluvelvoite. Valmiussuunnitelmien teko ei ole vielä niin hyvällä tolalla kuin varautuminen normaaliolojen poikkeustilanteisiin.

Valmiussuunnitelmat tulevat pakollisiksi sähköverkkoyhtiöille vuonna 2016.

– Historiassa aina 1990-luvulle saakka Huoltovarmuuskeskuksen toiminta on ollut enemmän valmiussuunnittelua, sotatilaan valmistautumista. Nykyään esimerkiksi kunnissa olisi ehkä realistisempaa puhua varautumisesta.

Kaikki kulkee sähköllä

Tämä on vielä pakko mainita: Huoltovarmuuskeskus on hankkinut neljälle huoltoasemalle kiinteän varavoimakoneen turvaamaan aseman toiminnan sähkönjakelun häiriötilanteessa. Koneet sijaitsevat Forssassa, Vierumäellä, Oulussa ja Siilinjärvellä.

– Mikäli sähkönjakelussa on ongelmia, voivat korjaajat käydä tarvittaessa tankkaamassa varavoima-asemalta polttoainetta sekä hankkia muita tuotteita. Sähkön palauttaminen ei hidastu sen vuoksi, että asentajat eivät pääse liikkumaan tai saa muuta huoltoa.

Myös viranomaiset voivat hyödyntää näitä huoltoasemia, esimerkiksi jos koko maakunta on ilman sähköä.

Varavoimakonehanke on pilottihanke, jolla HVK ja huoltovarmuusorganisaatioon kuuluvat voimatalous- ja öljypooli hankkivat tietoa ja kokemuksia käytännössä huoltoasemien varustamisesta varavoimalla.

– Ei meillä ole mahdollisuutta hankkia Suomen kattavaa varavoimaverkkoa huoltoasemille. Pisteitä tarvittaisiin noin 70, jotta koko Suomen polttoainehuolto olisi turvattu. Mutta pohdimme yhteistyökuviota tämän osalta.

Tilanne tulee yllättäen:

Varaudu!

Tavallisen kansalaisenkin kannattaa olla tietoinen mahdollisesta pidemmästä sähkökatkosta. On hyvä pitää kotona muutama perusasia, joiden avulla katkon yli selviää vähemmällä tuskalla.

- Hanki taskulamppu tai ladattava lyhty ja kynttilöitä.
- Hanki pattereita ja varasulakkeita.
- Hanki paristokäyttöinen radio.
- Jos hanasta tulee vettä sähkökatkon aikana, käytä sitä vain välttämättömään. Pidä kotona varalla pullovettä.
- Pidä kotona pieni varasto hyvin säilyviä ruokia, kuten säilykkeitä, lastenruokia ja iskukuumennettua maitoa.
- Takka, polttopuut tai kaasulämmitin turvaa lämmityksen.
- Pidä varalla kosteuspyyhkeitä ja desinfiointiainetta. Jos vessa ei toimi, viritä muovikassi sankoon tai wc-istuimeen. Käytä sanomalehtiä kuivikkeena. Tee tarpeesi pussiin, sulje se tiiviisti ja vie jätekatokseen kaatopaikka- tai polttojätteen keräysastiaan.
- Pidä varalla käteistä. Sillä voi ostaa esimerkiksi polttoainetta myös silloin, kun korttiraha ei toimi.
- Hanki varastoon lääkkeitä ja sidetarpeita.
- Hanki tietokoneeseen UPS-laite varmistaaksesi, että sähkökatko ei sammuta konetta kesken tärkeän työn.
- Hanki auto- tai paristolaturi, jolla voi ladata kännykän akun ilman sähköä.

(Lähteenä: Pahasti poikki. Näin selviät pitkästä sähkökatkosta/julk: Puolustusministeriö)
Testaa kotisi varautumisen tasoa: www.huoltovarmuus.fi -> OmavaraX-peli

Puolustusjärjestelmä on kiinteästi yhteydessä sähköverkkoihin. Häiriö tai totaalinen sähkökatko vaikeuttaisivat maanpuolustusta.

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

Pääesikunnan johtamisjärjestelmäpäällikkö:

Sähkökatkoksiin varaudutaan

. . . mutta suojautumisessa vielä tehtävää

Puolustusvoimien kiinteät johtamispaikat ovat kiinni kantaverkossa, vaikkakin kriittisissä kohteissa on myös varajärjestelmät. Sähkön katketessa kantaverkosta akustot ja varavoimalat käynnistyisivät jopa ilman keskeytyksiä.

Pääesikunnan johtamisjärjestelmäpäällikkö **Ilkka Korkiamäki** sanoo, että maanpuolustusta ei voi lamaannuttaa sillä, että verkossa ei ole sähköä.

– Jos ei löydy kiinteää varavoimaa, meillä on myös siirrettävää varavoimakalustoa. Merkittävä sähköverkon häiriö vaikeuttaisi toki asioita ja toisi mukanaan muun muassa alueellisia hankaluuksia. Sotilaallisesti toiminta ei kuitenkaan keskeydy.

Vaikeudet liittyvät yhteiskuntaan vahvasti sidoksissa olevaan toimintaan, kuten logistiikkaan ja rahaliikenteeseen.

EEVA VÄNSKÄ

Ilkka Korkiamäki pitää tärkeänä sitä, että tietoliikenteen ja sähköverkon kriittiset toiminnot ovat kotimaisessa omistuksessa.

Riittävin osin

Korkiamäki ei näe tällä hetkellä erityisiä huolenaiheita sähköverkkojen osalta.

– Energiaratkaisut ovat tietysti tärkeitä, koska yhteiskunnan on saatava tarvittava määrä energiaa. Mitä moninaisempi kirjo on sähkön tuottajia, varautumisen kannalta se on hyvä asia. Sähkön omavaraisuus riittäviltä osin on keskeistä.

Mikä on riittäviltä osin?

– Se, että yhteiskunnan kannalta elintärkeät toiminnot kyetään varmistamaan kaikissa tilanteissa. Valtakunnan johtamisen ja huoltovarmuuden on toimittava. Kriittisten yritysten ja organisaatioiden on pysyttävä käynnissä.

Sähkötuottajakumppaneihin tietysti luotetaan. Mutta jos sotilaallisessa uhkatilanteessa pitäisi priorisoida sähkön saantia, niin se merkitsisi käytännössä säännöstelyä.

Riippuvuus kasvaa

Ilkka Korkiamäki sanoo, että tietoisuus sähköverkkojen haavoittuvuudesta on lisääntynyt. Tarkoittaako se sitä, että haavoittuvuus on lisääntynyt?

– Myrskyjen aiheuttamat sähkökatkokset ovat herättäneet sähköyhtiöitä. Haavoittumispinta on suurentunut sikäli, että olemme yhä enemmän sidoksissa tietoliikenteeseen ja tietojärjestelmiin.

Jos sähköverkko ei toimi, se lamauttaa tietojärjestelmiä, ja toisaalta sähköverkkojen toiminta edellyttää tietojärjestelmien toimimista.

– Oletusarvona on se, että suojautumisessa on vielä tehtävää. Sähköverkkojen haavoittuvuus ja uhat on otettava vakavasti.

Ei pelkkää autuutta

Suurimmat uhat ovat sään ääri-ilmiöt ja luonnonkatastrofit. Terroristiuhka ja sotilaallinen uhka ovat myös olemassa. Sotilaallisessa tapauksessa sähköverkkoa voisi vahingoittaa ilmahyökkäys, erikoisjoukot tai sitten kyberhyökkäys.

– Sotilaallista uhkaa ei nyt ole, vaikka siihen on varauduttu. Jos sotilaallinen uhka olisi näköpiirissä, sähköverkko olisi erittäin tärkeä suojattava kohde.

...fyysiset esineet ja laitteet ovat yhä enemmän kiinni verkossa.

Ilkka Korkiamäki toteaa, että maailmanpoliittinen tilanne on epävakaampi kuin vielä vuosi sitten.

– Monet maat ovat joutuneet tarkastelemaan omaa puolustustaan kriittisesti uudessa tilanteessa. Meidän kannaltamme voi olla tyytyväinen siitä, että Suomella kotimaan puolustus on ollut koko ajan keskeisintä.

Kyberuhkien realisoituminen kasvaa jo pelkästään siksi, että fyysiset esineet ja laitteet ovat yhä enemmän kiinni verkossa.

– Meille merkittäviä toimijoita kyberuhkien kannalta ovat valtiot. Koko yhteiskunnassa kaikki luvatta järjestelmiin hakkeroivat ovat tietysti ikäviä, mutta esimerkiksi pankkiin kohdistuneiden hyökkäysten vaikuttavuus on jäänyt melko pieneksi.

Kyberuhan toteutuminen on mahdollista, kun on olemassa osaamista ja motiivi.

– Kyberhyökkäyksen motiivi voi olla poliittinen, sotilaallinen tai ideologinen.

Hallitaan riskejä?

Miten kommentoisit sähköverkon päälinjoja ja niiden sijaintia?

– Ei meidän tilanteemme sähköverkon osalta poikkea oleellisesti esimerkiksi Ruotsista, jos mietitään infrastruktuurin rakennetta. Toki kartasta voi löytää joitakin heikkoja kohtia.

PUOLUSTUSVOIMAT

Valtakunnan johtamisen ja huoltovarmuuden on toimittava kaikissa tilanteissa.

Korkiamäki mainitsee Oulun, joka on tietynlainen solmukohta verkon osalta.

–Tärkeät kohteet, kuten solmukohdat ja voimalaitokset, varmistetaan tarvittaessa sotilaallisesti ilmapuolustuksella. Se on kuitenkin totta, että itse verkkoa on mahdotonta olla koko ajan vahtimassa. Tehtävän mahdottomuuden vuoksi keskitymme riskinhallintaan.

Varaudutaan siis siihen, että sähköverkko on toimintakyvytön. Entä mitä merkitsee se, että meillä on kaapelit Ruotsin lisäksi Venäjälle ja Viroon?

– Verkon kuormituksen säätelymahdollisuus on hyvä asia. Yhteistyö Pohjois-Euroopan kanssa sähköverkon häiriöihin varautumisessa on parantunut.

Toisaalta samaan aikaan Eurooppa kärsii pitkästä talouden laskukaudesta.

– Joudutaan punnitsemaan riskinottokykyä ja -kantamiskykyä myös taloudelliselta kannalta.

Varautumisessakin on siis rajansa. Ehkä mielenkiintoisinta on se, missä raja menee. Se ainakin on varmaa, että jos jotain tapahtuu, niin poliittinen paine kasvaa ja rahahanojen virrat voivat painottua toisin.

Varma liitäntä kaikkiin olosuhteisiin

Sähkölehdon liitinasiantuntija Miikka Laukkanen kertoo, että ODU-liittimet on suunniteltu kriittisten turvallisuussovellusten toiminnan turvaamiseksi erittäin vaativiin olosuhteisiin. Liitinratkaisun tiiveys on näiden sovellusten kriittinen ominaisuus, johon on kiinnitettävä erityistä huomiota. ODU varmistaa liittimen ja kaapelin liitoskohdan tiiveyden erityisellä ylivalumenetelmällä (overmolding), jonka ansiosta jopa ylitetään standardien asettamat vaatimukset.

Puolustusteknologian käytöissä tiedonsiirron luotettavuus on ensisijaista, mutta vaativissa olosuhteissa kaapeliliittimet ovat usein alttiita rikkoutumiselle, varsinkin pitkän käytön jälkeen. Rikkoutuminen kesken kriittisten operaatioiden ei ole hyväksyttävää. Veteen upottaminen, korkea kosteusprosentti, altistuminen lialle ja pölylle, isot lämpötilanvaihtelut sekä iskut ja tärinät ovat usein syitä liittimen rikkoutumiselle. ODU tarjoaa ODU AMC- sekä ODU MINI-SNAP-liitinsarjoihin erityistä ylivalua suojaamaan liittimiä näiltä haittatekijöiltä. Liittimen ylivalu varmistaa liittimen vesitiiviyden ja suojauksen likaa vastaan, kun liitin on yhdistetty vastakappaleeseen.

ODU:n valmistusteknologian avulla standardeja parempi tiiveys

IP68-suojausluokka liitetylle liittimelle saavutetaan O-renkailla, liittimen sisäisellä valulla ja kaapelin liitoskohdan ylivalulla. ODU varmistaa vesitiiveyden upottamalla tuotetestauksessa signaalia siirtävän liittimen 2 m syvyyteen vähintään 24 tunniksi IEC 60529:2013 standardin mukaisesti. ODU AMC-liitinsarjasta löytyy myös IP69 vaatimukset täyttävät rakenteet, jossa liittimiin kohdistetaan liitettynä korkeapaineinen vesihöyry. Kaasutiiveyttä vaativiin sovelluksiin ODU tarjoaa asiakaskohtaisesti liitinratkaisuja, joissa metallirunkoisen liittimen valettu eristerungon materiaali on lasia.

ODU AMC Headset kommunikaatiolaitteessa

Heikko kuuluvuus, kuunteluväsymys (ilmiö, joka liittyy pitkäaikaiseen ääniärsykkeille altistumiseen) ja epämukava jatkuva korvanappien tai kuulokkeiden käyttö ovat yleisiä käytössä koettuja ongelmia puolustusteknologian kommunikaatiojärjestelmissä. Yhdessä amerikkalaisen merijalkaväen yksikön kanssa ODU on kehittänyt uudenlaisen kuulokelaitteen. Laite yhdistää vesitiiviin herkän mikrofonin ja luujohtuvat elektroniset kuulokkeet. Tämä antaa käyttäjälle mahdollisuuden poistaa kuulokkeen korvakäytävästä ilman että radion kuuluvuus katkeaa. Luujohtuva kuuloke siirtää ääneen sisäkorvaan kallon luiden kautta. ODU AMC-liitin varmistaa luotettavasti signaalin siirron yhdistämällä kuulokkeen ja push-to-talk-yksikön. Liittimen tärkeitä ominaisuuksia ovat heijastamaton mattamusta pinta, IP68 vesitiiveys, yli 5000 liitäntäkerran elinikä ja break-away-lukitus. Break-away-lukitus mahdollistaa liitännän irrottamisen pelkällä nykäisyllä. Näin myöskään tahaton nykäisy kaapelista tai sen tarttuminen ei vahingoita liitettyä laitetta. Liittimen ominaisuudet, käytön helppous ja liitännän luotettavuus mahdollistavat erityisesti tämän kommunikaatiosovelluksen sopivuuden erilaisiin vaativiin käyttöihin.

ODU AMC kaksitaajuusradiossa

Turva- ja sotilaskäytöissä käytetään kompaktikokoista FSR kaksitaajuusradiota. Radio on kevytrakenteinen, luotettava, sisäisellä GPS:llä varustettu, käyttää vähän energiaa ja kestää äärimmäisiä ilmasto-olosuhteita. FSR radio täyttää useimmat vaativimmat elektroniikkaan, mekaniikkaan ja säähän liittyvät sotilasstandardit. 10-napaista ODU AMC Easy-Clean-liitintä käytetään radiokuulokkeen ja toimintojen valintayksikön välissä. Liittimen ylivalun ansiosta se täyttää IP68 standardin vaatimukset ja kaapelin joustavan vedonpoiston.

Rankoissa olosuhteissa käytettävien laitteiden liittimien valinnassa on tärkeää huomioida ratkaisujen vaikutus laitteen tiiveydelle ja suojaukselle. Sähkölehto on toteuttanut lukuisia liitinprojekteja Suomessa yhdessä päämiehensä ODU:n kanssa.

SÄHKÖLEHTO®
www.sahkolehto.fi

ONKO YDINVOIMA TURVALLISTA

...myös kriisissä ja sodan aikana?

Ydinvoiman kannattajien mukaan ydinvoima lisää energiaomavaraisuutta, parantaa huoltovarmuutta ja lisää turvallisuutta. Ydinvoima jakaa kuitenkin mielipiteitä normaaliaikoinakin. Voiko ydinvoimaan luottaa kriisissä, harmaan vaiheen aikana ja jopa sotatilassa? Kysyimme TVO:n ydinturvallisuusosaston johtajalta, kuinka turvallista ydinvoima on. Saimme sekä rauhoittavia että yllättäviä vastauksia.

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

EEVA VANSKA

SOTA ON ydinvoimalan luvanhaltijan suunnitteluperusteiden ulkopuolella. – Mikäli turvallisuus vaarantuisi, meillä on aina mahdollisuus ajaa laitos alas, Marjo Mustonen sanoo. Nopeimmillaan tuotanto voidaan ajaa alas neljässä sekunnissa.

Marjo Mustonen ei vastaa pelkästään ydinturvallisuudesta, vaan on myös vastuullinen johtaja Olkiluoto 3:n (OL3) rakentamisessa.

Onko ydinvoima turvallista?

– Periaatteena on se, että turvallisuudesta pitää huolehtia tuotannon koko elinkaaren aikana, suunnittelusta rakentamiseen ja käyttöön asti. Meillä on moninkertaiset turvajärjestelmät, jotka ovat toisistaan riippumattomia, eroteltuja ja eri periaatteilla toimivia.

Mustonen muistuttaa, että turvallisuuden mahdollistaa teknisesti hyvä laitosyksikkö, joka täyttää viranomaisvaatimukset. Myös asiantuntevalla henkilöstöllä on iso rooli turvallisuudessa, joka on integroitu kaikkeen toimintaan.

Tämän kaiken ymmärtää helposti, mutta et vielä sanonut kovin paljon.

– Pohjan määrittää ydinenergialaki eli se, että ydinenergian tuotannon pitää olla yhteiskunnan kokonaisedun mukaista eikä tuotannosta saa aiheutua vaaraa. Ydinturvallisuus perustuu radioaktiivisten aineiden eristämiseen.

Syvyyspuolustus

Marjo Mustonen jakaa turvallisuussuunnittelun kahteen lohkoon: rakenteelliseen ja toiminnalliseen. Rakenteellinen turvallisuussuunnittelu perustuu moninkertaisiin esteisiin radioaktiivisuuden leviämisen estämiseksi. Toiminnallinen suunnittelu pyrkii häiriötilanteiden ehkäisyyn, suojaamiseen ja lieventämiseen.

– Rakennukset on suunniteltu ja rakennettu siten, että ulkoiset uhat on otettu huomioon. Hyväksymisrajan määrittävät viranomaiset.

Mistä tiedetään, että mitoitus pitää kutinsa?

– Meillä on käytössä monenlaista mallinnusta. Käytämme analyysiohjelmia, ja usein taustalla on kokemuksia, joihin riskiä voi peilata. Analyysilla voidaan esimerkiksi laskea mahdollisen lentokonetörmäyksen vaikutuksia.

OL3:ssa lentokonetörmäys on huomioitu rakennusten sijoittelulla ja siten, että laitoksessa on kaksinkertainen suojarakennus. Turvajärjestelmien erottelu on yksi kantavista turvallisuusperiaatteista.

Mutta entäpä sitten leviävät kriisit, miten niihin on varauduttu?

– Normaalitilassa halutaan varmistaa, että toiminta ei ole häiriöherkkää, mutta jos on poikkeustila, niin silloin pyritään estämään onnettomuuden syntyminen. Jos onnettomuus kuitenkin pääsee syntymään, niin sitä varten on olemassa vielä lieventäviä järjestelmiä. Tätä kutsutaan syvyyspuolustussuojaukseksi.

– Mikäli laitoksen toiminta vaarantuisi, tuotanto voidaan tarvittaessa ajaa alas neljässä sekunnissa pikasululla.

TVO

TUOTANNOLLISET SEIKAT EIVÄT VOI AJAA TURVALLISUUDEN OHI.

Huoltovarmuus

Millainen merkitys ydinvoimalla on mielestäsi huoltovarmuuden kannalta?

– Niin kauan kun turvallisuus voidaan varmistaa, perusvoima on käytössä, ja totta kai se on hyvä asia huoltovarmuudelle ja yhteiskunnan energian saannille. Mutta uhan kasvaessa tarpeeksi suureksi meillä on aina mahdollisuus tuotannon alasajoon.

– Tuotannolliset seikat eivät voi ajaa turvallisuuden ohi. Päätökset tehdään tapauskohtaisesti turvallisuuden ehdoilla.

Silloinkin kun tuotanto seisautetaan, laitos on vastuussa jälkilämmön poistosta.

– Sellainen tilanne on ollut lähellä tositilanteessa, että meriveden lämpötila on noussut. Jos jäähdyttämiseen tarkoitettu vesi on liian lämmintä, laitoksen pitää suunnitelmallisesti laskea tehoa.

Parannusta ja oppia

Kun rakennetaan uusi laitos, myös turvallisuus tulee samalla päivitettyä. OL3:ssa on käytössä jo mainittu kaksinkertainen kuori ulkoisena suojana sekä ”sydänsulansieppari”. Jos reaktorin sydän sulaisi, se jäähdytetään automaattisesti altaissa.

Voiko tästä päätellä, että Olkiluoto 1:n ja 2:n turvallisuus on huonompi kuin uuden rakenteilla olevan voimalan, koska kaikki samat hienoudet eivät ole vanhoissa voimaloissa käytössä?

–Vanhojen laitosten muutostöissä on otettava turvallisuuden päivittäminen huomioon, eli kyllä me sielläkin koko ajan parannamme turvallisuutta.

Tästä esimerkkinä käytetyn polttoaineen varaston eteen rakennettu maavalli ja polttoainealtaiden betonikannet.

Vanhakin laitos on turvallinen

Mustonen sanoo, että on vaikea vetää suoraan mitään yhtäläisyysmerkkejä laitosten turvallisuuteen, koska OL1 ja OL2 ovat kiehutusvesireaktoreita, kun taas kolmonen on eri laitostyyppiä, painevesireaktori.

– Laitoksen vitaalinen alue on erilainen eli tilat, jotka sisältävät turvallisuustoimintojen kannalta välttämättömiä rakenteita, on osin suunniteltu hieman eri tavalla.

Marjo Mustosen mukaan aika on vaikuttanut sääntelyyn. Esimerkiksi 30 vuotta sitten tietoturvavaatimukset olivat ihan eri tolalla kuin tänään. Yksi parannus suunnitteluun on se, että vakavan laitosonnettomuuden mahdollisuus on otettu jo suunnitteluperusteissa huomioon.

– Käyttökokemustoiminta on tärkeää, sitä voidaan hyödyntää toiminnan jatkuvassa parantamisessa. Tähän liittyy myös vertailu kansainvälisiin kokemuksiin.

Suomalaisilla on ruotsalaisten voimayhtiöiden kanssa ryhmä, joka seuloo käyttötapahtumista ne, joista pitää ottaa opiksi. Mustonen itse istuu ohjausryhmässä.

Voitko kertoa esimerkin opettavaisesta tapahtumasta?

–Väliaikainen nostolaite, joka oli siirtämässä komponenttia, romahti. Meillä varmistetaan, että vastaavaa ei voi tapahtua ja lujuudet riittävät.

Riskiprofiili sahaa

Mustosen mukaan on hyvä, että riskiprofiili sahaa.

Kuinka niin?

– Se tarkoittaa sitä, että kun jokin riski on havaittu, sille myös tehdään jotain. Jos riskikäyrä pysyy tasaisen korkeana, se on meidän kannaltamme huono juttu.

Joskus turvallisuus lisääntyy prosessin parantamisella: Olkiluoto saa nyt automaattisesti ilmoituksen pelastusvi-

MITÄ VALVOTAAN?

YDINVOIMALAITOSTEN lisäksi ydinmateriaalit ja ydinjätteet ovat valvonnan kohteena.

VALVONTA PERUSTUU ydinenergialakiin, mutta yksityiskohtaiset ydinenergian käyttöä koskevat turvallisuusvaatimukset asettaa Säteilyturvakeskus. Vaatimuksia viilataan paitsi sääntelyn, myös tarkastuskäyntien sekä turvallisuuden uudelleenarvioinnin mukaan.

YDINMATERIAALIVALVONNAN tarkoitus on estää materiaalin lainvastainen käyttö ja siihen kohdistuva vahingonteko. Ydinmateriaaleja valvoo STUKin kanssa Kansainvälinen atomienergiajärjestö (IAEA) sekä Euratom.

– OLKILUODOSSA pidetään kirjaa sekä ydinmateriaalista että kaksikäyttötuotteista. Luvanhaltijan vastuulla on, että ydinmateriaali ei joudu vääriin käsiin, ydinturvallisuusjohtaja Marjo Mustonen sanoo.

HÄN KERTOO, että kansainvälisiä tarkastuksia tulee melko usein.

– OSA NIISTÄ on ennalta tiedossa, mutta myös yllätystarkastuksia tehdään. Meillä on myös laitospaikan valvontaa, eli reaktorihallissa on kamerat, joita valvovat viranomaiset käyttävät.

SUOMESSA TOIMII tällä hetkellä neljä ydinvoimalaitosta. Viides on rakenteilla Olkiluotoon.

ranomaisilta, jos lähialuevesillä on tapahtunut öljyonnettomuus. Tämä antaa laitokselle enemmän aikaa toimia.

Unohdettu sota?

Ydinvoimalaitoksen suunnitteluvaiheessa on tärkeää ottaa huomioon sisäiset uhkat, kuten laiteviat tai henkilökunnan inhimilliset virheet, mutta myös ulkoisiin uhkiin varaudutaan. Sota ei kuitenkaan ole laitoksen suunnittelun perusteena, tämä käy ilmi YVL A.11 -ohjeesta vuodelta 2013.

Miksei sota ole perusteena, sehän on kuitenkin keskeinen voimalan turvallisuuteen vaikuttava ulkoinen tekijä?

– Kyllähän meillä on vaatimuksena, että olemme perillä erilaisista uhkakuvista ja siitä, miten niihin pitää varautua, mutta varsinaiset sotatilanteet eivät tosiaan ole suunnittelun perusteena. Terroristiuhan varalta on varautumissuunnitelmat.

Lain mukaan: ”Turvajärjestelyjen suunnittelussa on varauduttava … siihen, että lainvastaiseen toimintaan saattaa ryhtyä yksittäinen laitoksella työskentelevä tai ydinmateriaalin tai -jätteen käsittelyyn ja kuljetukseen osallistuva henkilö taikka ulkopuolinen ryhmä tai henkilö, jolla voi olla avustajana laitoksella tai kuljetukseen liittyvässä tehtävässä työskentelevä henkilö. Suunnittelussa on myös otettava huomioon, että lainvastaista toimintaa yrittävällä henkilöllä tai ryhmällä on … aseita ja räjähteitä sekä sellaista tietoa ja asiantuntemusta, jota ei ole julkisesti saatavilla.”

…TUOTANTO VOIDAAN TARVITTAESSA AJAA ALAS NELJÄSSÄ SEKUNNISSA PIKASULULLA.

Mutta eikö sodankin varalta pitäisi olla varautumissuunnitelma?

– Luvanhaltijan ei tarvitse tähän lain mukaan varautua, mutta toki varautumissuunnitelmat toimeenpannaan myös sotatilanteissa. Toistaiseksi maailman kriiseissä energiantuotantolaitokset on jätetty rauhaan, Mustonen huomioi.

Tarkkaa sääntelyä

Pitkin keskustelua ydinturvallisuusjohtaja korostaa sääntelyn merkitystä. Sitä, että ydinvoimatuotanto perustuu Suomen lainsäädäntöön.

– Suomessa on etuoikeus, että maassamme on niin asiantunteva viranomainen. Meillä on voimayhtiönä koko jakamaton vastuu, ja toimimme viranomaisen kanssa ilman vastakkainasettelua.

Viime vuonna Säteilyturvakeskus (STUK) uudisti koko ohjeistonsa. Ohjeiden muuttaminen liittyy jatkuvaan turvallisuuden parantamistyöhön.

Kertoisitko tästä esimerkin?

– Nyt kirjauksena on se, että valmiustilanteessa täytyy olla organisaatio valmiina hoitamaan useampi laitosyksikkö samanaikaisesti hätätilanteessa.

Miten omistajuus vaikuttaa mielestäsi ydinturvallisuuteen?

– Jos se vaikuttaisi, se olisi ydinvoimalain hengen vastaista. Eli omistajuus ei vaikuta.

Kerro vielä, milloin Olkiluoto 3 on valmis?

– Tämänhetkinen arvio on vuonna 2018. Tarkastelemme paraikaa laitetoimittajan suunnitelmia, jos niissä olisi ilmaa välissä. Olemme vaatineet selkeän aikataulusuunnitelman, jota lähdemme seuraamaan.

MITÄ YDINENERGIA ON?

Ydinvoiman eli ydinenergian tuotanto on atomiytimien sidosenergian vapautumista fissio- tai fuusioreaktiossa tai muissa ydinreaktioissa, kuten radioaktiivisessa hajoamisessa. Ydinvoiman tuotannossa osa energian lähdeaineen atomien massasta muuttuu energiaksi, joten ydinpolttoaineen energiasisältö on tavanomaisiin polttoaineisiin verrattuna hyvin suuri. Vapautuneen energian määrää voidaan ilmaista **Albert Einsteinin** löytämällä massan ja energian ekvivalenssin määräävällä yhtälöllä E = mc2 , toisin sanoen, energia ja aine ovat yhtä. Fissioreaktiossa atomeita halkaistaan ja fuusioreaktiossa atomeita yhdistetään. Kansantajuisesti fissioreaktiota voisi kuvata vaikkapa seuraavasti: kuvittele, että sinulla kaksi saman merkkistä magneettia, ja purista ne väkisin yhteen. Kun vapautat magneetit puristuksesta, ne sinkoutuvat eri suuntiin. Vastaava reaktio tapahtuu hallitsemattomassa ydinenergian vapautumisessa, atomin halkeamisessa. Kyse on siis energiasta. Kun se saadaan hallittua, voidaan sitä hyödyntää.

FISSIOVOIMALOIDEN hiilidioksidipäästöt ovat lähes olemattomat. Fissiovoimalat tuottavat radioaktiivista ydinjätettä, joka voidaan kierrättää tai loppusijoittaa. Fuusiovoimalat ovat tutkimuksen alaisena, ja koevoimala ITER sijaitsee Cadarachessa, Ranskassa. Fuusiovoiman ei uskota olevan valmista kaupalliseen käyttöön ennen vuotta 2050. Hallitsematonta fuusioenergiaa käytetään sen sijaan ydinaseissa.

MAAILMAN hyödyntämiskelpoisesta energiasta eli exergiasta ydinvoimalla tuotetaan seitsemän prosenttia. Maailman sähköntuotannosta ydinvoimalla katetaan jopa noin 17 %.

YDINVOIMAN OSUUS maailman energiantuotannossa jatkaa nopeaa kasvuaan, pelkästään Kiinaan suunnitellaan sataa uutta ydinreaktoria, Yhdysvaltoihin noin kolmeakymmentä. Maailman primäärienergiasta noin 91 % tuotetaan polttamalla erilaisia polttoaineita. Ydinvoima on 6,3 %:n osuudellaan maailman primäärienergiasta merkittävin päästötön energianlähde. Energiasisällöltään ydinvoiman käyttö vastaa yli seitsemän miljardin öljytonnin polttamista vuosittain. Nykyisen merkityksensä ydinvoima on saavuttanut suhteellisen nopeasti, sillä vielä 70-luvun alussa sen osuus oli alle prosentin. Ydinvoiman tavoin päästöttömällä vesivoimalla tuotetaan 2,2 % maailman primäärienergiasta. Päästöttömien uusiutuvien energianlähteiden osuus on vain noin 0,5 %.

KUN MUUALLA maailmassa energian tuotannossa ydinvoiman rooli kasvaa, on Euroopan talousveturi Saksa päättänyt luopua siitä. Tämä ja tuetun, todellisuudessa taloudellisesti kannattamattoman, energian kuten tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto heikentää Euroopan kilpailukykyä, laskee EU-alueen energiantuotannon omavaraisuutta ja vääristäessään energiamarkkinat tekee koko Euroopan energiajärjestelmästä kalliin ja tehottoman. Kun kannattamattomia energiamuotoja tuetaan, tuottajat lakkaavat investoimasta kannattaviin energiamuotoihin, ja jopa uusia laitoksia puretaan, koska aidosti kannattava tuotanto ei pärjää vääristyneessä kilpailussa tuetun energian kanssa. Tämä heikentää koko EU-alueen kilpailukykyä ja houkuttelevuutta teollisuuden investointikohteena.

SUOMI päättää itse raaka-ainepaletistaan, kuten siitä, käytämmekö ydinvoimaa vai emme. Päätämme itse myös energian verotuksesta. Muutoin EU määrittelee noin 80 % energiapolitiikastamme. Suomi on päättänyt jatkaa ydinenergian käyttöä myös tulevaisuudessa. Euroopassa merkittävimmät ydinvoiman tuottajat ovat Ranska ja Venäjä. Suomi on nyt myös heräämässä tiukentamaan uusiutuvan energian tukipolitiikkaa. Tuulivoiman syöttötariffijärjestelmä halutaan sulkea hallitusti, kun tuulivoimaloille määritetty 2 500 MVA:n kokonaiskapasiteetti on käytännössä täyttynyt.

JP

TVO

POSIVA OY

YDINJÄTE SÄILÖTÄÄN VARMASTI

IHMISEN TOIMINTA MAAN PINNALLA EI VAARANNA LOPPUSIJOITUSTA

Ydinvoimaa on kritisoitu pitkälti käytetyn ydinpolttoaineen aiheuttaman ongelman vuoksi. Ydinjätteen loppusijoitussuunnitelmat on kuitenkin hoidettu Suomessa pitkäjänteisesti ja läpinäkyvästi, sanoo Geologian tutkimuskeskuksen asiantuntija. >

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

POSIVA OY

Uraani on itsessään myrkyllistä, mutta vain heikosti säteilevää. Mutta kun uraania on käytetty polttoaineena ydinvoimalassa, fission lopputuotteena syntyy äkäistä korkeaaktiivista ydinjätettä. Se täytyy säilöä luotettavalla tavalla pitkäksi aikaa.

Suomessa varaudutaan 9 000 tonnin ydinjätemäärän loppusijoitukseen. Luku muodostuu Loviisan kahden reaktorin ja Olkiluodon neljän reaktorin koko toiminnan laskennallisesta käytetystä polttoaineesta.

Ensin käytettyä polttoainetta jäähdytetään noin 40-60 vuotta. Vasta sen jälkeen se loppusijoitetaan. Jos kuuma ydinjäte säilöttäisiin heti kallioon, se aiheuttaisi kallioperän lämpenemistä ja muun muassa epätoivottua pohjavesien reaktiivisuutta.

Jäähdytetty ydinjäte siirretään kapselointilaitokseen, jossa se pakataan kuparikanistereihin. Sinetöidyt kanisterit siirretään lopuksi 420 metrin syvyyteen rakennetun tunneliston lattiaan porattuun kallioreikään. Kuparikanisterin ympärille tulee vielä bentoniittisavikerros. Lopuksi sijoitustunneli täytetään kivimurskeella ja bentoniitilla.

Systeemi on ruotsalaisten kehittämä geologinen loppusijoituskonsepti. Jokaisella loppusijoituskomponentilla on laskennallinen minimi-ikä. Tutkimukset osoittavat, että kuparikanisteri kestää vähintään vaaditun 100 000 vuotta.

2023

Ydinjätteen loppusijoitus kallioon alkaa Suomessa vuonna 2023. Loppusijoituspaikan tarkat kriteerit tulevat viranomaisilta. Millaisia kuoppia tahansa ei voi kaivaa.

Geologian tutkimuskeskuksen asiantuntija **Timo Ruskeeniemi** sanoo, että vielä tähän mennessä ei ole pystytty keksimään, miten haudattu radioaktiivinen aines voisi joutua maan pinnalle.

– Jotta näin tapahtuisi, tarvitaan reitin lisäksi myös kuljettava väliaine. Lisäksi pitäisi olla tekijä, joka synnyttää virtauksen, jonka mukana jäte liikkuisi.

Normaaliolosuhteissa ei ole mahdollista, että vesi kiertäisi 420 metrin syvyydeltä.

– Meillä vedellä on matala kierto, Suomessa ei esimerkiksi ole vuoristoja.

Paljon tietoa

Geologian tutkimuskeskuksessa (GTK) on toiminut ydinjäteryhmä vuodesta 1978 lähtien. Tutkimuskeskus osallistuu loppusijoituksen tutkimuksiin geologian ja geofysiikan asiantuntijana.

GTK on etsinyt ydinjätteen loppusijoitukseen soveltuvia kalliolohkoja. Niitä löytyikin yli sata, ja pitkän harkinnan jälkeen eduskunta siunasi loppusijoituspaikaksi Olkiluodon.

Geologi Timo Ruskeeniemi on ydinjätteen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden asiantuntija. Hän vetää kallioperägeologien ja geofyysikon muodostamaa ryhmää. Millainen loppusijoitukseen soveltuvan lohkon pitää olla?

– Sen pitää olla mahdollisimman yhtenäinen, sellainen, jossa on mahdollisimman vähän rakoja.

Kallion pieni liike maan kohotessa tapahtuu olemassa olevia saumoja pitkin. Kapseleita ei sijoiteta kohtiin, joissa näitä saumoja on, koska liikkuminen voisi rikkoa kapselin.

Ydinjätteen halutaan pysyvän mahdollisimman vakaasti paikallaan ilman reittejä ulos. Mutta on kallioraoissa toinenkin varottava puoli:

– Pohjavesi käyttää näitä rakoja kulkuväylänä. Vesi voisi teoriassa kuljettaa radionuklideja pois loppusijoitusonkalosta.

Käytännössä se on kuitenkin häviävän pieni vaihtoehto. Käytetty ydinpolttoaine sinetöidään 50 milliä paksun kuparikanisterin sisään. Kuparikapseli ympäröidään vielä bentoniittilla, joka on savea. Savikerros toimii suojana: savi johtaa vettä huonosti, mutta paisuu entisestään veden vaikutuksesta ja suojaa kanisteria pohjaveden liikkeiltä.

Jotta radioaktiivisuus pääsisi leviämään ympäristöön, tarvittaisiin suojien rikkoutuminen ja virtaavaa vettä, jossa on happea. Hapellinen vesi voisi liuottaa nuklideja käytetystä polttoaineesta ympäristöön.

– Loppusijoitussyvyydellä tavatussa pohjavedessä ei ole kuitenkaan havaittu liuennutta happea.

Jääkausi tai meteori

Voisiko loppusijoituspaikka hajota esimerkiksi ilmaiskun seurauksena?

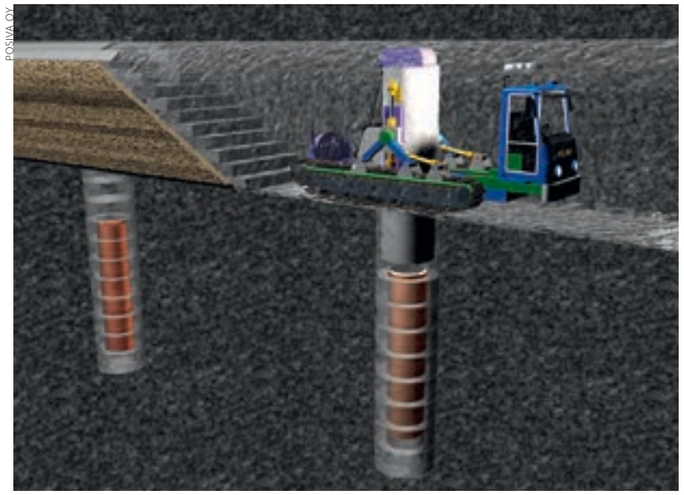
POSIVA OY

„ MELKEIN 1,9 MILJARDIA VUOTTA VANHA KALLIO ON VAKAA.

ELEVA VÄNSKÄ

YDINJÄTTEEN loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuden asiantuntija Timo Ruskeeniemi sanoo, että ainoastaan meteoriitti-isku tai jossain tapauksessa jääkausi voisi teoriassa vahingoittaa ydinjätteen loppusijoituspaikkaa.

MAANPUOLUSTUKSEN JA TURVALLISUUDEN OSTO-OPAS 2/2017


POSIVA OY

– Ei, mikään ihmisen toimi ei hajota yli 400 metrin syvyyteen haudattua suojaa. Ainoastaan uusi jääkausi, joka painaisi kallioperää, voisi periaatteessa vahingoittaa kapseleita. Tai meteoriittiisku.

Meteoriitin putoaminen loppusijoituspisteeseen on lähes mahdotonta. Mutta kuinka todennäköinen on uusi jääkausi, onhan niitä ollut ennenkin?

– On totta, että kukaan ei voi tietää, millainen sää on sadantuhannen vuoden päästä. Kyllä jollain aikavälillä on odotettavissa jääkausi, luultavasti kerran seuraavan sadantuhannen vuoden aikana.

Jääkauden tulo ei kuitenkaan sinällään ole uhkatekijä ydinjätteen loppusijoitukselle. Geokemian ja kallion stabiilisuuden kannalta jäätyminen on yhdentekevää. Yli 400 metrin syvyydessä sillä ei ole merkittäviä vaikutuksia. Mutta jos jäätikön hapelliset sulamisvedet pääsisivät jotenkin tunkeutumaan loppusijoitussyvyydelle, se voisi olla ongelma.

– Joskus kallioperässä on havaittu taskuja, joissa on säilynyt vanhaa jäätikön sulamisvettä jopa 400 metrin syvyydellä. Eli teoriassa tämä on mahdollista.

Jääkauden kestävä

Kriittistä on kuitenkin se, onko vedessä liuennutta happea, sillä se muuttaisi uraanin hapetusastetta ja lisäisi sen liukoisuutta. Silloin radioaktiivinen aines liikkuisi veden mukana. Sanottakoon vielä, että lähtökohtaisesti alle 100 metrin syvyydessä olosuhteet alkavat olla pelkistäviä, eivät hapettavia.

Ruskeeniemi on tutkinut sulamisveden liikkeitä kansainvälisen tutkijaryhmän kanssa Grönlannin projektissa. Grönlannista saadaan tietoa siitä, miten jäätikön vetäytyminen vaikuttaa ympäristöön ja miten syvät pohjavedet käyttäytyvät.

– Meidän tehtävämme on varmistaa, että vaikka jääkerros liikkuisi nykyisen Suomen alueen halki edestakaisin, niin ydinjätteen loppusijoituspaikka olisi siitä huolimatta suojassa. Tällä hetkellä selvitämme hypoteettisia uhkia. Ajatuksena on selvittää asia nyt, jotta kaikki uhat voidaan minimoida.

Peruskallio kestää

Radionuklidien irti pääsemistä on mallinnettu.

– Pitää ymmärtää, missä olemme geologisesti nyt, ja myös arvioida sitä, miten asiat kehittyvät. Tiedetään esimerkiksi se, miten pohjavedet ovat kerrostuneet ja miten virtausreitit menevät. Päällä on makeaa vettä ja syvällä suolaista vettä.

Suolaiset vedet voivat olla kymmenestä sataan miljoonaan vuotta vanhoja. Suolaisuus on pääasiassa liuennut kivestä, eli vesikerrokset ovat ikivanhoja. Syvällä kalliossa pohjaveden virtaus on erittäin hidasta.

Viime jääkauden seurauksena maa kohoaa Olkiluodossa noin seitsemän milliä vuodessa. Etelärannikolla kohoamista on kolmisen milliä vuosittain. Liikkeet ovat todella hitaita.

– Geologina luotan kallioperään. Melkein 1,9 miljardia vuotta vanha kallio on vakaa.

Entäs sitten jos?

Entä palauttamiskeskustelu eli se, että joskus tulevaisuudessa olisi tarvetta kaivaa ydinjäte esiin. Käytetty ydinpolttoaine sisältää edelleen uraania ja kapseleissa on kuparia.

Ydinasevallat, joilla on riittävästi resursseja ja tekniikkaa, käsittelevät uudelleen käytettyä polttoainettaan sekä siviili- että sotilastarpeisiin. Se on kuitenkin useimmille maille aivan liian kallista. Tulee halvemmaksi ostaa uutta polttoainetta ja loppusijoittaa vanha.

– Ei kuulosta järkevältä, että joku joskus käyttäisi haudatun ydinjätteen uudestaan. On paljon turvallisempaa sinetöidä käytetty ydinpolttoaine kallioperään kuin jättää se johonkin saataville tarpeita varten, joita ei vielä ole tiedossa.

Ydinjäte haudataan melkein puolen kilometrin syvyyteen, vahingossa sinne ei kukaan eksy. Tähän nimenomaan pyritäänkin.

Suomalainen kallioperä on vakaata ja vanhaa, samantapaista kuin naapurimaassa Ruotsissa. Ydinvoimalaitosten rakentamisessa ja jätteen loppusijoituksessa onkin tehty yhteistyötä Ruotsin kanssa.

– Tutkimustaakkaa on voitu jakaa, ja se on tietysti laskenut kustannuksia. Sen lisäksi, että meillä on samantapainen kallioperä, meillä on myös samanlainen ilmasto ja toimiva turvallisuutta korostava yhteiskuntajärjestelmä.

Jokainen ydinenergiaa käyttävä maa Euroopassa joutuu nykyisellä lainsäädännöllä vastaamaan itse syntyneen ydinjätteen loppusijoituksesta.

Suomessa on hyvä tilanne paitsi olosuhteiden osalta, myös muuten. Energialaki määrittelee vastuualueet. Taustaselvitykset ja tutkimukset tehdään, ja samalla on kerätty ydinjäterahastoon varat varsinaista ydinjätteen loppusijoitusta varten.

– Meillä on loppusijoituskysymys hoidettu läpinäkyvästi. Lisäksi heti alusta asti tehdyt hyvät suunnitelmat ovat pysyneet jäntevästi aikataulussa.

YDINENERGIAA TUOTETAAN SUOMESSA AINAKIN VUOSIKYMMENIÄ, MUTTA MIKÄ ON

YDIN-VOIMAN HINTA?

Kysyimme työ- ja elinkeinoministeriöstä (TEM), minkä takia sotaa ei huomioida ydinvoimalan suunnitteluperusteissa. Entä miksi Suomi haluaa tehdä yhteistyötä Venäjän kanssa Fennovoima-hankkeessa?

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

Teollisuusneuvos **Herkko Plit** työ- ja elinkeinoministeriöstä tuntee sekä ydinenergia-alan sisällöt että hallinnon.

Ministeriö vastaa ydinvoimaa koskevasta sääntelystä. Osaatko kertoa, minkä vuoksi sotaa ei tarvitse huomioida ydinvoimalaitoksen suunnittelussa?

– Kyllä sota otetaan huomioon, mutta turvajärjestelmäsuunnittelussa se ei tosiaan ole lähtökohtana. Suojatoimet ovat raskaat, ja kaiken pohjalla on se, että ydinvoiman käyttö pitää olla turvallista kaikissa olosuhteissa.

Eli sotaa ei tarvitse huomioida suunnittelussa, eikä se vaikuta ydinvoimalan turvallisuuteen?

– Uudet laitokset kestävät esimerkiksi lentokonetörmäyksen.

Mutta se on eri asia kuin vaikkapa täsmäilmaisku voimalaan. Mitä kommentoit siihen?

– Jos sota otettaisiin huomioon suunnitteluperusteissa, siis lainsäädännössä, niin silloin se pitäisi ottaa lähtökohtaisesti huomioon muillakin yhteiskunnan aloilla.

Kuulostaa loogiselta. Miksi näin ei tehdä? Tuleeko se kustannusrakenteellisesti liian raskaaksi?

– Lainsäädännön yleislinjauksista vastaa ensisijaisesti eduskunta. Talous on toissijaista turvallisuuden rinnalla.

Sääntely jälkijunassa

Normaalioloissa vastuu ydinvoimalan turvallisuudesta on laitoksen turvallisuusjohdolla.

– Jos syttyisi sota, tulisi ehkä tarve ottaa käyttöön erikoissääntelyä.

Kuinka todennäköisenä tätä pidät? Ei siis sotaa, vaan sitä, että poikkeusoloissa sääntelyä muutetaan ydinvoimalaitosten osalta?

– En ryhdy ottamaan tähän kantaa. Joka tapauksessa ydinenergia ja voimalaitosten toiminta ovat yhteiskunnan kannalta kriittistä toimintaa. Lainsäädäntö lähtee siitä, että ydinenergian käyttö ei saa tuottaa vaaraa.

Plit sanoo, että laitoksessa on uhkatilanteessa aina mahdollisuus mennä seisokkivaiheeseen. Mutta eikö sääntelyn muuttaminen ole myöhäistä, kun tilanne on jo päällä?

– Uhkatilanteessa päätökset tehtäisiin hyvinkin nopealla aikataululla ja huomioitaisiin vallitseva tilanne.

Normaalioloissa, yleisessä lainsäädäntötilanteessa, sääntely on tullut jälkijunassa, eli muutoksia on jouduttu tekemään, kun asiat ovat jo pöydällä.

– Tavoitteena on se, että pystymme paremmin ennakoimaan tulevia tarpeita.

Mutta puhutaan vielä poikkeusoloista: eikö sääntelyn yleisyydestä makseta kova hinta, jos vain tuudittaudumme siihen, että kaikki on turvallista, mutta todellisuudessa ratkaisut tehdään vasta, kun on pakko ja vaikkapa sota on jo käynnissä?

– Meillä ydinvoima-asiantuntemus on omissa käsissä. Niin kauan kuin tilanne on tämä, me voimme myös hoitaa ydinenergian tuotannon turvallisesti kaikissa olosuhteissa.

EEVA VÄNSKÄ

HERKKO PLIT TOTEAA, että ydinvoiman käytössä on turvallisuuden kannalta erittäin tärkeää, että asiantuntemus on suomalaisissa käsissä.

Talouden merkitys?

Sanoit, että turvallisuus on tärkeämpää kuin talous. Entä yhteiskunnan pyöriminen talouden kannalta. Vouhotetaanko turvallisuusasioista niin, että ydinenergia ei enää ole kannattavaa?

– Ei vouhoteta. Kysymys on siitä, mikä on tarkoituksenmukaista sääntelyä. Valvonnan pitää olla tarkoituksenmukaista, silloin se palvelee parhaiten kaikkien etua.

Plit sanoo, että olisi naiivia uskoa, etteikö taloudella olisi mitään merkitystä. Tarkoituksenmukaista valvontaa on Herkko Plitin mielestä esimerkiksi se, että STUKin resursseja on vapautettu kriittisiin toimintoihin ja alempiasteisia toimintoja on annettu tarkastuslaitosten hoitoon.

– Tällaisia laitoksia ovat esimerkiksi Dekra ja Inspecta. Ne hoitavat käytännössä tarkastukset ja hyväksynnät muun muassa painelaitteille, jotka eivät ole laitoksen ydinturvallisuuden kannalta kriittisiä.

Herkko Plit listaa kolme syytä, miksi ydinvoimaa käytetään maassamme: meillä on omat arvostetut asiantuntijamme, hyvät viranomaiset ja sääntely sekä vastuulliset ydinjäteratkaisut.

Työ- ja elinkeinoministeriöllä on Suomessa ylin valta ydinenergian käytön osalta. Säteilyturvakeskus (STUK) vastaa ydinvoiman turvallisuudesta riippumattomana viranomaisena. Se ei siis ole työ-ja elinkeinoministeriön alainen yksikkö.

– Turvalliset laitokset toimivat luotettavasti: Suomessa laitokset käyvät parhaimmalla teholla verrattuna maailman ydinvoimalaitoksiin. Näin investoinneista saadaan maksimituotto.

Plitin mukaan kaikki perustuu tehokkaiden vuosihuoltojärjestelmien tasoon.

Entä huoltovarmuus?

Entäpä sitten huoltovarmuus? Laitokset toimivat hyvin huollon takia. Mutta jos polttoainetta ei saataisikaan ulkomailta, kuinka pitkään ydinvoimalaitokset voivat toimia omilla varastoillaan?

– Polttoainetta on 1-2 vuoden ajaksi.

Onko tämä yleinen valmius vai toiminnan maksimipituus ilman lisäpolttoainetta?

– Laitospaikoilla on aina seuraava vaihtolataus valmiina. Suomessa on käytössä vuoden polttoainejakso, jonka jälkeen osa polttoaineesta vaihdetaan. Eli parhaimmillaan laitosta voidaan ajaa kuluva vuosi sekä yhden polttoainevaihdon jälkeen toinen vuosi perään.

Plit tiivistää, että huoltovarmuuden kannalta ydinvoima tuottaa hyvän peruskuorman.

– Ydinvoima tuo varmuutta muuttuvassa maailmassa. On varma tieto siitä, että verkossa riittää virtaa.

Rosatom, Rosatom, Rosatom…

Entäpä omistajuus, miten se vaikuttaa ydinvoiman käyttöön Suomessa?

– Luvanhaltijan täytyy olla kotimainen. Lisäksi kotimaisen omistuksen täytyy olla laitoksessa selkeänä enemmistönä.

Plitin mukaan on hyväksyttävää, että vähemmistöomistus on jonkun muun kuin Suomen hallussa.

Mitä hyötyä Rosatomista on Fennovoiman omistajana? Jotain hyötyä kai on, jos se kerran on tulossa hankkeeseen mukaan.

– Tähän osaisivat vastata parhaiten Fennovoiman edustajat, mutta julkisuudessakin on esitetty, että Rosatomin myötä Fennovoima saa lisää rahoitusta ja osaamista.

Entä jos on kriisi, suoranainen konflikti käynnissä Suomen ja Venäjän välillä. Eikö omistajuus vaikuta sittenkään?

– Täytyisi katsoa, mikä vaihe laitoksen elinkaaressa olisi. Olisiko laitos rakenteilla vai jo valmis. Jos on kyseessä rakentamisvaihe, niin se pitää joka tapauksessa lisenssoida Suomen tiukkojen turvallisuusmääräysten mukaan, jotka STUK hyväksyy.

Tuossa vaiheessa omistajuudella ei ole Plitin mielestä niin merkittävää roolia, vaan samat vaatimukset koskevat kaikkia.

– Jos laitos on käytössä, niin silloin on omistajien etu, että se tuottaa sähköä, ja sitä kautta rahaa omistajilleen. Sähkö tuotetaan Suomen sähköverkkoon.

– Rosatom on halunnut tulla Suomeen, koska he uskovat pärjäävänsä ulkomaan markkinoilla. Kun he tulevat Fennovoiman osakkaiksi, Rosatom voi käyttää sitä referenssinä kansainvälistymisessä.

Meillä ryhdyttiin yhteistyöhön Rosatomin eli käytännössä Venäjän johdon kanssa, vaikka muut länsimaat eivät tee kaupallista yhteistyötä vaan käyttävät pakotteita Ukrainan tilanteen takia. Miten ihmeessä Suomella on varaa jättää Ukraina ja muiden länsimaiden mielipide huomiotta?

– Tätä voit kysyä ministeriltä. Mutta kyllä tuo kritiikki on ollut tiedossa, kun valtioneuvosto on asiasta päättänyt ja eduskunta asian vahvistanut.

En kuitenkaan lähde kysymään ministerin mielipidettä. Herkko Plit lisää:

– Kun yhtiö omistaa osan tuotantolaitosta, kuten Rosatom Fennovoiman tulevaa ydinvoimalaa, niin normaalioloissa Rosatomin tavoitteena on saada investoinnista rahansa takaisin.

Eli normaalioloissa maailmaa pyörittää kauppa, ja poikkeusolot ovat erikseen.

FENNOVOIMA

YDINVOIMA TUO VARMUUTTA MUUTTUVASSA MAAILMASSA. ON VARMA TIETO SIITÄ, ETTÄ VERKOSSA RIITTÄÄ VIRTAA.

Talouden ehdoilla

– Meidän näkökulmastamme Fennovoima-ratkaisu toimii, kunhan osoitetaan, että omistuksesta vähintään 60 prosenttia on kotimaisessa omistuksessa. Sen jälkeen alkaa rakentamisvaihe, jota valvoo STUK. Tämän jälkeen voimalaitos on ”business as usual”.

Miten kommentoit Fortumin roolia, eli sitä, että se ilmaantui Fennovoima-hankkeeseen mukaan ja yllättäen samaan aikaan Fortumille järjestyy mittavia vesivoimainvestointimahdollisuuksia Venäjältä?

– Fortum on neuvottelemassa vesivoimaomistuksesta Venäjällä, ja näiden investointien laajuus vastaa yli kahden Fennovoiman ydinvoimalaitoksen tuottamaa sähkömäärää. Yhtiöiden kannalta tämä on tilanne, jossa kumpikin voittaa.

Entä Suomen kannalta?

– Fennovoima saa kaipaamaansa kotimaista omistuspohjaa sekä vankkaa kotimaista alan osaamista hankkeen tueksi.

Fennovoiman Pyhäjoen ydinvoimalaitoksen rakentamislupahakemus piti toimittaa kesäkuun 2015 loppuun mennessä.

Elämää myöhemmin

Herkko Plitin mukaan ydinvoimalla tulee olemaan merkitystä myös tulevaisuuden energiantuotannossa.

– Meillä on tavoitteena pienentää kasvihuonekaasupäästöjä jopa 80-95 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Parlamentaarinen energia- ja ilmastotyöryhmä esitti tiekartan, miten tavoitteeseen päästäisiin, ja siihen ovat sitoutuneet kaikki puolueet. Ydinvoimalla on se etu, että se ei tuota kasvihuonekaasuja.

Plitin mielestä myös uusiutuvia energiamuotoja tarvitaan.

– Yksi vaihtoehto on ydinvoima, tämä on tunnustettu kansainvälisestikin. Esimerkiksi Iso-Britannia rakentaa tulevaisuuttaan muun muassa ydinenergian varaan.

Pelkästään nykyiset suomalaiset ydinvoimalaitokset tuottavat sähköä vuosikymmeniä.

– Tarvitsemme silti kaikkia energiatuotannon muotoja. Itse teen töitä myös fuusioenergian kehittämisen kanssa, ehkä tästä saadaan tulevaisuudessa fission korvaava energiamuoto.

Plit kehuu suomalaista asiantuntemusta esimerkiksi ydinjätteen loppusijoituksessa. Hänen mielestään suomalaista osaamista voitaisiin viedä myös maailmalle.

Miten markkinatilanne sitten vaikuttaa ydinenergian tulevaisuuteen?

– Sähkön hinta on alhaalla ja investoinnit jäissä. Siitä vinkkelistä Fennovoima-suunnitelma on poikkeus. Mutta en osaa ennustaa tulevaisuutta. Onko ydinvoima kannattavaa pitkälle tulevaisuuteen, jos sähkön hinta pysyy nykyisellä tasollaan, näyttää aika.

Herkko Plit mainitsee Wärtsilän, joka tekee hätädieseleitä ja on näin hyödyntänyt ydinvoima-alaa bisneksessä.

– Onkin mielenkiintoista, miten ydinvoimasta voidaan saada kilpailukykyä. Mahdollisuuksia on.

KOMMENTTI • JAAKKO PUUPERÄ

ONKO YDINVOIMA HUOLTOVARMUUDEN TAE?

KUKAAN haastattelemistamme tahoista ei varsinaisesti osannut tai halunnut vastata kysymykseemme, onko ydinvoima energianlähde, joka todella lisää huoltovarmuutta myös poikkeusoloissa – jopa sodassa. Meille vakuutettiin, että turvallisuudesta pidetään huolta myös poikkeusoloissa, eikä sitä ole syytä epäillä. Mutta onko ydinvoimasta kriisiajan sähköntuotannon kivijalaksi? Onko ydinvoiman tuotannon korkea turvallisuustaso tekijä, joka saattaakin tehdä siitä heikon lenkin sotaoloissa, jos tuotantoa joudutaan ajamaan alas esimerkiksi ilmaiskun uhatessa?

YDINVOIMAAN kohdistuu normaalioloissa paljon tunnepitoista kritiikkiä, joka valitettavan usein ei perustu muuhun kuin siihen ihmisen alkukantaiseen piirteeseen, että se mikä menee yli ymmärryksen, on valtaosan mielestä pelottavaa. Siksi olisikin tärkeää jakaa ydinvoimasta mahdollisimman oikeaa ja kansantajuista tietoa. Suomi ja koko eurooppalainen talousalueemme tulee tarvitsemaan ydinvoimaa vielä vuosikymmeniä perusvoiman tuottamiseksi. Keinotekoisesti tuettu ja todellisuudessa tuottamaton vaihtoehtoenergia ei ole mikään vaihtoehto ydinvoimalle. Kivihiili on, mutta sen käytön lisäämistä ei tahdo kukaan.

TURVALLISUUDEN näkökulmasta siis tarvitsemme ydinvoimaa, koska turvallisuuden tärkein kivijalka on talous ja talouden yksi keskeinen perusta on juuri edullinen energia. Kun energia on riippumatonta jatkuvasta tuontivirrasta, kuten ydinenergia on, on se myös huoltovarmuuden kannalta hyvä ratkaisu. Mutta miksi kukaan ei vastaa, voiko ydinvoimaan luottaa sodan uhan ja sodan aikana? Se olisi tärkeä asia tietää, ja jos ihmiset eivät tiedä asiasta totuutta, herää taas se epäilys sellaista asiaa kohtaan, jota ei ymmärrä…

NIIN. Ja pitäähän tasavallassa kansalaisten saada tietoa voidakseen päättää yhteisistä asioista. Mikään ei ole surkeampi vastaus virkamieheltä kuin vedota olemassa olevaan lakiin. Se on se ja sama, mitä laissa sanotaan, jos laki on laadittu niin, ettei se kata kysymyksen alaa. Lakeja voidaan muuttaa, mutta fysiikan ja sodan lainalaisuuksia ei määritellä Suomen lailla eikä asetuskokoelmalla.

SUMMA SUMMARUM. Onko ydinvoima huoltovarmuuden tae myös sodan aikana? Emme tiedä. Emme saaneet vastausta. Itselleni tuli ainakin sellainen olo, että hiilivoimaloita taidetaan tarvita näillä leveyspiireillä jatkossakin, ainakin niin kauan kuin tämän allekirjoittaja elää ja hiilipölyä hengittää, muuhunkin kuin normaaliolojen säätövoimaloiksi. Se ei ilmastonmuutoksesta huolestunutta huonokeuhkoista helsinkiläistä kauheammin naurata, mutta minkäs teet, kun täällä pitäisi elää ja selviytyä poikkeusoloissakin, eikä se ituja kasvattamalla ja tuulivoimatariffista höpisemällä onnistu, vaikka kuinka olisi kulkupelinä Jopo ja Helenin aurinkopaneeliosakekin ostettu. Toivottavasti olen taas väärässä.

TIETOTURVALLISESTI VERKOSSA – TAI USEASSA VERKOSSA

Tarvitsetko turvallista ratkaisua johtamispaikan tai ajoneuvon liittämiseksi samanaikaisesti useampaan langattomaan verkkoon? Haluatko käyttää saatavissa olevia, myös kaupallisia mobiiliverkkoja toisiaan varmentavina väylinä tarvitsemiisi palveluihin? Onko sinulle tärkeää, että kuuluvuuden heiketessä verkon vaihto tapahtuu automaattisesti yhteyden katkeamatta?

Cinian Dynamic Route Selector -tekniikka mahdollistaa usean yhtäaikaisen rinnakkaisen tietoliikenneyhteyden käytön ja täyttää tarvittaessa vaativimmatkin olosuhde- ja käyttäjävaatimukset. Tekniikka mahdollistaa yhteyksien käytön tilanteen ja tarpeiden mukaisesti, priorisoituna esimerkiksi hinnan tai siirtonopeuden mukaan.

Cinian ratkaisu on saatavissa myös käyttäjän tarpeisiin sovitettuna palveluna.

Valittavia ominaisuuksia

- Mobiiliverkko/LAN/WLAN/Serial gateway
- Jopa viisi integroitua mobiiliradioliittymää
- Cinian DRS-monikanavareititys
- Sisäänrakennettu WLAN-tukiasema
- Kaksi WAN/LAN-liittymää
- Mahdollistaa reitityksen sisäverkkoon
- Palomuurisuojaus liityntöjen välillä
- Datan salaus ja tunnelointi
- Integroitu A-GPS/Glonass-vastaanotin
- Laitteiden keskitetty hallinta
- Led-ilmaisu käytettävistä siirtoteistä
- IP65-luokiteltu kotelo
- Vaativien olosuhteiden sietokyky (lämpö, pöly, hiekka, kosteus, tärinä)
- Hyväksynnät käytölle eri liikennevälineissä
- Välitön käyttövalmius

Kerromme mielellämme lisää, ota yhteyttä.
Max Bernoulli
Tuotepäällikkö
040 744 0002 | max.bernoulli@cinia.fi

Cinia Group tarjoaa älykkäitä verkko-, pilvi- ja ohjelmistopalveluita, jotka poistavat etäisyyksien merkityksen sekä parantavat maailman toimivuutta ja turvallisuutta. Vahva osaaminen kriittisten järjestelmien kehittämisessä perustuu tinkimättömään tapaan varmistaa toimintavarmuus ja tietoturva kaikissa tilanteissa. Edistyksellinen pilvipohjainen toimintaympäristö tarjoaa kyberturvallisen ICT-infrastuktuurin, joka vastaa vaativimpienkin organisaatioiden tarpeisiin. Tuhansien kilometrien mittainen oma optinen runkoverkko ja Cinia C-Lion1-merikaapeli tarjoavat lyhyimmän ja nopeimman reitin Keski-Euroopan verkkosolmuista Pohjois-Euroopan datakeskuksille ihanteellisiin oloihin sekä Aasian ja itäisen Euroopan markkinoille.

Cinia

www.cinia.fi

Vesihuolto tarvitsee investointeja

Tuhansien järvien maassa

Sitä mikä toimii, sitä ei huomaa. Hanaa vääntäessään tai vessassa käydessään tulee harvoin pohdiskeltua vesi-ja viemärilaitostoimintaa eli vesihuoltoa ja sen kriisinkestävyyttä. Miksi pitäisi, jos kaikki toimii hyvin? Sitä paitsi, koko vesihuolto toimii pääosin näkymättömissä maan alla ja toimijoina ovat vaikeasti hahmotettavat etäiset organisaatiot. Suomen Sotilas selvitti virtaavatko vedet vaikeinakin aikoina.

TEKSTI: EEVA VÄNSKÄ

Vesihuoltovarmuus uhattuna? Saneerausvelasta ennaltaehkäisevään vesihuoltoon?

Vesi on elämän ehto. Puhdas vesi on paitsi perusihmisoikeus, myös meitä kaikkia lähellä. Dosentti ja UNESCO-oppituolin haltija **Tapio Katko** muistuttaa, että myös vesihuolto on lähellä koko ajan, vaikka se onkin ”näkymätöntä”.

– Vesihuolto on välttämättömyyspalvelu, jota tarvitaan päivittäin sekä tavallisen kansalaisen arjessa että yhteiskunnan eri osa-alueilla. Siksi vesihuollon toimintavarmuuden tulisi olla tärkeysjärjestyksessä kärkipäässä.

Lähtöasetelma Suomessa on erittäin hyvä. On siis kaikki eväät tehdä kestäviä vesihuoltoratkaisuja tulevaisuuteen. Mutta. Rapistunut vesihuoltoverkosto voi muodostua ongelmaksi. Saneerausvelkaa on, ja se pitäisi pikimmiten hoitaa pois.

Liian halpaa vettä

– Työhön riittäisi 10-15 prosentin vesimaksun nosto. Asiassa kaivataan järkeviä päätöksiä, muuten saneerausvelka vain kasvaa.

Katko pitää myös turvallisuuskysymyksiä ja toimintavarmuutta tärkeinä, mutta kiireellisyyslistan kärjessä on nykyisen verkon kunnostus ja korjaus. Huomio on ollut ehkä liikaa uudisrakentamisessa käytön ja kunnossapidon sijaan.

– Toki rahaa on jo investoitu, muttei tarpeeksi. Todellinen tarve olisi kahdesta kolmeen kertaan enemmän!

Tapio Katko toivoo, että viimeistään 2014 lakimuutoksen myötä alalle tulee jonkinlainen vaatimus saneeraus- ja korjausinvestoinneista.

KALEVANTULI

EEVA VÄNSKÄ

DOSENTTI TAPIO KATKO

sanoo, että vesihuollon järjestämisessä organisaation suuruus ei ole välttämätä autuus.

– Ihmisten terveyden ja järjestelmän toimintavarmuuden pitäisi olla ensisijalla. Vesihuoltopäätöksiä ei voi tehdä pelkästään talouslaskelmien perusteella, sillä laskelmat voidaan saada näyttämään mitä halutaan. Kriteerien pitäisi olla monipuolisemmat, Tapio Katko toteaa.

Vesihuoltopooli =

ohjaa alansa varautumista ja valmiussuunnittelua Huoltovarmuuskeskuksen, Suomen Kuntaliiton ja nykyisen Vesilaitosyhdistyksen välisen sopimuksen mukaisesti. Pooli on yhteistyöelin, jossa toimii kuntien ja vesihuoltolaitosten lisäksi iso joukko viranomaisia.

Ilman jälkiviisauttakin jokainen tietää, että mikään tekninen järjestelmä ei ole ikuinen.

Päätöksiä nyt!

Alan ammattilaiset ovat tienneet totuuden vesihuoltoverkoston tilasta jo pitkään, mutta viesti ei ole tuntunut menevän perille ja perustelluksi päättäjille asti. Ja jos menee, päätöksiä ei jostain syystä ole haluttu tehdä.

Eikö vesihuolto ole tarpeeksi mediaseksikästä? Liian vähän varoittavia esimerkkejä? Tuskin kukaan haluaa enää toista Nokia-tapausta.

– Vuonna 2007 sattunut Nokian epidemia vauhditti osin vesihuollon toimintavarmuuden kehittämistä. On laadittu muun muassa talousvettä toimittavan laitoksen valvontatutkimusohjelman malli, talousveden laadun turvaamisen opas sekä vesihuoltolaitoksen kriisiviestintäohje.

Varoittavat esimerkit

Tapio Katko sanoo, että Nokialla sattunut jäteveden sekoittuminen talousveteen ei ole enää Suomessa mahdollista. Tapaus ei ole kuitenkaan ainoa varoittava esimerkki.

Korroosio aiheutti elementtirakenteisen vesitornin hajoamisen Jyväskylässä 2012. Tässäkin tapauksessa vasta onnettomuus laukaisi varmistustoimet.

– Suomessa on 15 vastaavanlaista vesitornia. Osa niistä poistettiin käytöstä, osa saneerattiin, osassa painetta vähennettiin.

Ehkä jälkiviisaus on kaiken viisauden äiti, mutta ilman sitäkin jokainen tietää, ettei mikään tekninen järjestelmä ole ikuinen. Järjestelmät kuluvat ja lopulta rikkoutuvat, ellei mitään tehdä.

Ehkäisyä

Onnettomuustilanteita ei aina huomata heti. Arkipäivinä on käyttäjiä ja päivystykset toimivat, mutta jostain syystä poikkeustila iskee usein yöllä tai viikonloppuna.

– Toivoisin, että voisimme siirtyä nykyistä enemmän ennaltaehkäisevään kunnossapitoon. Lisäksi pitää tavallisen päivystyksen ja varallaolon lisäksi harjoitella kriisien varalta, ja tietääkseni näin on tehtykin.

Vesihuollon toimivuus ja kokonaisuuksien hallinta on myös ammatillinen haaste. Veden ja jäteveden käsittely on insinöörikoulutuksen keskiössä, kun mukaan pitäisi lisätä osia esimerkiksi järjestelmien hallinnasta, toiminnasta sekä taloudesta.

Entä sitten vesihuolto maankäytön suunnittelussa? Osataanko Suomessa hule- eli sade- ja sulamisvesien hallinta?

– Tuntuu loogiselta välttää rakentamasta sinne, mihin hulevedet kulkeutuvat eli tarvitsemme hulevesireittien suunnittelua. Tulvariskialueilla näin on jo osattu tehdä, mutta ehkä ei kuitenkaan riittävästi.

Monipuolisuus lisää huoltovarmuutta

Vesihuoltolaitoksia on neljällä tasolla: kiinteistökohtaisia ratkaisuja, osuuskuntia, kuntien jakelulaitoksia sekä ylikunnallista yhteistyötä. Katkon mielestä monipuolinen ja eritasoinen toimijaverkko on Suomen vesihuollon vahvuus.

– Eri puolilla maata vaihtelevissa olosuhteissa toimivat erilaiset ratkaisut. Organisaatiomuoto ei ehkä sinänsä ratkaise, vaan se, miten organisaatio toimii.

Kuntayhteistyö on jopa kehittynyt vesihuoltoasioiden myötä. Tapio Katko ei kuitenkaan kannata ylisuuria ratkaisuja. Kaupunki ja sen naapurit ylikunnallisessa yhteistyössä voi toimia hyvin, mutta puolta maakuntaa ei kannattaisi alistaa samaan vesilaitosjärjestelmään. Miksei?

– Jos jotain menee pieleen jätevedenpuhdistamolla tai suurissa pumppaamoissa, vahingot voivat olla valtavat lähivesistöille jo muutamassa tunnissa, puhumattakaan jos vuototapaus jatkuu useita päiviä.

Suuri ei ole kaunista

Katkon mielestä oletukset siitä, että suuri on automaattisesti kauniimpaa vesihuollossa tai vaikkapa kuntarakenteessa, ei pidä suoraan paikkaansa.

Vesilaitokset eivät käytä verorahoja, vaan keräävät varansa käyttömaksuina kuluttajilta. Toki valtio on investoinut vesihuoltoon matkan varrella. Osuus on jossain vaiheessa ollut kymmenen prosentin luokkaa kaikista investoinneista, mutta nyt määrä on pienempi. Valtio on edistänyt muun muassa pohjavesien kartoitusta ja alueellista yhteistyötä.

Vesihuollon tulevaisuutta koskevat päätökset tehdään nykyisin pitkälti taloudellisten laskelmien perusteella. Miksi? Vesi ei ole pelkästään taloutta, vaan myös politiikkaa, kulttuuria, teknologiaa, ympäristöä, sääntelyä ja ihmisten elämää.

– Taloustarkasteluissa pitäisi ottaa huomioon myös yhteiskunnalle koituvat suorat ja epäsuorat hyödyt.

Ja se kansainvälinen näkökulma

Emmekä ole käsitelleet vielä vesihuoltoa kansainvälisestä näkökulmasta. Sanottakoon nyt ainakin se, että kannattaa aina olla naapurimaiden kanssa hyvissä väleissä.

– Suomelta on ollut erinomainen strategia panostaa Itämeren alueen vesiensuojeluun sekä lähimaiden vesihuoltojärjestelmiin ympäristönsuojelun, turvallisuuspolitiikan ja liiketalouden kannalta. Pietarista vesistöön menevä kokonaisravinnekuormitus on laskenut; tämän kautta voidaan edistää vesiensuojelua muuallakin, Siperiaa myöten.

Suomen Sotilaassa ollaan nyt tosin huolissaan **Putinin** politiikasta, joka uhkaa romuttaa yhteistyön tälläkin alalla.

Jutussa käytetty lähteenä: Hanaa! Suomen vesihuolto – kehitys ja yhteiskunnallinen merkitys (Tapio S. Katko; kust. Suomen Vesilaitosyhdistys ry 2013)

■ Vuonna 2007 sattunut Nokian epidemia vauhditti osin vesihuollon toimintavarmuuden kehittämistä. Nokialla vaapaehtoisten reserviläisten muodostamat maakuntajoukot kantoivat suuren taakan tilapäisen vesijakelun järjestelyissä. Muissa Pohjoismaissa ja Virossa tätä varten on huomattavasti tehokkaammat vapaaehtoiset kodinturvajoukot.

Vesihuollon uhkia:

- lisääntyvä saneeraustarve
- luonnonilmiöt: esimerkiksi tulvat voivat saastuttaa kaivot pintavedellä
- ympäristöonnettomuudet: talousveden pilaantuminen
- laiterikot, konfliktit, inhimilliset erehdykset, onnettomuudet
- tietojärjestelmien kaatuminen
- sotilaallisen painostuksen tai terrorismin välineenä voidaan käyttää erilaisia iskuja vesihuoltoon. Sähkönjakelun ja tietoverkkojen vaurioittaminen on näistä moderneimpia, biologinen saastuttaminen vanhanaikaisimpia. Yhdessä tai erikseen käytettynä molemmat erittäin tehokkaita. Huonokuntoinen ja rappeutumaan päästetty verkko on alttiimpi kaikille uhille kuin hyvin ylläpidetty vedenjakelu- ja viemärijärjestelmä.

KALEVANTULI

Veho Hyötyajoneuvot ja Mercedes-Benz
– luotettavaa kumppanuutta.

Suomen suurin autoalan toimija, perheyhtiö Veho, on perustettu Mercedes-Benzin maahantuontiin vuonna 1939, josta lähtien olemme kasvaneet henkilöautojen ja hyötyajoneuvojen laajaksi palveluverkostoksi. Mercedes-Benzin sotilasajoneuvomallistosta löytyy kuljetusratkaisut niin logistiikkaan kuin taistelualueelle, maastohenkilöautoista aina järeisiin maastokuorma-autoihin ja panssaroituihin erikoisajoneuvoihin.

Veho Hyötyajoneuvojen palveluverkosto kattaa 16 omaa huoltokorjaamoa, joita täydentää laaja itsenäisten valtuutettujen korjaamoiden verkosto. Sotilasajoneuvojen huoltoon vaadittavat tiukat laatustandardit, varaosien oma keskusvarasto Suomessa ja yhteistyö Huoltovarmuuskeskuksen kanssa varmistavat autojen toiminnan myös kriisitilanteissa. Puolustusvoimille Mercedes-Benz on ollut luotettava kumppani jo vuosikymmenien ajan – niin Suomessa kuin rauhanturvatehtävissä ympäri maailman. Tutustu lisää **www.vehotrucks.fi**

Mercedes-Benz

VEHO

Veho Erikoisajoneuvot
Lommilanrinne 3, 02740 Espoo
puh. 010 569 3684

Puhelun hinta 8,35 snt/puhelu
+ 16,69 snt/min. (sis. alv. 24 %).
Hinta sama kiinteästä
verkosta/matkapuhelimesta.

Defence and Security Buyer's Guide
Rate card

1/4 page ad 90 x 134 mm + 1/4 page directory 90 x 134 mm	1/2 page ad 186 x 134 mm + 1/4 page directory 90 x 134 mm	1/1 page ad 186 x 272 mm + 1/4 page directory 90 x 134 mm
585 €	**1 095 €**	**1 850 €**

Fixed placement, extra 295 €:
Back cover, inside front/back cover.
Buy your ad space now!

Advertisements

Aarno Suorsa,
tel +358 44 055 33 20
aarno.suorsa@suomensotilas.fi

www.facebook.com/suomensotilas

Did you know that the Defence and Security Buyer's Guide can offer you also substantial visibility and a large audience through digital marketing?

Our digital community in Facebook has grown to over 43.000 subscribers and our web pages are read by thousands of people every week. Actually, we have outgrown some major Finnish publications in the digital sphere, which makes us an attractive platform for digital marketing for defence and security related products and services.

We offer a range of competively priced marketing packages:
- Facebook and Twitter feeds promoting your product
- Advertorials in Suomen Sotilas web pages
- WWW banner ads

Combine print and digital adverts. When you buy a print advert, you get 50% off from digital advert.'

Please, inquire for options and offers:
Aarno Suorsa (+358 44 055 33 20) or
aarno.suorsa@suomensotilas.fi

1/2018 Guide is due in January 2018. Material deadline 15.12.2017.

Digimarkkinointi on tätä päivää!

Maanpuolustuksen ja turvallisuuden Osto-oppaan ilmoittajien käytettävissä on *Suomen Sotilaan* Facebook-yhteisö, joka on kasvanut yli 43 000 seuraajaan. Seuraajayhteisömme on sosiaalisessa mediassa ohittanut koossa jo monet valtakunnallisetkin julkaisut, kuten *Kauppalehden, Taloussanomat* ja *Suomen Kuvalehden.*

Digimarkkinointiin pääset mukaan milloin vain. Markkinointisi ei ole kiinni osto-oppaan printtiversion ilmestymisestä.

Digimarkkinoinnin aineisto lähetetään Pekka Mäkelälle osoitteeseen pekka.makela@suomensotilas.fi, puh 0440 908 080. Hän työstää aineiston esitettävään kuntoon ja lähettää sen teidän tarkastettavaksi. Hän antaa myös tarkempia ohjeita aineistosta. Sovi myös Pekka Mäkelän kanssa julkaisuajankohta.

DIGI 1

Sponsoroitu tarina (1 500-2 000 merkkiä ja 1-2 kuvaa) Suomen Sotilaan Facebook-sivulla ja Twitterissä, Facebook-näyttötakuu vähintään 6 000 näyttöa, sisältää toimitustyön.

Tässä esimerkki siitä, miltä yrityksen digi1 -juttu voisi näyttää:
https://www.facebook.com/suomensotilas/posts/10153136432345686
Tarina valuu aikanaan sitten tuossa juttulistassa alaspäin, mutta sen julkaisun jälkeen lähimmän vuorokauden aikana ne näytöt siihen saadaan. Juttu tietysti löytyy tuolla suoralla linkillä "ikuisesti", jos esim. ilmoittaja haluaa katsoa minkälaisia kommentteja siihen on tullut. Tässä jutussa linkki johtaa Pohjalainen-lehden sivuille, mutta tyypillisesti se digi1-jutussa johtaisi ilmoittajan omille sivuille.
• **Hinta 250 €+alv**

DIGI 2

Laajempi juttu (advertoriaali, n. 3 000–6 000 merkkiä ja kuvia) Suomen Sotilaan www-sivulle, 30 vrk etusivulla tai niin pitkään kunnes näyttötakuu 1 000 tulee täyteen, sisältää toimitustyön. http://www.suomensotilas.fi
Advertoriaali sijoitetaan Suomen Sotilas -lehden verkkosivulle osioon ”Uusimmat artikkelit” , josta se sitten ajan myötä siirtyy osioon ”Yritysjutut”.
• **Hinta 450 €+alv**

DIGI 3

Jättibanneri (728 x 90 px) tai suurtaulu (140 x 350 px) Suomen Sotilaan www-sivulle kuukaudeksi. (Huom! Ei ole osa mainosrulettia, vaan näkyy koko ajan)
Jättibanneri on vaakatasossa etusivun yläosassa ja suurtaulu pystytasossa sivun oikeanpuoleisimmalla palstalla.
http://www.suomensotilas.fi
• **Hinta 300 €+alv**

Koko paketti 1+2+3 listahinta 1 000 €+alv, tarjoushintaan 800 €+alv.
Printtimainoksen ostajalle -50 % listahinnasta.
www.suomensotilas.fi • www.facebook.com/suomensotilas

Maanpuolustuksen Osto-opas on työpaikalle toimitettu messuosasto

Hinnasto / mainokset

Opas 1/2018 ilmestyy tammikuussa 2018
aineistopäivä on 15,12.2017

Voit varata ilmoitustilan jo nyt :
Aarno Suorsa, puh. 044 055 3320
aarno.suorsa@suomensotilas.fi

1/4 sivun mainos 90 x 134 mm + 1/4 sivun yritystieto 90 x 134 mm

585 €

1/1 sivun mainos 186 x 272 mm + 1/4 sivun yritys-tieto 90 x 134 mm

1 850 €

1/2 sivun mainos 186 x 134 mm + 1/4 sivun yritystieto 90 x 134 mm

1 095 €

Määräpaikkalisä 295 €:
takakansi, II-kansi, III-kansi.
Varaa jo nyt ilmoitustilasi!

www.facebook.com/suomensotilas

Tiesitkö, että Maanpuolustuksen osto-opas voi tarjota yrityksellesi huomattavan näkyvyyden myös digitaalisen markkinoinnin avulla?

Osto-oppaan ilmoittajien käytettävissä on Suomen Sotilaan Facebook-yhteisö, joka on kasvanut jo yli 43 000 seuraajaan. Nettisivuillamme juttuja käy lukemassa tuhannet ihmiset joka viikko. Itseasiassa yhteisömme on sosiaalisessa mediassa ohittanut koossa jo monet valtakunnallisetkin julkaisut, kuten Kauppalehden, Taloussanomat ja Suomen Kuvalehden. Näin ollen voimme tarjota huomattavan suuren näkyvyyden erityisesti puolustus- ja turvallisuusalan ilmoittajille. Tarjoamme monipuoliset ja kilpailukykyisesti hinnoitellut pakettiratkaisut digimarkkinointiin:

- Facebook- ja Twitter-feedit, joissa kerrotaan tuotteistasi
- Advertioriaalit, eli tuotteistasi kertovat artikkelinomaiset jutut Suomen Sotilaan www-sivuille
- Bannerimainonta Suomen Sotilaan www-sivuilla

Kun yhdistät printtimainokseen digitaalisen markkinoinnin, hyötysi on moninkertainen. Printtimainoksen ostajalle digimainos 50 %:n alennuksella.

Kysy lisää Aarno Suorsa (044 055 33 20) tai aarno.suorsa@suomensotilas.fi

Advertoriaalit:

Yritys voi ostaa oppaasta tilaa myös omalle advertoriaalille (teksti-mainos).

Advertoriaali voi olla joko yrityksen itsensä tuottama tai sen voi hankkia *Suomen Sotilas* -lehden toimitukselta, joka tuottaa erittäin korkeatasoisen advertoriaalin yrityksen antamien tietojen pohjalta.

Advertoriaalin koko voi olla koko sivu tai aukeama. Se voi tekstin lisäksi sisältää kuvia, grafiikkaa yms.

Advertoriaalien hinnat erikseen sovitusti.

Aineisto-ohjeita:

Bannerit toimitetaan sähköpostilla osoitteeseen ostoopas@suomensotilas.fi

Erikoisratkaisuissa ota yhteyttä myyntiimme jo kampanjan suunnitteluvaiheessa.

Tarkemmat aineisto-ohjeet osoitteesta:
http://suomensotilas.fi/fi/osto-opas-mainostajille

Arvoisa osto-oppaan lukija,

Kädessäsi oleva *Maanpuolustuksen ja Turvallisuuden Osto-Opas* on tarkoitettu puolustus- ja rajaviranomaisille ja muillekin turvallisuudesta vastaaville viranomaisille työkaluksi, kun harkitaan ja tehdään hankintoja oman toimialan tarpeisiin.

Kaikki oppaassa mainostavat yritykset ovat vakavaraisia, luotettavia toimittajia ja edustavat alansa parasta asiantuntemusta.

Kun etsit yksikkösi tarvitsemia tuotteita ja palveluja, löydät ne varmasti ja luotettavasti tämän oppaan avulla

Varsinainen Osto-opas koostuu kahdesta osasta.

Aakkosellinen yrityshakemisto

Oppaan sivulla 41 ja 67 ovat kaikki yritykset nimensä mukaisessa aakkosjärjestyksessä.

Aakkosellinen toimialahakemisto

Oppaan sivuilla 42–43 ovat kaikki yritysten ilmoitukset toimialansa mukaisessa aakkosjärjestyksessä. Etsiessäsi tarkoitukseesi oikeaa tuotetta tai palvelua hae se tästä hakemistosta.

Molemmissa hakemistoissa on yrityksen nimen perään merkitty kaksi sivunumeroa, joista ensimmäinen ohjaa toimialan mukaisille mainossivuille ja jälkimmäinen numero aakkosellisille tuote- ja palvelusivuille.

Osto-oppaan nettiversio on osoitteessa www.suomensotilas.fi/pdf/Opas_2_2017.pdf. Sieltä löytyvät myös linkit kaikkien mainostajien kotisivuille. Kannattaa käydä tutustumassa.

Dear reader,

The *Defence and Security Buyer's Guide* is where you find reliable products and services for your unit. This guide is the premier source for national defense and border security authorities who are planning or conducting purchases.

All providers listed in this guide are well established, stable, and respectable companies, in a word, best in their field.

The Guide itself is composed of two distinct parts.

Providers Directory

pages 41 and 67 list all the companies in an alphabetical order.

Industry Directory

pages 44–45 list all the companies by their chosen industries, in an alphabetical order. Use the Industry Directory to search for suitable services and products.

Both directories give two page numbers after each company listing, the first is for advertisements per industry and the latter for the alphabetical product and service page.

The *Defence and Security Buyer's Guide* is found on the Web at www.suomensotilas.fi/pdf/Opas_2_2017.pdf. The site also contains links to all advertisers' web pages, making it an outstanding starting point when looking for further information.

	TUOTE- JA PALVELUSIVUT • PROVIDERS	ILMOITUSSIVUT • ADVERTS
AJ Tuotteet Oy	51	68
Arpré Oy	51	68
Arwell-Tekniikka Oy	54	68
Atlas Elektronik Finland Oy	4	68
Atoy Power Oy	66	69
AV-Tiimi Oy	49	69
Caverion Suomi Oy	64	69
Champion Door Oy	56	69
Cinia Group Oy	32	
Divetech Compressors	57	70
Dräger Suomi Oy	57	70
Efore Oy	62	70
ETS-Lindgren Oy	49	70
FinnProtec Oy	60, 61	71
Fisec Oy	64	71
Flinkenberg Oy	46	71
Forssan Metallityö Oy	56	72
Hikvision Europe B.V.	65	72
IC2 Feeniks Oy	58	72
Infradex Oy	65	72
Insalko Oy	47	73
Koivunen Oy	48	73
KoneBoss Oy	58	73
Malux Finland Oy	66	73
Mateko Oy III-kansi/Inside back cover		74
MediSeam Oy	50	74
Millog Oy		74
Nestor Cables Oy	53	74
Nokian Metallirakenne Oy	53	75
PIG-Enviro PIG-Farmi Oy	65	75
Raymarine Finland Oy II-kansi/Inside front cover		
Safirma Oy	51	75
Sako Oy	47	75
Senop Oy	47	76
Sicutec Oy	56	76
Sievin Jalkine Oy	64	76
Signwell Oy	59	76
Suomen 3M Oy	64	77
Suomen Messut Oy Takakansi/Back cover		77
Suomen Turvakauppa Oy	50	77
Suomen Turvakilvet Oy	50	77
Sähkölehto Oy	19	78
Tampereen Messut Oy	55	78
Tecalemit Oy	52	78
Teknoinfra Oy	46	78
Tele-Exxi Oy Ab	62	79
Teuvan Keitintehdas Oy	50	79
TH-Teocon Oy	52	79
ThyssenKrupp Aerospace Finland Oy	54	79
Treston Oy (tekniset kalusteet)	63	80
Ursuk Oy	59	80
Vallilan Takomo Oy	49	80
Veho Oy	36	81
Voitelukeskus Tonttila Oy	66	81

Akut, paristot ja virtalähteet

Flinkenberg Oy ..... 46.....71

Aluesuojaus

Teknoinfra Oy ..... 46.....78

Antennit ja tarvikkeet

Insalko Oy ..... 47.....73

Aseiden ja patruunoiden valmistus

Sako Oy ..... 47.....75

Aseiden korjaus ja huolto

Senop Oy ..... 47.....76

Auto- ja teknisen alan tukkukauppa

Koivunen Oy ..... 48.....73

Auton jousipalvelut

Vallilan Takomo Oy ..... 49.....80

AV-laitteet ja -palvelut

AV-Tiimi Oy ..... 49.....69

EMP- ja häiriösuojaust

ETS-Lindgren Oy ..... 49.....70

Ensihoidon tuotteet

MediSeam Oy ..... 50.....77

Ensihoito-, ensiapu- ja turvallisuusvarusteet, opasteet, liikenteen ohjaustuotteet

Suomen Turvakauppa Oy ..... 56.....73

GPS, navigointi ja lämpökamerat

Raymarine Finland Oy .....II-kansi.....

Hyötyajoneuvots

Veho Oy ..... 36.....81

Johtamisjärjestelmät

Atlas Elektronik Finland Oy ..... 4.....68

Kenttämuonitusjärjestelmät

Teuvan Keitintehdas Oy ..... 50.....79

Kilvet ja opasteet

Suomen Turvakilvet Oy ..... 50.....77

Konesuojaimet ja turvallisuusvarusteet

Safirma Oy ..... 51.....75

Konttorit, varastot, teollisuus

AJ Tuotteet Oy ..... 51.....68

Korjauslaitteet ja huolto

Arpré Oy ..... 51.....68
Tecalemit Oy ..... 52.....78

Kuljetuslaatikot, tikkaat ja työtasot

TH-Teocon Oy ..... 52.....79

Laitesuojat, kontit ja perävaunut

Nokian Metallirakenne Oy ..... 53.....75

Liittimet ja kaapelit

Nestor Cables Oy ..... 53.....74
Sähkölehto Oy ..... 19.....78

Liittimet, kaapelit ja johtosarjat

Arwell-Tekniikka Oy ..... 54.....68

Maarakennus- ja materiaalinkäsittelykoneet

Mateko Oy .....III-kansi.....74

Materiaali- ja koneistuspalvelut

ThyssenKrupp Aerospace Finland Oy ..... 54.....79

Messut

Suomen Messut Oy..... takakansi.....77
Tampereen Messut Oy ..... 55.....78

Ovet

Champion Door Oy ..... 56.....69
Forssan Metallityö Oy ..... 56.....72

Ovi- ja porttiautomatiikka

Sicutec Oy ..... 56.....76

Paineilma- ja hengityslaitteet

Divetech Compressors ..... 57.....70

Paineilma- ja hengityslaitteet, palokypärät, merkinanto- ja hälytyslaitteet, lämpökamerat, hengitysilmakompressorit, kemikaalisuojapuvut, kaasumittarit

Dräger Suomi Oy ..... 57.....70

Paineilmatyökalut

KoneBoss Oy ..... 58.....73

Pelastus-, sukellus- ja turvallisuusvarusteet

Ursuk Oy ..... 59.....80

Pelastus-, turvallisuus- ja military-suojausratkaisujen suunnittelu, valmistus ja huolto

IC2 Feeniks Oy ..... 58.....72

Prosessi- ja turvallisuusopasteet

Signwell Oy ..... 59.....76

Suojalaukut, suoja- ja turvalaitteet, sotilasvarusteet ja -tekstiilit

FinnProtec Oy ..... 60-61.....71

Tarrat ja tarratulostimet

Tele-Exxi Oy Ab ..... 62.....79

Tehoelektroniikka

Efore Oy ..... 62.....70

Tekniset kalusteet

Treston Oy (tekniset kalusteet) ..... 63.....80

Tietoliikenne

Cinia Group Oy ..... 32.....

Turva- ja ammattijalkineet

Sievin Jalkine Oy ..... 64.....76

Turvallisuus- ja hälytyslaitteiden maahantuonti ja tukkumyynti

Fisec Oy ..... 64.....71

Turvallisuusjärjestelmät ja -palvelut

Caverion Suomi Oy ..... 64.....69

Turvallisuusvarusteet

Suomen 3M Oy ..... 64.....77

Tähystys, pimeänäkö- ja lämpökamerat

Infradex Oy ..... 65.....72

Varoitusnauhat ja viemärinsulkutuotteet

PIG-Enviro PIG-Farmi Oy ..... 65.....75

Videokamerat ja -valvotajärjestelmät

Hikvision Europe B.V. ..... 65.....72

Viestintälaitteet

Malux Oy ..... 66.....73

Voimansiirron ja raskaan kaluston varaosat

Atoy Power Oy ..... 66.....69

Voiteluaineet ja suodattimet

Voitelukeskus Tonttila Oy ..... 66.....81

PROVIDERS

ADVERTS

Antennas and Equipment

Insalko Oy ..... 47.....73

AV Equipment and Services

AV-Tiimi Oy ..... 49.....69

Barriers, Gates and Fences

Teknoinfra Oy ..... 46.....78

Batteries and Power Sources

Flinkenberg Oy ..... 46.....71

Commercial Vehicles

Veho Oy ..... 36.....81

Communication Devices

Malux Oy ..... 66.....73

Connectors and Cable Sets

Nestor Cables Oy ..... 53.....74
Sähkölehto Oy ..... 19.....78

Connectors, Cable Sets and Underwater Technology

Arwell-Tekniikka Oy ..... 54.....68

Construction and Material Handling Equipment

Mateko Oy ..... Inside back cover.....74

Designing, Manufacturing and Developing Advance Covering Solutions for Rescue, Public Safety and Military Personnel

IC2 Feeniks Oy ..... 58.....72

Door and Gate Automation

Sicutec Oy ..... 56.....76

Doors

Champion Door Oy ..... 56.....69
Forssan Metallityö Oy ..... 56.....72

PROVIDERS

ADVERTS

EMP Protection

ETS-Lindgren Oy ..... 49.....70

Equipment Shelters, Containers and Trailers

Nokian Metallirakenne Oy ..... 53.....75

Fairs

Suomen Messut Oy.....Back cover.....77
Tampereen Messut Oy ..... 55.....78

Field Catering Systems

Teuvan Keitintehdas Oy ..... 50.....79

First Aid and Security Equipment, Signs, Traffic Control Devices

Suomen Turvakauppa Oy ..... 50.....77

First Aid Products

MediSeam Oy ..... 50.....74

Garage Equipment and Service

Arpré Oy ..... 51.....68
Tecalemit Oy ..... 52.....78

GPS, Navigation and IR Cameras

Raymarine Finland Oy..... Inside front cover.....

High Pressure Air Breathing Compressors

Divetech Compressors ..... 57.....70

ICT Solutions

Cinia Group Oy ..... 32.....

Industrial Furnishing

Treston Group Oy ..... 63.....80

Lubrication and Filters

Voielukeskus Tonttila Oy ..... 66.....81

PROVIDERS

ADVERTS

Machine Safety Guards nad Security Equipment

Safirma Oy ..... 51.....75

Material and Machining Services

ThyssenKrupp Aerospace Finland Oy..... 54.....79

Naval, Combat and Mission Management Systems

Atlas Elektronik Finland Oy ..... 4.....68

Offices and Storages, Industrial

AJ Tuotteet Oy..... 51.....68

Pneumatic Industrial and Garage Tools

KoneBoss Oy ..... 58.....73

Power Electronics

Efore Oy ..... 62.....70

Power Transmissions and Heavy Machinery Spare Parts

Atoy Power Oy ..... 66.....69

Process and Safety Signs

Signwell Oy..... 59.....76

Protective Cases, Protection and Security Products, Military Equipment and Textiles

FinnProtec Oy ..... 60-61.....71

Rescue, Underwater and Security Equipment

Ursuk Oy ..... 59.....80

Safety and Professional Shoes

Sievin Jalkine Oy..... 64.....76

Security and Alarm Systems Import and Sales

Fisec Oy ..... 64.....71

Security Equipment

Suomen 3M Oy ..... 64.....77

PROVIDERS

ADVERTS

Security Systems and Services

Caverion Suomi Oy..... 64.....69

Self Contained Breathing Apparatus, Fire Helmets, Signaling and Alarm Devices, Thermal Cameras, Breathing Air Compressors, Chemical Protections Suits, Gas Monitors

Dräger Suomi Oy..... 57.....70

Signs and Guidance

Suomen Turvakilvet Oy ..... 50.....77

Stickers and Sticker Printers

Tele-Exxi Oy Ab..... 62.....79

Thermal Vision Monoculars, Thermal Cameras

Infradex Oy ..... 65.....72

Transport Cases, Ladders, Industrial Workstations

TH-Teocon Oy ..... 52.....79

Vehicle Springs

Vallilan Takomo Oy ..... 49.....80

Vehicle and Mechanics Distributors

Koivunen Oy ..... 48.....73

Video Cameras and Video Surveillance Systems

Hikvision Europe B.V. ..... 65.....72

Warning Tapes and Drain Protective Covers

PIG-Enviro PIG-Farmi Oy ..... 65.....75

Weapon and Ammunition Production

Sako Oy ..... 47.....75

Weapon Repairing and Service

Senop Oy..... 47.....76

LAATUA & POWERIA

VARTA

victron energy
BLUE POWER

LIFELINE
...the heart of your system®

OPTIMA BATTERIES
THE ULTIMATE POWER SOURCE™

maahantuoja:
FLINKENBERG energy

Oy Flinkenberg Ab
Puh: (09) 859 911
energy@flinkenberg.fi
www.flinkenberg.fi

TEKNOINFRA

Suojaamme omaisuutesi laadukkailla aidoilla ja porteilla.

Toimitamme myös erilaisia kulunhallinnan ratkaisuja alkaen yhden portin ohjauksesta aina kokonaisiin kulunhallinta-järjestelmiin.

TEKNOINFRA OY
www.teknoinfra.fi p. 010 3266 140
Puusepäntie 11, FI-04360 Tuusula

Vapaaehtoisen maanpuolustustyön ansiomitali

Pronssimitalin *voi esittää tai anoa myös itselleen, jos mitalisääntöjen ehdot täyttyvät.*

Hopeamitali *myönnetään erityisansioista ja vain ulkopuolisesta esityksestä.*

Lunastushinnat *ovat 45 € + postikulut (pronssi) ja 130 € + postikulut (hopea).*

Hakemuslomakkeita ja sääntöjä voi tilata Suomen Sotilaasta tai tulostaa lehden kotisivuilta osoitteesta: ***www.suomensotilas.fi***

Luotettavimmat VIRVE -päätelaitteet

Sepura toimittaa enemmän TETRA-päätelaitteita Eurooppaan kuin muut yhteensä ja on maailmanlaajuinen markkinajohtaja. 3 vuoden takuulla.

sepura
Going further in critical communications

Uusi SEPURA SC2020
- Kestävin rakenne IP66, IP67 ja IP68
- WiFi ja LTE
- Bluetooth
- GPS
- ManDown ja Lone worker
- Lähetysteho kasvatettavissa
- Ainutlaatuinen vedenpoistotekniikka

SEPURA STP9000 sarja
- Kestävin rakenne, IP67
- Näppäimistöllä tai ilman
- Duall PTT
- GPS-versiot
- ManDown -toiminne
- Bluetooth
- Suurin lähetysteho
- Repeater -toiminne
- Piilokäyttövarusteet
- Värilliset etulevyt

SEPURA SRG3900
- Monipuolisin päätelaite
- Uusi SCC käyttölaite
- Gateway -toiminne
- Repeater -toiminne
- GPS-versiot
- 2 Dataporttia
- 10 W teho
- 1 tai 2 käyttölaitetta

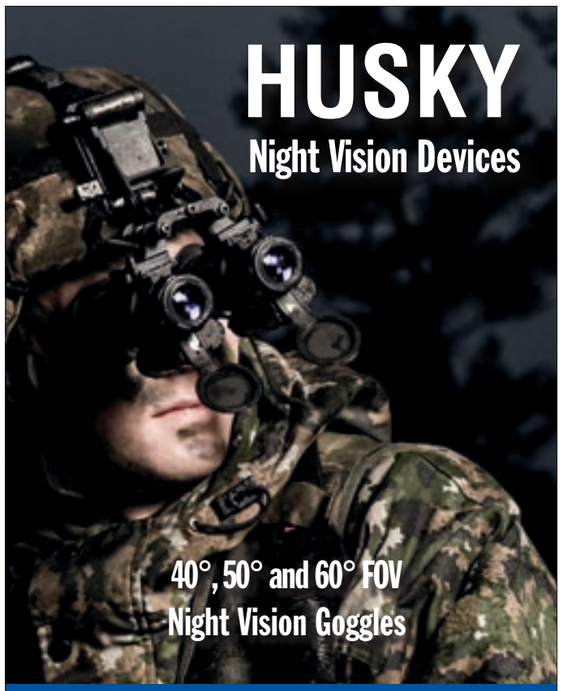
VIRVE-päätelaitteita jo yli 10 vuoden kokemuksella

INSALKO
Oy INSALKO Ab
Niittyläntie 5, 00620 Helsinki
puh. 09-685 0920 • insalko@insalko.fi • www.insalko.fi

sako TRG M10

WWW.SAKO.FI

HUSKY
Night Vision Devices



40°, 50° and 60° FOV
Night Vision Goggles

SENOP
DEFENCE & SECURITY
senop.fi

KOIVUSELTA KESKITETYN TEHOKKAASTI RASKAANKALUSTON KOMPONENTIT SEKÄ KAIKKI VARAOSAT JA TYÖKALUT!

Koivunen Oy

ToolPack

ToolPack, ToolPack Auto ja ToolPack Extra-kampanjalehdet

ToolPack tarjoaa niin teollisuus- kuin korjaamokäyttäjälle kattavan paketin yleistyökaluja ja tarvikkeita. ToolPack Auto -lehti on suunnattu auto- ja korjaamoalan ammattilaisille. Sisältää kattavan valikoiman korjaamotyökaluja ja -laitteita. ToolPack Extra -lehti ilmestyy taas syksyllä ja siinä on laaja valikoima laadukkaita työkaluja ja kiinnitystarvikkeita teollisuuden ja kunnossapidon tarpeisiin.

Lisätietoja www.toolpack.fi

JOST

Jost -tuotteet

Raskaankaluston tuotteet ja tarvikkeet

Hyötyajoneuvojen huolto-, varaosa-, lisävaruste- ja päällirakennetarpeissa Sinua palvelee yli 35 000 nimikkeen tuotevalikoima.

Lisätietoja www.koivunen.fi/tuotteet/raskaskalusto.html

HYVALIFT — Koukkulaitteet

PM maxilift — Kappaletavaranosturit

ADOMAR — Lokasuojat

Hankook driving emotion — Renkaat

BAWER — Varustelaatikot

MAXISTAB — Lisätukijalkasarjat

TAV — Vetokytkimet

Maahantuoja ja tukkumyyjä:

Koivunen Oy

Malminkaari 12 00700 Helsinki
Postios. PL 115 00701 Helsinki
Puh. 010 650 11, fax 010 6501 202
Sähköposti: koivunen@koivunen.fi
Internet: www.koivunen.fi

Jousipalvelut kaikkiin ajoneuvoihin ja perävaunuihin

- lehti- ja ilmajouset
- alustan osat
- iskunvaimentimet
- korjaukset ja muutostyöt
- asennukset
- pyöränsuuntaukset

VALLILAN TAKOMO PUNKKA

PITÄJÄNMÄKI Arinatie 5, 00370 Helsinki PUHELIN (09) 5617 880
VUOSAAREN SATAMA Rahtarinkatu 1, 00980 Helsinki
www.vallilantakomo.fi

ESITYSTEKNIIKAN AMMATTILAINEN

Valikoimistamme löytyvät esim. 4K projektorit, paperinohuet näytöt, heiteltävät mikrofonit sekä kaikki perinteisemmät av-laitteet.

AV-TIIMI on v. 1993 perustettu ja käytössämme omat asentajat. Monipuolinen ja kattava valikoima av-laitteita. Laitemyynti, suunnittelu–, asennus– ja ylläpitopitopalvelut.

AV-TIIMI

www.avtiimi.fi

Kts. Puheluhinnat kotisivuiltamme

Puh. 020 755 9494
Kultasepänkatu 3,
04250 Kerava

LUOTETTAVA KUMPPANI

2017

Courtesy of OTOKAR

HÄIRIÖSUOJAUSTEKNOLOGIAN EDELLÄKÄVIJÄ, SUOJAUSTASO 40 GHz asti (120 dB)

Ratkaisut EMP/HEMP-, Tempest-suojauksiin, kaiuttomiin EMC- ja Wireless-kammioihin sekä huoltoon.

BEYOND MEASURE.™

ETS·LINDGREN®
An ESCO Technologies Company

euinfo@ets-lindgren.com | tel. +358-2 8383 300 | Offices Worldwide | **ets-lindgren.com**

MEDISEAM
MADE IN FINLAND
Kotimainen huippulaatu kestää.
Kotimaiset, Avainlippu-merkityt tyhjiöpatjat, tyhjiölastat ja tyhjiötukityynyt ensihoidon sekä sairaanhoidon tarpeisiin.

Mediseam Oy | Tiiriskankaankuja 2, 15860 Hollola
www.mediseam.fi | mediseam@mediseam.fi
puh. 010 397 4500

Suomen Turvakauppa

Sulkupylväät ja Lippusiimat

Sulkulevyt ja kartiot

Varoitusnauhat ja teipit

Betonianturat ja porsaat

Kiinteistöpuomit ja työmaa-aidat
Monipuolisesti, nopeasti ja oikeaan hintaan.
Kysy ensi kerralla tarjous myös meiltä!
Suomen Turvakauppa Oy
Jousitie 4, 20760 Piispanristi
p. 02 438 4300 f. 02 438 4310
myynti@turvakauppa.com
www.turvakauppa.com

teuvan DEFENCE
mobile kitchen systems • kenttämuonitusjärjestelmät

Modernit kenttäkeittiöt ja -keittimet
• Helppo liikuteltavuus
• Luotettava tekniikka
• Monipuoliset ominaisuudet
• Pitkä käyttöikä ja matalat elinkaarikustannukset

Modern field catering systems with:
• Excellent mobility
• Reliable technology
• Versatile features
• Long working life and low lifecycle costs
Teuvan Keitintehdas Oy
www.teuvan.com

Varo alue
Turvakilvillä ja opasteilla ennaltaehkäisevän tehokasta työsuojelua. Tilaa kuvasto tai tutustu osoitteessa turvakilvet.fi
Suomen Turvakilvet Oy
Puh. 08-442 131 | Fax 08-443 061
myynti@turvakilvet | turvakilvet.fi

Repar2 KONESUOJAT

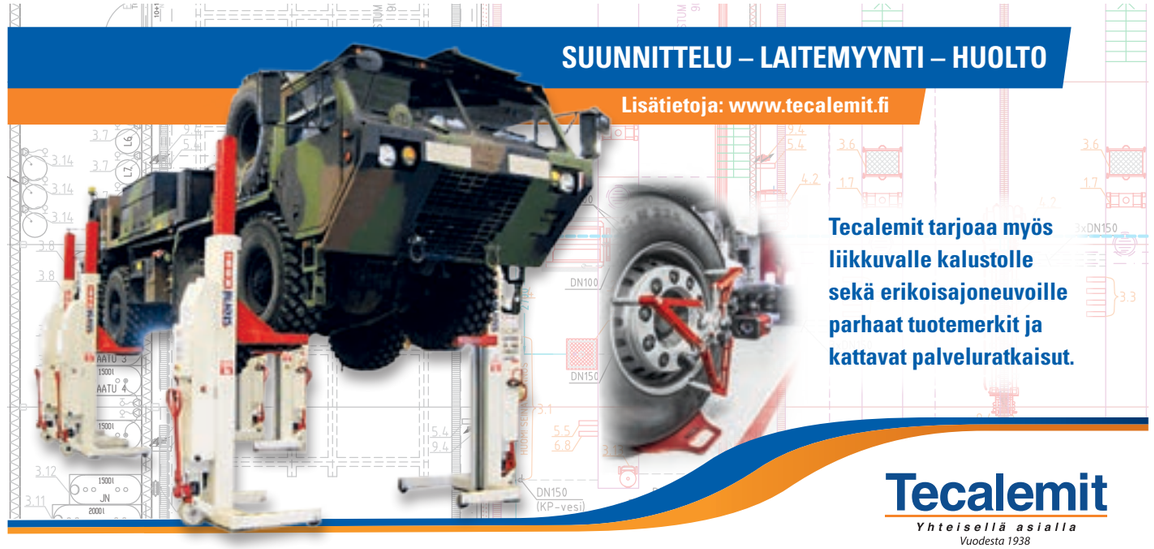
TEHOA JA TURVALLISUUTTA TYÖHÖN
SAFIRMA
Alikeravantie 30
04250 Kerava
puh: 020 719 1950
www.safirma.fi
myynti@safirma.fi

Kestävä. Monikäyttöinen.
Tarvikkeet turvallisempaan työympäristöön.

Tuhansia tuotteita toimistoon, kouluun, varastoon ja teollisuuteen. Tutustu koko valikoimaan osoitteessa ajtuotteet.fi.
YLLÄTTÄVÄN PALJON™

ARPRÉ
RASKAAN KALUSTON KORJAAMOT
Turvallinen ratkaisu
ASP-huoltokuilun kannet
- suurin pituus 30 metriä
- leveys: 600–1150 mm
- kantavuus: 500 kg/metri
- valmistettu ruiskuvaletusta alumiinista
- lukitus haluttuun kohtaan
- helppo asentaa uuteen sekä jo olemassa olevaan kuiluun
Pyydä tarjous!
Arpré Oy toimittaa kaikki raskaan kaluston sekä erikoiskorjaamoiden huoltotyölaitteet ammattitaidolla – myös suunnittelupalvelu.

Arpré Oy | Teollisuustie 2 01800 Klaukkala | p. 010 271 3000 | info@arpre.fi | www.arpre.fi



Tehdään yhdessä toiminnasta menestystarina

- Korjaamolaitteiden myyntipalvelut
- Asennus-, korjaus- ja huoltosopimuspalvelut
- Korjaamosuunnittelupalvelut
- Fortè- ja muut lisäarvopalvelut
- Korjaamolaiterekisteri- ja rahoituspalvelut

AC · AUTOP STENHOJ · CEMB · CORGHI · BIRA · Finkbeiner · FORTÉ · MAHA · Nederman · SAMOA · SPECTROLINE · Sterwins · TEXA · TRACERLINE · wynn's

Tecalemit Oy • puh. 029 006 200 • www.tecalemit.fi • www.tecshop.fi

Euroopan laajin valikoima

ZARGES

Työtasot

- Mittojen mukaan tehtävät työtasot
- Lentokoneiden huoltotelakat
- Vakiomalliset työtasot, tikkaat ja rakennustelineet

Laatikot

- Alumiiniset yleiskäyttöiset laatikot
- 19” sääsuojatut laitekotelot (tärinävaimentimin)
- Muoviset kaasutiiviit laatikot
- Tiiviysluokat IP67 saakka

TEOCON

Tatti 7, 00760 Helsinki
Tel. +358 9 777 2255

office@th-teocon.fi
www.th-teocon.fi

ARWELL-Tekniikka Oy

RTsys

AUTONOMOUS PORTABLE VEHICLE
RECOVERABLE TARGET

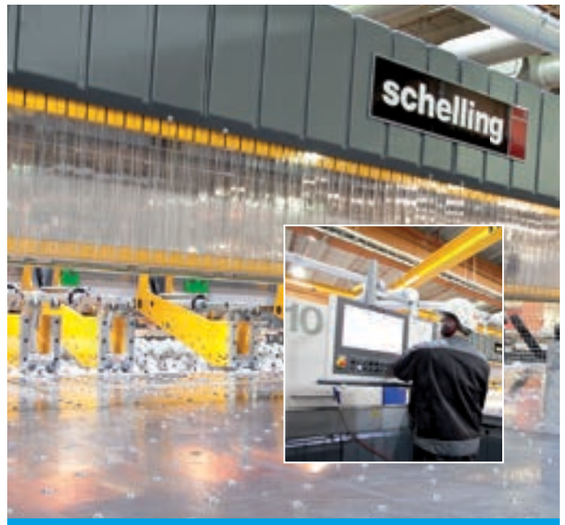
Characteristics Powered by SDA

- Programmable missions
- Passive, active & combined acoustics
- Magnetic Anomaly Detection
- Easy to deploy and recover
- Reconfigurable in one hour

Size: L 2.27 x Ø 0.15 m – H max 0.21m
Weight: 36.5 kg
Power: 2000 Wh rechargeable
Operating depth: from 3 to 300 m
Speed/Autonomy: 8 hours at 4 knots
1 hour at 15 knots

UNDERWATER SYSTEMS FOR MILITARY AND NAVAL FORCES

ARWELL-TEKNIIKKA OY, Kiurunkuja 5, 21210 RAISIO
Puhelin 0207 199900 sales@arwell.fi www.arwell.fi



Alumiini • Titaani • Kupari • Messinki • Terästuotteet
Vesileikkaus • Alucore-alumiinihunajakennolevyt
Määrämittasahauspalvelu

www.thyssenkrupp.fi

engineering.tomorrow.together

thyssenkrupp

Vapaaehtoisen maanpuolustustyön ansiomitali

Pronssimitalin *voi esittää tai anoa myös itselleen, jos mitalisääntöjen ehdot täyttyvät.*

Hopeamitali *myönnetään erityisansioista ja vain ulkopuolisesta esityksestä.*

Lunastushinnat *ovat 45 € + postikulut (pronssi) ja 130 € + postikulut (hopea).*

Hakemuslomakkeita ja sääntöjä voi tilata Suomen Sotilaasta tai tulostaa lehden kotisivuilta osoitteesta: ***www.suomensotilas.fi***

EUROSAFETY.FI #EUROSAFETY

EuroSafety

TRADE FAIR • TAMPERE • FINLAND

HENKILÖNSUOJAIMET
TYÖTURVALLISUUS
TYÖSUOJELU
TYÖHYVINVOINTI
ENSIAPU
ERGONOMIA
TYÖKALUT
TYÖVAATTEET
YMPÄRISTÖTURVALLISUUS
VÄESTÖNSUOJELU

TILAA UUTISKIRJE
EUROSAFETY.FI/UUTISKIRJE

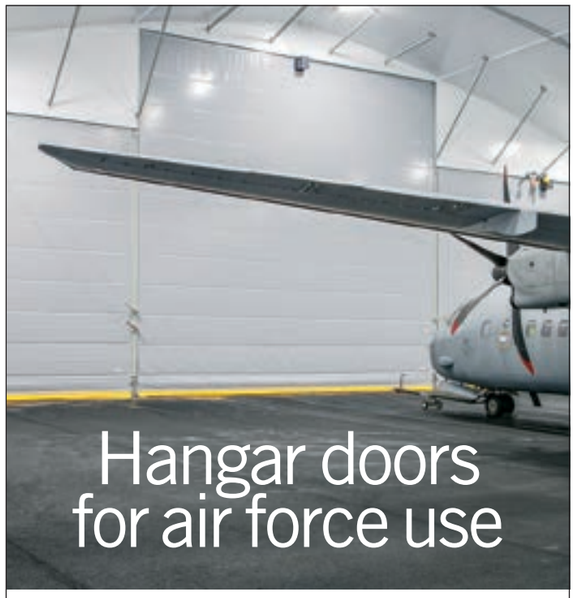
11.–13.9.2018
TAMPEREEN MESSU- JA URHEILUKESKUS

TYÖHYVINVOINTIMESSUT
TYÖTERVEYSPÄIVÄT

Tampereen Messut

EuroSafety-messut järjestää Tampereen Messut Oy yhteistyökumppaninaan Suomen Työsuojelualan Yritysten liitto STYL ry

STYL.FI



CHAMPIONDOOR®

– THINK WIDER –

info@championdoor.com | championdoor.com

FORSSAN METALLITYÖT OY
Turuntie 38, 30100 Forssa
Puh. 0207 109 622 fax (03) 422 2239
www.forssanmetallityot.fi

LAADUKASTA OVI- JA PORTTIAUTOMATIIKKAA
Pohjolan vaativiin olosuhteisiin

Nice
Suomessa jo 15 vuoden ajan

Sicutec
Valtuutettu maahantuoja

puh.: 010 292 1971
e-mail: info@sicutec.fi
www.sicutec.fi

Dräger

UUTUUS!

1/2” Akkumutteriväännin W5152

Ingersoll Rand

- 750Nm Max. avausmomentti.
- 4-asentoinen tehonsäätö.
- Paino akulla 2,0kg
- Pituus vain 170mm

KB KONEBOSS

www.koneboss.fi

Osto-Opas 1/2018 ilmestyy tammikuussa 2018

Voit varata ilmoitustilan jo nyt:

Aarno Suorsa
puh. 044 055 33 20
aarno.suorsa@suomensotilas.fi

ASIAKKAAN TARPEESEEN RÄÄTÄLÖITYJÄ SUOJAUSRATKAISUJA KUOPIOSTA

IC2 Feeniks suunnittelee, valmistaa ja kehittää ensiluokkaisia suojausratkaisuja. Tuotteet suojaavat ihmisiä ja tarvikkeita maailmanlaajuisesti.

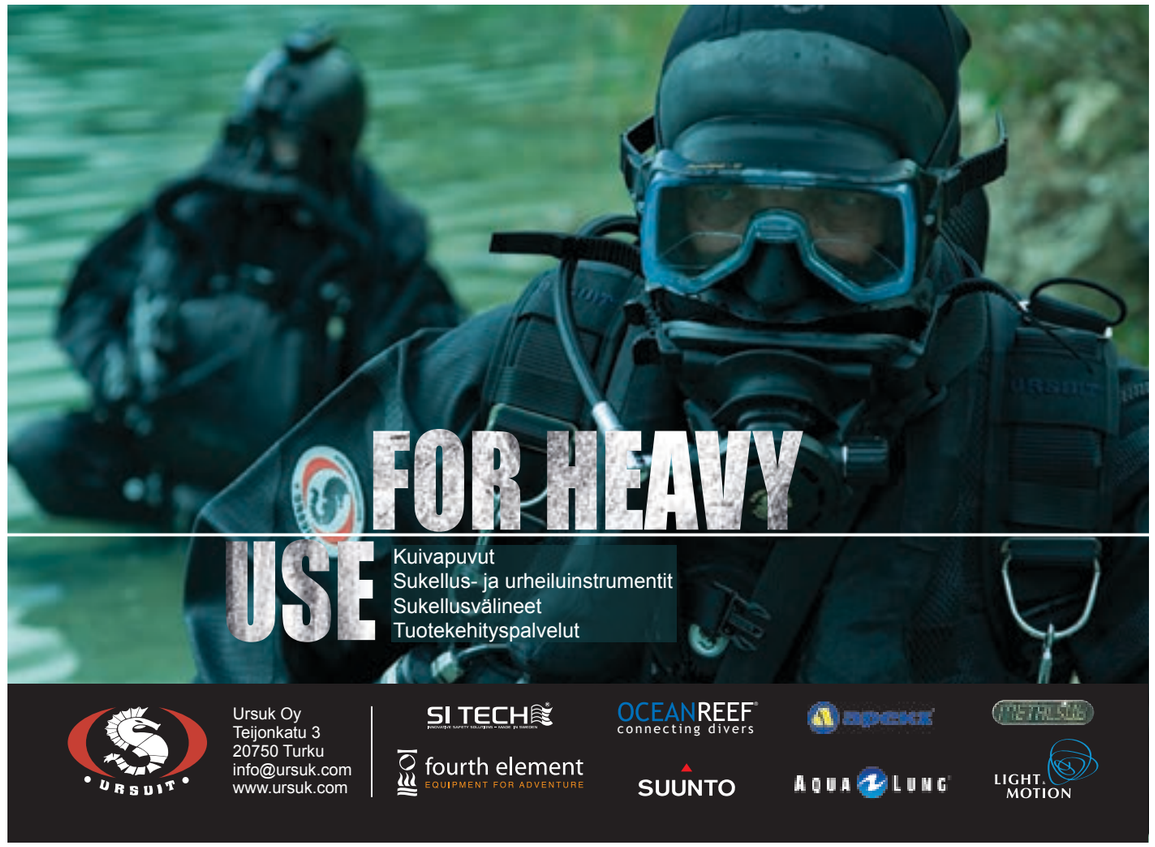
IC2 Feeniks Oy toimittaa mm. metallirunkoisia telttoja Puolustusvoimille vuonna 2017. Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen hankinnan kohteena on telttojen sarja, telttojen varaosapaketit sekä suunnittelutyöt. Tilauksen kokonaishinta (alv 24 %) on n. 1,3 miljoonaa € sis. lisähankintavarauksen ajalle 1.1.2017 - 31.12.2019.

Suojaustuotteiden laatu perustuu kehittymishaluun ja ammattitaitoon, joka on hankittu yhdessä vaativissa olosuhteissa toimivien yhteistyökumppaneiden kanssa aina loppukäyttäjän edellyttämät vaatimukset täyttäen. Yritys toteuttaa olemassa olevien tuotteiden jatkojalostuksen, modifioinnin, huolto- ja korjaustyöt, varaosatoimitukset sekä konsultaatiot sekä huoltoarviot. Toimintatapoihin kuuluu aina luottamus, turvallisuus ja vaitiolo. Tehtaanjohtaja Kalevi Rautiainen painottaa paikallista osaamista; suunnittelu, myynti, tuotanto- ja huoltotiimit omaavat vuosikymmenien kokemuksen ja lujan ammattitaidon. Joustavuus ja osaamistaso näkyvät nopeissa valmistusajoissa, loistavassa asiakaspalvelussa sekä asiakastyytyväisyyden korkeassa tasossa.

Kotimaisuus ja paikallinen innovatiivisuus koetaan vahvoina menestyksen peruspilareina. Yritys pyrkii hyödyntämään ensisijaisesti paikallisia toimijoita komponenttien alihankinnassa ja kehittämään uusia kokonaisuuksia kotimaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. Tavoitteena on myös lisätä yhteistyötä sekä omien asiakkaiden että alan palvelu- ja ratkaisutoimittajien kanssa. Tärkeimpänä on säilyttää korkea taso aina asiakaslähtöisten ja laadukkaiden suojausratkaisujen toimittamisessa.

Lisätietoa:
Tehtaanjohtaja
kalevi.rautiainen@ic2feeniks.com • +35850 5969009

IC2 Feeniks Oy
2419888-3 • www.ic2feeniks.fi • Siikaranta 3, 70620 Kuopio
sales@ic2feeniks.fi • sales@ic2feeniks.com



SIGNWELL
VISIBLE SOLUTIONS

Valmistamme prosessi- ja turvallisuuskilpiä sekä opaste- ja mainoskilpiä

- Teollisuudelle
- Merenkululle
- Yksityiselle ja julkiselle sektorille

Meillä on vankka kokemus suunnitella, valmistaa ja asentaa kilpiä asiakkaiden tarpeiden ja toivomusten pohjalta

Käytämme Vista Systemin kaiken kattavaa MCFT - Modular Curved Frame Technology järjestelmää

Tämän lisäksi toimimme teollisuuden prosessikoneiden Ytron-sekoittimien ja Unimill-myllyjen maahantuojana

sekä merisektorin SOLAS hyväksyttyjen turvalaitteiden maahantuojana

Kilvet, tarrat, teipit ja jälkivalaisevat opasteet
BOPLAN törmäyssuojaimet

019-265 6600 www.signwell.fi info@signwell.fi

WHEN YOU NEED TO BE RIGHT,
EVERY TIME.

For over 30 years, FLIR has been a leader in CBRNE detection. FLIR helps safeguard people and property by providing tools that see and sense harmful substances. FLIR detection devices help you be prepared, so when the need arises, you are ready to take fast, decisive action. Before anything can happen. Learn more at flir.com/suomensotilas

identiFINDER R100
Personal Radiation Detector

Griffin G460
Mobile GC/MS

Fido X2
Handheld Explosives Detector

IBAC 2
Bio-Threat Detection & Collection

FinnProtec
Authorized Distributor in Finland
Phone: +358 (0)9 554 334
Email: sales@finnprotec.fi

FLIR | The World's Sixth Sense®

LRAD CORPORATION

The Global Leader in Long Range Communication and Advanced Mass Notification Systems

LRAD systems are unique in their ability to transmit audible voice messages with exceptional tonal clarity in a highly directional beam over great distances. LRAD's directionality significantly reduces audio levels for nearby personnel and bystanders, while targeted groups and individuals clearly hear and understand transmitted voice messages above background noise. Manual or autonomous systems operate in the harshest environments and weather conditions.

LRAD systems are in service in more than 70 countries around the world in diverse applications including mass notification, fixed and mobile defense deployments, air base and maritime security, law enforcement, public safety and emergency responder communication, critical infrastructure, perimeter, border and port security, and asset protection.

Maahantuonti

FinnProtec
Kilonkallio 3 B, 02610 Espoo
Tel. +358 (0)9 554 334
sales@finnprotec.fi
www.finnprotec.fi

3M™ PELTOR™ ComTac XPI Headset
Level-dependent Hearing Protection

- **Hearing Protection**
  Noise attenuating headset helps provide hearing protection in environments with potentially hazardous noise
- **Situational Awareness**
  Level-dependent function for situational awareness and communication
- **Connectivity & Communication**
  The external radio jack or connection cable provides the possibility to connect to an external communication device
- **Easy to use**
  The headset is controlled with three buttons along with a ghost voice to help guide you through the settings

FinnProtec
Kilonkallio 3 B, 02610 Espoo
Tel. +358 (0)9 554 334
sales@finnprotec.fi
www.finnprotec.fi

Markkinoiden monipuolisin, helppokäyttöinen ja kestävä tarratulostin, jolla tulostat kaikki sähkö,- tele- ja data-asennusten merkinnät sekä tyyppikilpimateriaalit ja turvatarrat suoraan asennuspaikalla.

Puh. (09) 350 5530 EXXI Tele-Exxi Oy Ab www.exxi.fi

EFORE DC & AC UPS

Robustit kotimaiset powerit - Ei puhaltimia

OPUS C — DEFENCE & SECURITY

Akkuvarmennetut monijännitekaapit ja –räkit
12VDC, 24VDC, 48VDC, 230VAC

EMP suojatut kaapit

Testattu tärinänkesto vaativissa sovelluksissa - COTS & jousipeti

Komentopaikka laitesuojat, C4ISTAR

MIL ajoneuvot

EFORE TRUSTED POWER PARTNER

Efore Oyj
Linnoitustie 4B, 02600 Espoo
Puh. 09 478 466, info@efore.com
www.efore.com

Vapaaehtoisen maanpuolustustyön ansiomitali

Pronssimitalin *voi esittää tai anoa myös itselleen, jos mitalisääntöjen ehdot täyttyvät.*

Hopeamitali *myönnetään erityisansioista ja vain ulkopuolisesta esityksestä.*

Lunastushinnat *ovat 45 € + postikulut (pronssi) ja 130 € + postikulut (hopea).*

Hakemuslomakkeita ja sääntöjä voi tilata Suomen Sotilaasta tai tulostaa lehden kotisivuilta osoitteesta: ***www.suomensotilas.fi***

TRESTON
DEDICATED TO HUMAN WORKSPACE

TEHTY SUOMESSA
MADE IN FINLAND

TYÖKALUSÄILYTYSTÄ JA TYÖPISTEITÄ

kaikkein raskaimpiin olosuhteisiin

KATSO ANIMAATIO Workshop-kalusteiden monipuolisista käyttömahdollisuuksista raskaan teollisuuden työympäristöissä: *https://vimeo.com/165867094*

JYVÄSKYLÄN TEHDAS: PL 33, 40351 Jyväskylä
TURUN TEHDAS: Sorakatu 1, 20730 Turku

treston.fi • sales@treston.com
Puh. 010 4469 11

SIEVI GORE-TEX®
-YLIVOIMAISTA KÄYTTÖMUKAVUUTTA

Sievi
sievi.com

Jämäkät GT 53 XL -maiharit pitävät jalkasi kuivina säästä riippumatta. Käyttömukavuutta tuovat GORE-TEX®, Dual-pohjalliset ja memory foam -nilkkasuoja. Joustava pohja vähentää jalkoihin ja selkään kohdistuvaa rasitusta.

FISEC
SECURITY SYSTEMS

- **Luotettavia turvapalveluja ja tuotteita vuodesta 1988**
- **Paloilmoitin-, palovaroitin- , murtohälytin- ja turvajärjestelmien tuotteet**
- **Huipputekniset paloilmaisimien ja akkujen testilaitteet ja tuotteet**

Vartiokyläntie 33 00950 Helsinki
puh:097599220 fisec@fisec.fi
www.fisec.fi

Caverion

Valtionhallinnon
Turvallisuustekniikan
puitesopimustoimittaja
2017 – 2021

www.caverion.fi
turvamyynti@caverion.com

3M™ PELTOR™ Comtac XPI –
Älykkäitä ratkaisuja helppoon viestintään

- Sotilas- ja poliisikäyttöön suunniteltu kuulonsuojain
- Soveltuu käytettäväksi kaikkiin sotilasradioihin
- EAR Plug-Mode -ominaisuus: kun kupusuojaimia käytetään E-A-R Classic -korvatulppien kanssa, saadaan kupusuojainten vaimennusarvoksi SNR 39 dB, samalla kuullaan ympäröivät äänet

PELTOR®

Lisätietoja:
Suomen 3M Oy/Kommunikaatiotuotteet, tuoteasiantuntija p. (09) 5252 529.

Lämpökamerat
valvontaan ja etsintään

FLIR
The World's Sixth Sense®

- Myynti ja maahantuonti
- Koulutus ja seminaarit
- Huolto ja kalibrointipalvelut
- Tekninen tuki
- Avaimet käteen ratkaisut

infradex
Lämpökameratekniikan asiantuntija

infradex.fi

Infradex Oy
Hakamäenkuja 7 | 01510 Vantaa
info@infradex.fi | puh. 09 876 1011

PIG-ENVIRO PIG-Farmi Oy
Apilatie 10 PL 3 21531 PAIMIO
www.pig-enviro.fi puh (02) 470 5778

TRANSCEND YOUR VISION
WITH A FALCON IN HAND
UNMANNED AERIAL VEHICLES

The Falcon Series Industrial Unmanned Aerial Vehicles (UAV), is able to perform multiple-angle comprehensive 3D surveillance from a global perspective, greatly expanding the current surveillance coverage range and leading the security industry into 3D surveillance age.

Hikvision Europe
Dirk Storklaan 3
2132 PX Hoofddorp
The Netherlands
T +31 23 5542770
info.eu@hikvision.com

www.hikvision.com

Maluxilta saa Motorolan VIRVE- , UHF- ja VHF – radiopuhelimien käsi- ja ajoneuvoterminaaleja.

Motorolan ammattiradiopuhelimet ovat voimakastehoisia, akunkestoltaan pitkiä, vedenpitäviä ja sopivia Suomen ankariin lämpötiloihin.

Nyt uudet ATEX puhelimet ja tabletit meiltä, valikoimasta löytyy tavallisesta gsm puhelimesta älypuhelimeen 1 ja 2 tilaluokkaan. Tablettien vaihtoehtoina on Windows tai Android käyttöjärjestelmällä 1 ja 2 tilaluokkaan.
Nyt myös viestintälaitteet ajoneuvoihin ja yhteensopivat antenni/mikrofoni ratkaisut.

Malux

www.malux.fi
info@malux.fi
(019) 574 5700

ZF LINJA-AUTOISTA PANSSAREIHIN

Automaattivaihteistojen huollot Kuopion toimipisteessämme.

atoy
ZF-Center
Kellolahdentie 25, 70460 Kuopio
Puh. 010 232 8 805
www.zfcenter.fi

VOITELUKESKUS
- mitä huolto vaatii -

NYCO

Nyco, huippuluokkaiset ja sertifioidut voiteluaineet.

Voitelukeskus Tonttila Oy Ltd
Turkkirata 10, 33960 Pirkkala
Puhelin, myynti 03-358 7660
voitelukeskus@voitelukeskus.com
www.voitelukeskus.com

TUOTE- JA PALVELUSIVUT • PROVIDERS / ILMOITUSSIVUT • ADVERTS		
AJ Tuotteet Oy	51	68
Arpré Oy	51	68
Arwell-Tekniikka Oy	54	68
Atlas Elektronik Finland Oy	4	68
Atoy Power Oy	66	69
AV-Tiimi Oy	49	69
Caverion Suomi Oy	64	69
Champion Door Oy	56	69
Cinia Group Oy	32	
Divetech Compressors	57	70
Dräger Suomi Oy	57	70
Efore Oy	62	70
ETS-Lindgren Oy	49	70
FinnProtec Oy	60, 61	71
Fisec Oy	64	71
Flinkenberg Oy	46	71
Forssan Metallityö Oy	56	72
Hikvision Europe B.V.	65	72
IC2 Feeniks Oy	58	72
Infradex Oy	65	72
Insalko Oy	47	73
Koivunen Oy	48	73
KoneBoss Oy	58	73
Malux Finland Oy	66	73
Mateko Oy III-kansi/Inside back cover		74
MediSeam Oy	50	74
Millog Oy		74

TUOTE- JA PALVELUSIVUT • PROVIDERS / ILMOITUSSIVUT • ADVERTS		
Nestor Cables Oy	53	74
Nokian Metallirakenne Oy	53	75
PIG-Enviro PIG-Farmi Oy	65	75
Raymarine Finland Oy II-kansi/Inside front cover		
Safirma Oy	51	75
Sako Oy	47	75
Senop Oy	47	76
Sicutec Oy	56	76
Sievin Jalkine Oy	64	76
Signwell Oy	59	76
Suomen 3M Oy	64	77
Suomen Messut Oy Takakansi/Back cover		77
Suomen Turvakauppa Oy	50	77
Suomen Turvakilvet Oy	50	77
Sähkölehto Oy	19	78
Tampereen Messut Oy	55	78
Tecalemit Oy	52	78
Teknoinfra Oy	46	78
Tele-Exxi Oy Ab	62	79
Teuvan Keitintehdas Oy	50	79
TH-Teocon Oy	52	79
ThyssenKrupp Aerospace Finland Oy	54	79
Treston Oy (tekniset kalusteet)	63	80
Ursuk Oy	59	80
Vallilan Takomo Oy	49	80
Veho Oy	36	81
Voitelukeskus Tonttila Oy	66	81

Lujatekoinen. Säädettävä.
Varasto sinun tarpeidesi mukaan.

Tuhansia tuotteita toimistoon, kouluun, varastoon ja teollisuuteen. Tutustu koko valikoimaan osoitteessa ajtuotteet.fi.

010 32 888 50 ajtuotteet.fi

YLLÄTTÄVÄN PALJON™

ARPRÉ
RASKAAN KALUSTON KORJAAMOT

Arpré Oy toimittaa kaikki raskaan kaluston sekä erikoiskorjaamoiden huoltotyölaitteet ammattitaidolla – myös suunnittelupalvelu.

- voitelu- ja jäteöljylaitteet
- letkukelat
- raskaan kaluston nostimet
- huoltokuilun suojakannet
- nesteiden käytönvalvonta
- suunnittelu-, asennus-, ja huoltopalvelut

Katso arpre.fi

Arpré Oy | Teollisuustie 2 01800 Klaukkala
p. 010 271 3000 | info@arpre.fi | www.arpre.fi

ZF LINJA-AUTOISTA PANSSAREIHIN

Automaattivaihteistojen huollot Kuopion toimipisteessämme.

atoy

ZF-Center
Kellolahdentie 25, 70460 Kuopio
Puh. 010 232 8 805
www.zfcenter.fi

ESITYSTEKNIIKAN AMMATTILAINEN

Valikoimistamme löytyvät esim. 4K projektorit, paperinohuet näytöt, heiteltävät mikrofonit sekä kaikki perinteisemmät av-laitteet.

AV-TIIMI on v. 1993 perustettu ja käytössämme omat asentajat.
Monipuolinen ja kattava valikoima av-laitteita.
Laitemyynti, suunnittelu–, asennus– ja ylläpitopitopalvelut.

AV-TIIMI
www.avtiimi.fi
Kts. Puheluhinnat kotisivuiltamme

Puh. 020 755 9494
Kultasepänkatu 3,
04250 Kerava

LUOTETTAVA KUMPPANI

ARWELL-TEKNIIKKA OY, Kiurunkuja 5, 21210 RAISIO
Puhelin 0207 199900 sales@arwell.fi www.arwell.fi

Maritime Security is a Question of
Best Technologies and Systems

ATLAS ELEKTRONIK Finland Oy provides Naval Combat Management Systems and Integrated Mission Management Systems to navies, coast guards and other operators of integrated systems from large systems to one-console systems and tailored to customer needs. The company also provides project management services e.g. prime contractor services for mid-life upgrades.

Pansio class Ship Pansio upgraded by ATLAS ELEKTRONIK Finland

ATLAS Integrated Mission System AIMS onboard the Finnish Border Guard OPV Turva

ATLAS ELEKTRONIK Finland Oy
Lars Sonckin kaari 16, 02600 Espoo, Finland
Phone +358 20 7790 180
Mobile +358 400 314 927
jaakko.savisaari@fi.atlas-elektronik.com

ATLAS ELEKTRONIK FINLAND
A company of the ATLAS ELEKTRONIK Group

Caverion

Valtionhallinnon
Turvallisuustekniikan
puitesopimustoimittaja
2017 – 2021

VALTION HALLINNON PUITESOPIMUSTOIMITTAJA

www.caverion.fi
turvamyynti@caverion.com

Pressuovet

Kestävä ja helppokäyttöinen vaihtoehto suurten aukkojen suojaamiseen. Asentaminen on helppoa ja nopeaa – ilman erikoistyökaluja. Kahden vuoden takuu.

CHAMPIONDOOR®
www.championdoor.com

Hopeatie 2, 85500 Nivala, puh. 08 445 8800, info@championdoor.com

NARDI KOMPRESSORIT
AMMATTILAISILLE

www.nardicompressori.com

Tuotteemme
- korkeapainekompressorit
- matalapainekompressorit
- täyttöpaneelit
- varastoilmapankit ja paineenohjauspaneelit
- täyttökaapit komposiittipulloille
- pullotelineet
- koulutus

Divetech Compressors
Rataskuja 1, 03100 NUMMELA
GSM +358 (0)40 505 1146
jouko.askola@divetech.fi
www.divetech.fi

Dräger

Paineilmahengityslaitteet, palokypärät, merkinanto-ja hälytyslaitteet, lämpökamerat, hengitysilmakompressorit, kemikaalisuojapuvut, kaasumittarit ym. **www.draeger.fi**

DRÄGER SUOMI OY PUH 0207 119600 PALVELU@DRAEGER.COM

3M™ PELTOR™ ComTac XPI Headset
Level-dependent Hearing Protection

- **Hearing Protection**
  Noise attenuating headset helps provide hearing protection in environments with potentially hazardous noise
- **Situational Awareness**
  Level-dependent function for situational awareness and communication
- **Connectivity & Communication**
  The external radio jack or connection cable provides the possibility to connect to an external communication device
- **Easy to use**
  The headset is controlled with three buttons along with a ghost voice to help guide you through the settings

FinnProtec
Kilonkallio 3 B, 02610 Espoo
Tel. +358 (0)9 554 334
sales@finnprotec.fi
www.finnprotec.fi

EFORE DC & AC UPS
Robustit kotimaiset powerit - Ei puhaltimia

OPUS C
DEFENCE & SECURITY

Akkuvarmennetut monijännitekaapit ja –räkit
12VDC, 24VDC, 48VDC, 230VAC

EMP suojatut kaapit

Testattu tärinänkesto vaativissa sovelluksissa - COTS & jousipeti

Komentopaikka laitesuojat, C4ISTAR

MIL ajoneuvot

EFORE TRUSTED POWER PARTNER
Efore Oyj
Linnoitustie 4B, 02600 Espoo
Puh. 09 478 466, info@efore.com
www.efore.com

HÄIRIÖSUOJAUSTEKNOLOGIAN
EDELLÄKÄVIJÄ, SUOJAUSTASO
40 GHz asti (120 dB)

Ratkaisut EMP/HEMP-, Tempest-suojauksiin, kaiuttomiin EMC- ja Wireless-kammioihin sekä huoltoon.

BEYOND MEASURE.™
ETS-LINDGREN
An ESCO Technologies Company
euinfo@ets-lindgren.com | tel. +358-2 8383 300 | Offices Worldwide | **ets-lindgren.com**

FISEC
SECURITY SYSTEMS

- **Luotettavia turvapalveluja ja tuotteita vuodesta 1988**
- **Paloilmoitin-, palovaroitin- , murtohälytin- ja turvajärjestelmien tuotteet**
- **Huipputekniset paloilmaisimien ja akkujen testilaitteet ja tuotteet**

Vartiokyläntie 33 00950 Helsinki
puh:097599220 fisec@fisec.fi
www.fisec.fi

LAATUA & POWERIA

VARTA
Energizer
OPTIMA BATTERIES THE ULTIMATE POWER SOURCE
ANSMANN
victron energy BLUE POWER
CTEK MAXIMIZING BATTERY PERFORMANCE
Rolls
HAZE
LIFELINE ...the heart of your system®
CARCEL
FLINKENBERG energy

- Starttiakut
- AGM akut
- Marine akut
- Paikallisakut
- NiMH akut
- Li-Ion akut
- Varaajat
- Teholähteet
- Paristot
- Verkkolaitteet
- Virrantasaajat
- Paristopitimet
- Käsivalaisimet
- Taskulamput
- Invertterit

Oy Flinkenberg Ab
Puh: (09) 859 911
energy@flinkenberg.fi
www.flinkenberg.fi

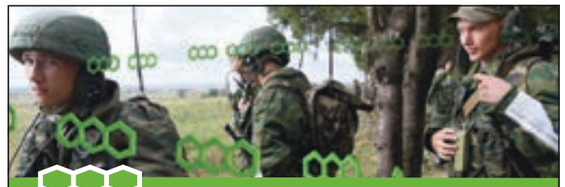
FORSSAN METALLITYÖT OY
Turuntie 38, 30100 Forssa
Puh. 0207 109 622 fax (03) 422 2239
www.forssanmetallityot.fi

TRANSCEND YOUR VISION
WITH A FALCON IN HAND
UNMANNED AERIAL VEHICLES

The Falcon Series Industrial Unmanned Aerial Vehicles (UAV), is able to perform multiple-angle comprehensive 3D surveillance from a global perspective, greatly expanding the current surveillance coverage range and leading the security industry into 3D surveillance age.

Hikvision Europe
Dirk Storklaan 3
2132 PX Hoofddorp
The Netherlands
T +31 23 5542770
info.eu@hikvision.com

www.hikvision.com



Field Mobile TetraFlex® FMT

Damm Field Mobile TetraFlex® on 2- kantoaallon TETRA-järjestelmä joka on rakennettu 19” räkkiin.

Kun tarvitset luotettavan ja kokeneen kumppanin ratkaisemaan projektisi, pyydä meidät apuun.
Olemme tottuneita toimittamaan räätälöityjä ratkaisuja nopealla toimitusajalla.

INSALKO
Oy Insalko Ab
puh: +358-9-685 0920
insalko@insalko.fi

DAMM
www.damm.dk

Koivunen Oy

AUTO- JA TEKNISEN ALAN TUONTI- JA TUKKULIIKE

Koivunen Oy on yksityinen, suomalainen henkilö- ja hyötyajoneuvojen varaosien, lisävarusteiden, renkaiden, laitteiden, työkalujen ja koneiden sekä ruuvituotteiden tuonti- ja tukkuliike. Alallamme kuulumme Euroopan suurimpiin ja tunnetuimpiin. Yhteytemme ulottuvat ympäri maailman: edustamme Suomessa kymmeniä tunnettuja kansainvälisiä yrityksiä.

Perinteitä jo vuodesta 1927!

Malminkaari 12 00700 Helsinki | S-posti: koivunen@koivunen.fi
Puh. 010 650 11, fax 010 6501 202 | Internet: www.koivunen.fi

ASIAKKAAN TARPEESEEN
RÄÄTÄLÖITYJÄ
SUOJAUSRATKAISUJA
KUOPIOSTA

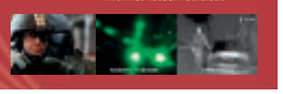
Lisätietoa:
Tehtaanjohtaja
kalevi.rautiainen@ic2feeniks.com • +35850 5969009

IC2 Feeniks Oy
2419888-3 • www.ic2feeniks.fi • Siikaranta 3, 70620 Kuopio
sales@ic2feeniks.fi • sales@ic2feeniks.com

Lämpökamerat
valvontaan ja etsintään

FLIR

- Myynti ja maahantuonti
- Koulutus ja seminaarit
- Huolto ja kalibrointipalvelut
- Tekninen tuki
- Avaimet käteen ratkaisut



infradex
Lämpökameratekniikan asiantuntija

infradex.fi

Infradex Oy
Hakamäenkuja 7 | 01510 Vantaa
info@infradex.fi | puh. 09 876 1011

KB KONEBOSS

aircraft
holzkraft
metallkraft
unicraft

OPTIMUM® MASCHINEN · GERMANY
stürmer

www.koneboss.fi

Maluxilta saa Motorolan VIRVE-, UHF- ja VHF – radiopuhelimien käsi- ja ajoneuvoterminaaleja.

Motorolan ammattiradiopuhelimet ovat voimakastehoisia, akunkestoltaan pitkiä, vedenpitäviä ja sopivia Suomen ankariin lämpötiloihin.

Nyt uudet ATEX puhelimet ja tabletit meiltä, valikoimasta löytyy tavallisesta gsm puhelimesta älypuhelimeen 1 ja 2 tilaluokkaan. Tablettien vaihtoehtoina on Windows tai Android käyttöjärjestelmällä 1 ja 2 tilaluokkaan.
Nyt myös viestintälaitteet ajoneuvoihin ja yhteensopivat antenni/mikrofoni ratkaisut.

Malux

www.malux.fi
info@malux.fi
(019) 574 5700

TURVALLISUUTTA RÄJÄYTYKSIIN
TEHOKKUUTTA MAARAKENTAMISEEN

AutoStem I –patruunoita on 20–100g ja patruunan tehoa on mahdollista lisätä tehostinpatruunalla.

AutoStem II on maailman ensimmäinen molemmista päistä tiivistävä louhintapatruuna.

CP-vasarat tunnetaan maailmalla laadukkaina ja kestävinä.

CP tarjoaa laajan valikoiman myös muita koneisiin liitettäviä lisälaitteita.

AutoStem-patruuna on mullistava uusi louhintapanos normaaliin louhintaan, tunneleiden rakentamiseen ja louhostoimintaan sekä turvalliseen kivenmurskaukseen, myös vedenalaisiin töihin.

AutoStem-patruunasta tekee mullistavan se, että panos sisältää automaattisesti toimivan tiivistävän elementin. Tämän ainutlaatuisen, uusinta teknologiaa edustavan elementin ansiosta perinteistä tiivistämistoimintaa ei tarvita.

CP valmistaa yli 100 vuoden kokemuksella maanrakennuskoneiden lisälaitteita, käsityökaluja, kompressoreita ja generaattoreita. Ne ovat maailmanlaajuisesti tunnettuja korkeasta laadusta.

Laaja palveluverkostomme varmistaa tuotteiden korkean käytettävyyden, varaosat ja huollon. Tämä tuo lisäarvoa käyttäjille.

AUTOSTEM

Chicago Pneumatic

Mateko Oy
Turkkirata 31
33960 Pirkkala

Kari Halmela
Puh: 040 9010700
S-posti: kari.halmela@mateko.fi

CER

mateko.fi

MEDISEAM

MADE IN FINLAND

Kotimainen huippulaatu kestää.

Kotimaiset, Avainlippu-merkityt **tyhjiöpatjat, tyhjiölastat** ja **tyhjiötukityynyt** ensihoidon sekä sairaanhoidon tarpeisiin.

Mediseam Oy | Tiiriskankaankuja 2, 15860 Hollola
www.mediseam.fi | mediseam@mediseam.fi
puh. 010 397 4500

LAITESUOJAT - KONTIT - PERÄVAUNUT - TERÄSRAKENTEET

SUUNNITTELU - VALMISTUS - PINTAKÄSITTELY - ASENNUKSET

NMR

NOKIAN METALLIRAKENNE OY

HUIPPUTEKNOLOGIAA JA TURVALLISUUTTA

PIG-ENVIRO PIG-Farmi Oy
Apilatie 10 PL 3 21531 PAIMIO
www.pig-enviro.fi puh (02) 470 5778

Puolustusvoimien strateginen kumppani Millog Oy vastaa maavoimien ajoneuvo-ja panssarikaluston, ase- ja elektroniikkajärjestelmien ja -laitteiden asennuksista, modifikaatioista ja kunnossapidosta sekä osallistuu maavoimien materiaalihankkeisiin.

Millog

www.millog.fi

nestor cables

Siirrettävät valokaapeliyksiköt

Erikois- ja kenttävalokaapelit

Kaapelikelat

Kuituliittimien puhdistussarjat

Kytkentäkaapelit

Kytkentäkotelot

www.nestorcables.fi
info@nestorcables.fi
Puh. 020 791 2770
Mittarikuja 5, 90620 Oulu
PL 276, 90101 Oulu

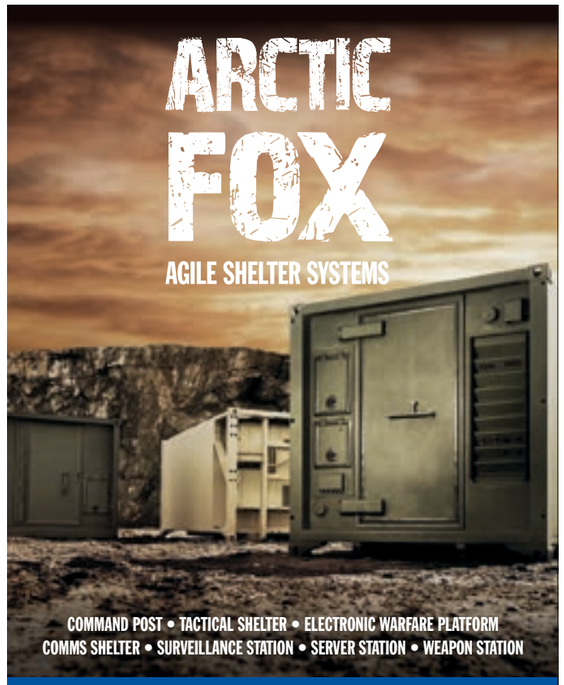
Repar2 **KONESUOJAT**

TEHOA JA TURVALLISUUTTA TYÖHÖN
SAFIRMA

Alikeravantie 30
04250 Kerava
puh: 020 719 1950
www.safirma.fi
myynti@safirma.fi

sako TRG M10

WWW.SAKO.FI



LAADUKASTA OVI- JA PORTTIAUTOMATIIKKAA
Pohjolan vaativiin olosuhteisiin

Nice
Suomessa jo 15 vuoden ajan

Sicutec
Valtuutettu maahantuoja

puh.: 010 292 1971
e-mail: info@sicutec.fi
www.sicutec.fi

GORE-TEX® PRODUCTS

SIEVI GORE-TEX®
-YLIVOIMAISTA KÄYTTÖMUKAVUUTTA

Tutustu laajaan GORE-TEX®
-valikoimaamme osoitteessa
sievi.com

Sievi

Pohjois-Euroopan suurin jalkinevalmistaja
Sievin Jalkine Oy
Korhosenkatu 24, 85310 Sievi As.
Puh. (08) 488 11 • info@sievi.com

SIGNWELL
VISIBLE SOLUTIONS

Valmistamme prosessi- ja turvallisuuskilpiä sekä opaste- ja mainoskilpiä

- Teollisuudelle
- Merenkululle
- Yksityiselle ja julkiselle sektorille

Meillä on vankka kokemus suunnitella, valmistaa ja asentaa kilpiä asiakkaiden tarpeiden ja toivomusten pohjalta

Käytämme Vista Systemin kaiken kattavaa MCFT - Modular Curved Frame Technology järjestelmää

Tämän lisäksi toimimme teollisuuden prosessikoneiden Ytron-sekoittimien ja Unimill-myllyjen maahantuojana

sekä merisektorin SOLAS hyväksyttyjen turvalaitteiden maahantuojana

Kilvet, tarrat, teipit ja jälkivalaisevat opasteet
BOPLAN törmäyssuojaimet

019-265 6600 www.signwell.fi info@signwell.fi

Suomen Turvakauppa

Sulkupylväät ja Lippusiimat

Sulkulevyt ja kartiot

Varoitusnauhat ja teipit

Betonianturat ja porsaat

Kiinteistöpuomit ja työmaa-aidat

Monipuolisesti, nopeasti ja oikeaan hintaan.
Kysy ensi kerralla tarjous myös meiltä!

Suomen Turvakauppa Oy
Jousitie 4, 20760 Piispanristi
p. 02 438 4300 f. 02 438 4310
myynti@turvakauppa.com

www.turvakauppa.com

Turvakilvillä ja opasteilla ennaltaehkäisevän tehokasta työsuojelua. Tilaa kuvasto tai tutustu osoitteessa **turvakilvet.fi**

Suomen Turvakilvet Oy
Puh. 08-442 131 | Fax 08-443 061
myynti@turvakilvet | turvakilvet.fi

Pistokeliittimet ja kaapelisarjat
ODU AMC- tulevaisuuden taistelijalle

Tärkeimmät ominaisuudet:
- alumiinirungon ansiosta kevyt
- varma liitäntä push-pull tai break-away
- nopea ja helppo liittää koodauksen ansiosta
- kestää vähintään 5000 liitäntäkertaa
- lämpötila-alue -51°C... +125°C
- erinomaiset datasiirto-ominaisuudet
- suojausluokka IP 68
- asiantuntijalta paras liitäntäratkaisu

ODU
A PERFECT ALLIANCE.

SÄHKÖLEHTO®
www.sahkolehto.fi

EUROSAFETY.FI #EUROSAFETY

EuroSafety
TRADE FAIR • TAMPERE • FINLAND

HENKILÖNSUOJAIMET
TYÖTURVALLISUUS
TYÖSUOJELU
TYÖHYVINVOINTI
ENSIAPU
ERGONOMIA
TYÖKALUT
TYÖVAATTEET
YMPÄRISTÖTURVALLISUUS
VÄESTÖNSUOJELU

TILAA UUTISKIRJE
EUROSAFETY.FI/UUTISKIRJE

11.–13.9.2018
TAMPEREEN MESSU- JA URHEILUKESKUS

TYÖHYVINVOINTIMESSUT | TYÖTERVEYSPÄIVÄT

Tampereen Messut
EuroSafety-messut järjestää Tampereen Messut Oy yhteistyökumppainaan Suomen Työsuojelualan Yritysten liitto STYL ry

STYL.FI

TARRAT JOTKA PYSYVÄT

BMP™61
LABEL PRINTER

Markkinoiden monipuolisin, helppokäyttöinen ja kestävä tarratulostin, jolla tulostat kaikki sähkö,- tele- ja data-asennusten merkinnät sekä tyyppikilpimateriaalit ja turvatarrat suoraan asennuspaikalla.

Puh. (09) 350 5530
EXXI Tele-Exxi Oy Ab
www.exxi.fi

teuvan KEITINTEHDAS
FIHSK8953031A

Monipuolista ruostumatonta osaamista jo vuodesta 1925!

Tuotteita ja palveluita:
- Kenttämuonituslaitteiden tuotekehitys, suunnittelu ja valmistus
- Huollot ja modernisoinnit
- Varaosat
- Koulutus

Teuvan Keitintehdas Oy
Keitintehtaantie 29
FI-64700 Teuva, FINLAND
+358 207 851 600
defence@teuvan.com
www.teuvan.com

TEHDÄÄN YHDESSÄ TOIMINNASTA MENESTYSTARINA!

Tecalemit tarjoaa myös liikkuvalle kalustolle sekä erikoisajoneuvoille parhaat tuotemerkit ja kattavat palveluratkaisut.

Tecalemit
Yhteisellä asialla
Vuodesta 1938

- Korjaamolaitteiden myyntipalvelut
- Asennus-, korjaus- ja huoltosopimuspalvelut
- Korjaamosuunnittelupalvelut
- Fortè- ja muut lisäarvopalvelut
- Korjaamolaiterekisteri- ja rahoituspalvelut

Tecalemit Oy • puh. 029 006 200
www.tecalemit.fi • www.tecshop.fi

TEKNOINFRA

Suojaamme omaisuutesi laadukkailla aidoilla ja porteilla.

Toimitamme myös erilaisia kulunhallinnan ratkaisuja alkaen yhden portin ohjauksesta aina kokonaisiin kulunhallinta-järjestelmiin.

TEKNOINFRA OY
www.teknoinfra.fi p. 010 3266 140
Puusepäntie 11, FI-04360 Tuusula

Euroopan laajin valikoima

ZARGES

Työtasot
- Mittojen mukaan tehtävät työtasot
- Lentokoneiden huoltotelakat
- Vakiomalliset työtasot, tikkaat ja rakennustelineet

Laatikot
- Alumiiniset yleiskäyttöiset laatikot
- 19” sääsuojatut laitekotelot (tärinävaimentimin)
- Muoviset kaasutiiviit laatikot
- Tiiviysluokat IP67 saakka

TEOCON
Tatti 7, 00760 Helsinki
Tel. +358 9 777 2255
office@th-teocon.fi
www.th-teocon.fi

Alumiini • Titaani • Kupari • Messinki • Terästuotteet
Vesileikkaus • Alucore-alumiinihunajakennolevyt
Määrämittasahauspalvelu

www.thyssenkrupp.fi

engineering.tomorrow.together

thyssenkrupp

TURUN TEHDAS
Sorakatu 1, 20730 Turku

JYVÄSKYLÄN TEHDAS
PL 33, 40351 Jyväskylä

Puh. 010 4469 11 • sales@treston.com • treston.fi

TYÖKALUSÄILYTYSTÄ JA TYÖPISTEITÄ

kaikkein raskaimpiin olosuhteisiin

KATSO ANIMAATIO Workshop-kalusteiden monipuolisista käyttömahdollisuuksista raskaan teollisuuden työympäristöissä: *https://vimeo.com/165867094*

JYVÄSKYLÄN TEHDAS: PL 33, 40351 Jyväskylä
TURUN TEHDAS: Sorakatu 1, 20730 Turku

treston.fi • sales@treston.com
Puh. 010 4469 11

Standardin EN ISO 15027-1:2012 / SOLAS hyväksytyt pelastuspuvut ammattikäyttöön.

Ursuit SAR, Ursuit RDS ja Ursuit RDS WE, materiaali Gore-Tex®.
Puvut on valmistettu jatkuvaan työkäyttöön ja tarkoitettu käytettäväksi olosuhteissa, joissa on mahdollisuus joutua kylmään veteen.
MADE IN FINLAND

info@ursuit.com / www.ursuit.fi

Jousipalvelut kaikkiin ajoneuvoihin ja perävaunuihin

- lehti- ja ilmajouset
- alustan osat
- iskunvaimentimet
- korjaukset ja muutostyöt
- asennukset
- pyöränsuuntaukset

VALLILAN TAKOMO PUNKKA

PITÄJÄNMÄKI Arinatie 5, 00370 Helsinki PUHELIN (09) 5617 880
VUOSAAREN SATAMA Rahtarinkatu 1, 00980 Helsinki
www.vallilantakomo.fi

Veho Hyötyajoneuvot ja Mercedes-Benz – luotettavaa kumppanuutta.

Suomen suurin autoalan toimija, perheyhtiö Veho, on perustettu Mercedes-Benzin maahantuontiin vuonna 1939, josta lähtien olemme kasvaneet henkilöautojen ja hyötyajoneuvojen laajaksi palveluverkostoksi. Mercedes-Benzin sotilasajoneuvomallistosta löytyy kuljetusratkaisut niin logistiikkaan kuin taistelualueelle, maastohenkilöautoista aina järeisiin maastokuorma-autoihin ja panssaroituihin erikoisajoneuvoihin.

Veho Hyötyajoneuvojen palveluverkosto kattaa 16 omaa huoltokorjaamoa, joita täydentää laaja itsenäisten valtuutettujen korjaamoiden verkosto. Sotilasajoneuvojen huoltoon vaadittavat tiukat laatustandardit, varaosien oma keskusvarasto Suomessa ja yhteistyö Huoltovarmuuskeskuksen kanssa varmistavat autojen toiminnan myös kriisitilanteissa. Puolustusvoimille Mercedes-Benz on ollut luotettava kumppani jo vuosikymmenien ajan – niin Suomessa kuin rauhanturvatehtävissä ympäri maailman. Tutustu lisää **www.vehotrucks.fi**

Mercedes-Benz

VEHO

Veho Erikoisajoneuvot
Lommilanrinne 3, 02740 Espoo
puh. 010 569 3684

Puhelun hinta 8,35 snt/puhelu + 16,69 snt/min. (sis. alv. 24%). Hinta sama kiinteästä verkosta/matkapuhelimesta.

VOITELUKESKUS
- mitä huolto vaatii -

Nyco, huippuluokkaiset ja sertifioidut voiteluaineet.

Voitelukeskus Tonttila Oy Ltd
Turkkirata 10, 33960 Pirkkala
Puhelin, myynti 03-358 7660
voitelukeskus@voitelukeskus.com
www.voitelukeskus.com

Hikvision Corporate Boilerplate

HIKVISION on maailman johtava videovalvontatuotteiden ja -ratkaisujen tarjoaja. Toimialansa vahvimman tutkimus- ja kehityshenkilöstön sekä huipputuotantovälineiden avulla Hikvision suunnittelee ja kehittää innovatiivisia CCTV- ja videovalvontatuotteita. Yrityksen koko tuoteperhe sisältää useita eri kameramalleja, mm Smart IP -analytiikkakamerat, analogiset HD-kamerat, kupukamerat, lämpökamerat, korroosiosuojatut kamerat sekä räjähdysvaarallisten tilojen kamerat. Muita tuotteita mm NVR- ja DVR-tallentimet, videohallintaohjelmistot, kulunvalvonta- ja hälytysjärjestelmät, koodauslaitteet, dekooderit ja muut kehittyneet turvallisuusjärjestelmien osat sekä CCTV-tekniikan kaikkiin turvallisuustarpeisiin. Hikvision-tuotteita hyödynnetään monilla erilaisilla vertikaalisilla markkinoilla, kuten teollisuuden, vähittäismyynnin, pankki- ja talous-, kuljetus-, koulutus-, asunto- sekä kaupan ja hallinnon alalla.

Hikvisionilla on Kiinan pääkonttorin ja tehtaan lisäksi useita alueellisia pääkonttoreita joista yksi sijaitsee mm. Euroopassa (Amsterdam). 65% Hikvisionin kansainvälisten toimintojen työntekijöistä on paikallisia ihmisiä jotka työskentelevät omassa maassaan.

Suomen Sotilas on maamme suurin ja vanhin riippumaton sotilasaikakausjulkaisu. Vuosikerta sisältää kuusi lehteä – yhteensä yli 500 sivua täyttä asiaa maanpuolustuksesta, sotataidosta, sotilastekniikasta ja sotahistoriasta.

SA-KUVA

TILAA NYT

✔KYLLÄ KIITOS!

☐ **Tilaan Suomen Sotilaan kestotilauksena edulliseen 72 € hintaan**

Tilaajan tiedot:

Nimi: _____

Osoite: _____

Postinro: _____

Postitoimipaikka: _____

Puh. nro _____

Sähköposti: _____

Posti-maksu maksettu

KUSTANNUS OY SUOMEN MIES

00003 HELSINKI

Vastauslähetystunnus nro 5007541

Täytä ja lähetä oheinen kuponki

tai soita tilaus (03) 4246 5334

tai faxaa (03) 4246 5341

Voit tilata myös sähköpostitse asiakaspalvelu@kustantajapalvelut.fi

Tietoja voidaan käyttää suoramarkkinoinnissa.

KALUSTOA JA HUOLTOA VAATIVIIN OLOSUHTEISIIN

KALUSTOA JA HUOLTOA

Mateko Oy toimittaa kalustoa vaativiin olosuhteisiin. Kaluston toiminnan takaa Matekon koko Suomen kattava huoltoverkosto, jonka perustana on 5 omaa korjaamoa Espoossa, Haminassa, Pirkkalassa, Seinäjoella ja Oulussa. Omien korjaamoiden lisäksi verkostoa on täydentämässä tiheä sopimushuoltajaverkosto.

VUOKRAUS

Lyhytaikaiseen tarpeeseen Mateko Oy myös vuokraa kalustoa, pääsääntöisesti maarakennuskoneita, mutta muunkin kaluston vuokraus on mahdollista. Vuokra-aika voi olla 1 kk – 60 kk.

Mateko Oy
Turkkirata 31
33960 Pirkkala

Kari Halmela
Puh: 040 9010 700
S-posti: kari.halmela@mateko.fi

CER

mateko.fi

finnsec.fi

FINNSEC

26.–27.9.2017

Messukeskus Helsinki

Turva-alan tärkein tapahtuma kokoaa alan ammattilaiset,
toimivimmat tuotteet ja palvelut saman katon alle.

Varmista paikkasi tapahtumassa
– ilmoittaudu maksutta mukaan: **finnsec.fi**

Lataa Messukeskuksen mobiiliappi iOS- tai Android-laitteelle ja tutustu messuihin!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

Messukeskus