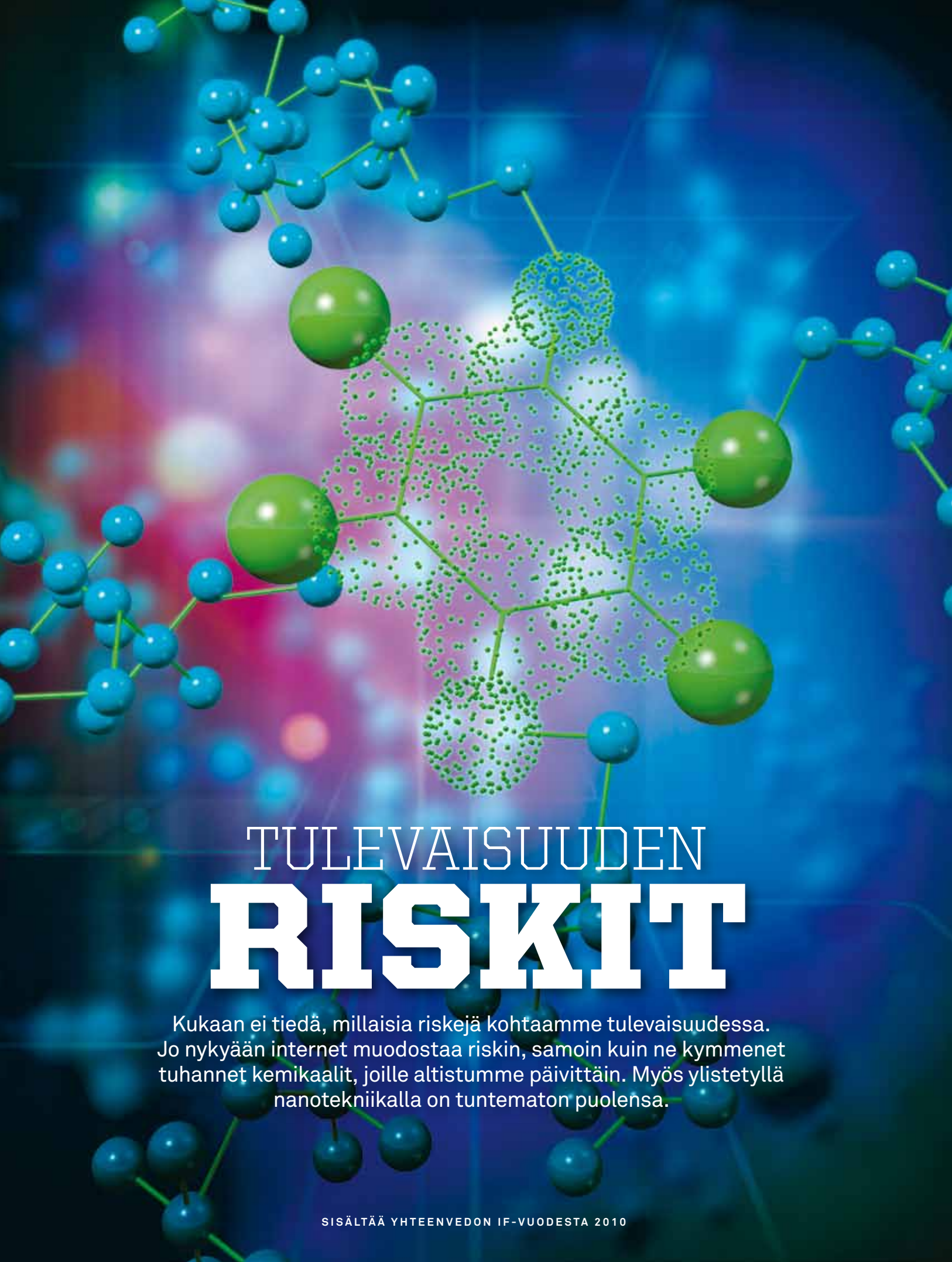


An abstract molecular structure is depicted against a dark blue background with a faint grid. The structure consists of several clusters of blue spheres connected by thin green lines. In the center, there is a large, complex structure made of green spheres, some of which are larger than others. A pink, semi-transparent mesh is draped over the central green structure. The overall aesthetic is scientific and futuristic.

TULEVAISUUDEN **RISKIT**

Kukaan ei tiedä, millaisia riskejä kohtaamme tulevaisuudessa. Jo nykyään internet muodostaa riskin, samoin kuin ne kymmenet tuhannet kemikaalit, joille altistumme päivittäin. Myös yleistetyllä nanotekniikalla on tuntematon puolensa.

Kehitystä niin hyvässä kuin pahassa

Tekniikan ja tieteen kehitys on hämmästyttävän nopeaa. Edut ovat usein merkittävät. Loistoesimerkki tästä on IT-valankumous. Nykyaikana on vaikeaa kuvitella elämää ilman tietokoneita. If säilyttää noin 8 miljoonaa yksityisasiakkaan vakuutuskirjettä sähköisesti. Pelkkä ajatuskin niiden käsittelyn haasteista ilman tietokantapalvelimia on päättä huimaava.

Nopea kehitys jatkaa kulkuaan alueelta toiselle. EU:n sisällä käytämme nykyisin noin 100 000 synteettistä kemikaalia. 1950-luvulla tämä luku oli arviolta nolla. Joka päivä altistumme 30 000 kemikaalille. Niitä on farkuissa, tv:n kaukosäätimissä, lasten leluissa – kaikkialla.

Uusi nanotekniikka tuo mukanaan lähestulkoon science fictionin kaltaisia mahdollisuuksia. Puhutaan näkymättömyysviitoista ja avaruushisseistä mutta myös hyvin konkreettisista asioista, kuten paremmista syöpälääkkeistä ja nopeammista tietokoneista.

TÄMÄ FANTASTINEN kehitys parantaa meidän useimpien elämää. Se luo kuitenkin myös ongelmia. Uusien riskien ymmärtäminen ja hallinta on hidasta työtä. Nanotekniikan pitkän aikavälin vaikutukset ovat suurelta osin tuntemattomat. Uusi IT-maailma on paljon haavoittuvaisempi kuin uskotaan. Vain murto-osa kaikista teollisuustuotannon kemikaaleista on tutkittu perusteellisesti.

JOISSAKIN TAPAUKSISSA uudet kemikaalit tai materiaalit ovat jo aiheuttaneet vakavia vahinkoja tai onnettomuuksia. Asbesti, PCB ja freoni herättävät meissä ikäviä muistoja. Parhaillaan keskustellaan ftalaattien ja bisfenoli-A:n kieltämisestä. Valitettavasti uuden teknologian aiheuttamia vahinkoja syntyy väistämättä lisää tulevaisuudessa.

Ennakkoon tapahtuva tulevaisuuden riskien hallinta on yksi yhteiskunnan tärkeimmistä kysymyksistä. Meidän toiveemme on, että tämä julkaisu lisää keskustelua siitä, kuinka riskejä voitaisiin hallita paremmin.

Mukavia lukuhetkiä!

Torbjörn Magnusson
Ifin toimitusjohtaja

PS. Tämän julkaisun lopussa olevassa luvussa esittelemme Ifin ja vuoden 2010 tuloksen. Mielienkiintoista luettavaa sekin!



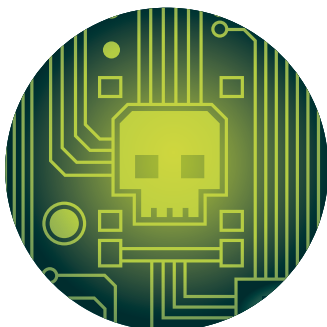
KUVA: THRON ULLBERG

TULEVAISUUDEN RISKIT



KEMIKAALIT

- 6 Kemikaalit lisääntyvät nopeasti
- 8 Näin kemikaaleista tuli osa arkeamme
- 10 Terveystieteiden haitalliset kemikaalit 
- 12 Miksi emme tiedä enemmän vaarallista aineista?
- 13 Laki ei pysäytä myrkkyjen pääsyä kenkiin



IT-TURVALLISUUS

- 14 Surffailussa on riskinsä. Lue asiantuntijan parhaat suojautumisvinkit
- 17 Verkkomadon kohteena Iranin ydinvoima
- 18 Voiko internetin sammuttaa? Mitä siitä seuraisi? 



NANOTEKNIikka

- 20 Maria Strømme metsästää täydellistä nanomateriaalia
- 24 Nano käytännössä, näin se toimii
- 25 Nanotekniikan riskit ovat yhä tuntemattomat



4 Johdanto. Riskialueisuus Pohjoismaissa

26 Paneeli. Neljä pohjoismaista visiota

28 Kolumni. Magnus Lindkvist, futurologi

29 Yhteenveto If-vuodesta 2010

Riittääkö Pohjoism

INTRO. Ihmiselle tai ympäristölle haitalliset kemikaalit, puutteellinen tietoturva ja nanotekniikan tuntemattomat vaikutukset. Siinä kolme esimerkkiä tulevaisuuden riskeistä. Uhkakuvat muuttuvat kuitenkin sitä mukaa kuin yhteiskunta muuttuu. Huomispäivän riskejä onkin yhä vaikeampaa ennustaa.

TEKSTI: JOHANNA BRYDOLF



Nina Cromnier, Ruotsin kemikaalientarkastuslaitoksen pääjohtaja.



geenimuunnellut organismit (GMO) nähtiin 20 vuotta sitten suurena uhkana, kun taas pandemiat ja terrorismi tuntuivat kaukaisilta.

– Epidemiat kuuluivat menneisyyteen, eikä terrorismi voinut yltää rauhalliseen Pohjolaamme. Niin uskottiin silloin, mutta uhkakuva on sittemmin muuttunut, kertoo tanskalainen riskien hallinnan professori Kurt Petersen Lundin teknillisestä korkeakoulusta Ruotsista.

Nykyään pandemiat ja terrorismi ovat erittäin ajankohtaisia uhkia,

kun taas GMO-riskit ovat pienentyneet lisääntyneen turvallisuusajattelun myötä. Monet maat kieltävät nykyisin joidenkin geenimuunneltujen elintarvikkeiden maahantuonnin, ja EU:n tiukat säännöt rajoittavat organismien geenimuuntelua.

Kysymys kuuluu, mitkä ovat suurimmat uhat 20 vuoden päästä? Kurt

Petersenin mukaan sitä on yhä vaikeampi ennustaa, koska maailma ja yhteiskunta muuttuvat yhä nopeamassa tahdissa. Demografiset ja sosioekonomiset muutokset, tekniikan nopea kehitys ja globalisaatio voivat yhdessä johtaa toistaiseksi

tuntemattomiin riskeihin mutta myös uusiin mahdollisuuksiin.

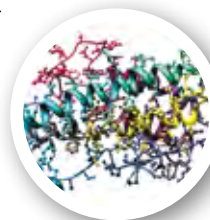
– Ydinvoimaonnettomuudet ovat hyvin tunnettu uhka. Tiedämme mitä ne ovat, voimme tutkia ja analysoida niitä sekä varautua riskeihin. Kuinka sitten varautua nanotekniikan riskeihin? Siitä meillä ei ole aavistustakaan, Kurt Petersen toteaa.

Emme vielä tunne nanotekniikan vaikutuksia. Sama pätee monien niiden kemikaalien vaikutuksiin, joille altistumme päivittäin vaatteiden, elektroniikan, kosmetiikkatuotteiden ja rakennusmateriaalien välityksellä. Nina Cromnier, Ruotsin kemikaalientarkastuslaitoksen pääjohtaja, näkee kemikaalit, joille altistumme, suurena tulevaisuuden riskinä.

– Näistä kemikaaleista ei vielä ole riittävän paljon tietoa. Meidän pitää myös kehittää sääntöjä ja valvontaa koskien erityisesti nanomateriaaleja ja hormonitoimintaa häiritseviä aineita, joita voi olla kaikenlaisissa tuotteissa muun muassa leluissa, hän toteaa.



Ruotsin turvallisuusviranomaiset (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) työskentelevät kehittääkseen ja tukeakseen yhteiskunnan kykyä hallita onnettomuuksia.



aiden riskivalmius?

sia ja kriisejä. Jatkuvuuden varmistamisessa yritetään ensin muodostaa kuva tulevaisuuden yhteiskunnasta. Sitten voidaan tutkia nykyisiä uhkia ja soveltaa niitä tulevaisuuden yhteiskuntaan. Näissä skenaarioissa voi ilmetä, että nykypäivänä tunnettu uhka voi muuttua, voimistua tai myös kadota. MSB:n yksikönjohtaja Mette Lindahl Olsson toteaa puutteellisen tietoturvan olevan yksi tulevaisuuden suurista uhista.

– Me olemme riippuvaisia tietokoneiden suorituskyvystä, mikä tekee meistä haavoittuvaisia. Esimerkiksi maksujärjestelmät ovat riippuvaisia tietotekniikasta. Mitä yhteiskunnalle tapahtuisi, jos kukaan ei pystyisi maksamaan? hän kysyy.

Myös muuttuva ilmasto kuuluu monien riskianalyttikoiden mielestä niiden suurimpien uhkien joukkoon, jotka voivat lamauttaa yhteiskunnan toiminnot esimerkiksi tulvien, myrskyjen tai metsäpalojen muodossa.

– Jo nykypäivänä meillä esiintyy säämuutoksia, jotka pitää huomioida ja joihin pitää varautua. Meillä pitää olla niin kestävä yhteiskunta, että selviydymme niistä, Mette Lindahl Olsson toteaa.

Tämä voi tarkoittaa rakennuksia, jotka kestävät sortumatta myrskyt, lumen ja tulvat, tai että pientalon omistajalla on vaihtoehtoinen lämmönlähde.

Kullakin maalla on oma tapansa tehdä riskiarvioita. Tanskaa, Suomea, Norjaa ja Ruotsia yhdistävät monet asiat kuten kylmä ilmasto, joka tekee yhteiskunnan energiahuollosta äärimmäisen tärkeää. Yhteistä näille maille on myös tartuntatautien leviämistapa ja taloudelliset kriisinhallintaresurssit. Eroavaisuuksiakin löytyy.

– Tanska eroaa muista pienen kokonsa vuoksi. Pienuus voi olla etu, sillä pelastusavun ja lääkkeiden



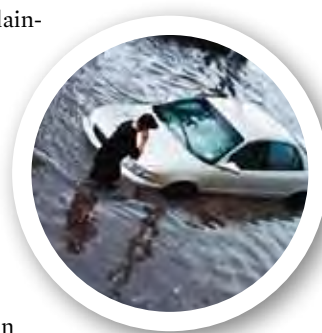
toimittaminen katastrofialueelle tapahtuu vain parissa tunnissa riippumatta siitä, missä päin maata se sijaitsee.

Esimerkiksi Suomessa etäisyydet ovat paljon pidempiä, ja kuljetukset pohjoisesta etelään kestävät paljon kauemmin, Kurt Petersen kertoo.

Toinen eroavaisuus maiden uhakuviassa on ydinvoima, jota on vain kahdessa maassa, Suomessa ja Ruotsissa. Kolmas

eroavaisuus on maiden erilaiset pinnanmuodot.

– Tanskassa ei esimerkiksi ole lainkaan vuoria, eikä se tämän vuoksi altistu muiden maiden tavoin kevättulville. Norjassa ilmastoon liittyvät tulvat ovat sitä vastoin suurempi uhka, Kurt Petersen kertoo.



Kansa käsittää suurimmiksi uhiksi ne, jotka ovat kulloinkin esillä mediassa.

– Joskus esiintyy paljon pelotuspropagandaa, jossa maalataan kauhukuvia, joilla ei ole yhteyksiä todelliseen uhkaan. Voidaan esimerkiksi pohtia, onko lentokenttien turvatarkastukset todella suhteutettu todelliseen uhkakuvaan. Tarkastukset tekevät meistä pelokkaita ja saavat meidät suhtautumaan ennakkoluuloisesti toisiimme. On itse asiassa paljon suurempi riski joutua liikenneonnettomuuteen kuin terroristihyökkäyksen kohteeksi, kertoo norjalaisen yhteiskuntariskejä käsittelevän Samrisk-tutkimusohjelman erikoisneuvonantaja Bjørge Ofstad.

Mitä tutkimus kertoo yhteiskuntariskeistä? Tuleeko yhteiskunnasta turvallisempi tulevaisuudessa?

– Sitä on vaikea sanoa. Uskon että parasta ja tärkeintä turvallisuutta on säilyttää avoin yhteiskunta. Jos menetämme Pohjoismaissa vallitsevan avoimuuden, myös turvallisuus kärsii, Bjørge Ofstad toteaa. ●



Kurt Petersen, tanskalainen riskien hallinnan professori.



KEMIKAALIT LISÄÄNTYVÄT NOPEASTI

SALAMAVAUHTIA. Synteettiset kemikaalit ovat helpottaneet elämäämme 1950-luvulta lähtien. Uusia käyttöalueita keksitään jatkuvasti. Ja lisää lienee tulossa.

TEKSTI: JOHANNA BRYDOLF

1950-luku:

Optimistinen aikakausi. Myönteinen suhtautuminen kemikaaleihin. Ihmiset uskovat vahvasti kemikaalien kykyyn ratkaista ongelmia ja edistää hyvinvointia. Muovimateriaaleja, torjunta-aineita ja lääkkeitä kehitetään nopeassa tahdissa.

1960-luku:

Kemian kääntöpuolet tulevat esiin. Suhtautuminen kemikaaleihin muuttuu kielteisemmäksi. Talidomidikatastrofi paljastuu ja PCB:n vaikutukset havaitaan.

1990-luku:

Termi vihreä kemia syntyy ja keskustelu ympäristöystävällisistä kemikaaleista pääsee vauhtiin.

1970- ja 1980-luvut:

Riskitietoisuus lisääntyy. Kemikaaliteollisuus kasvaa.

1

7

1930

1940

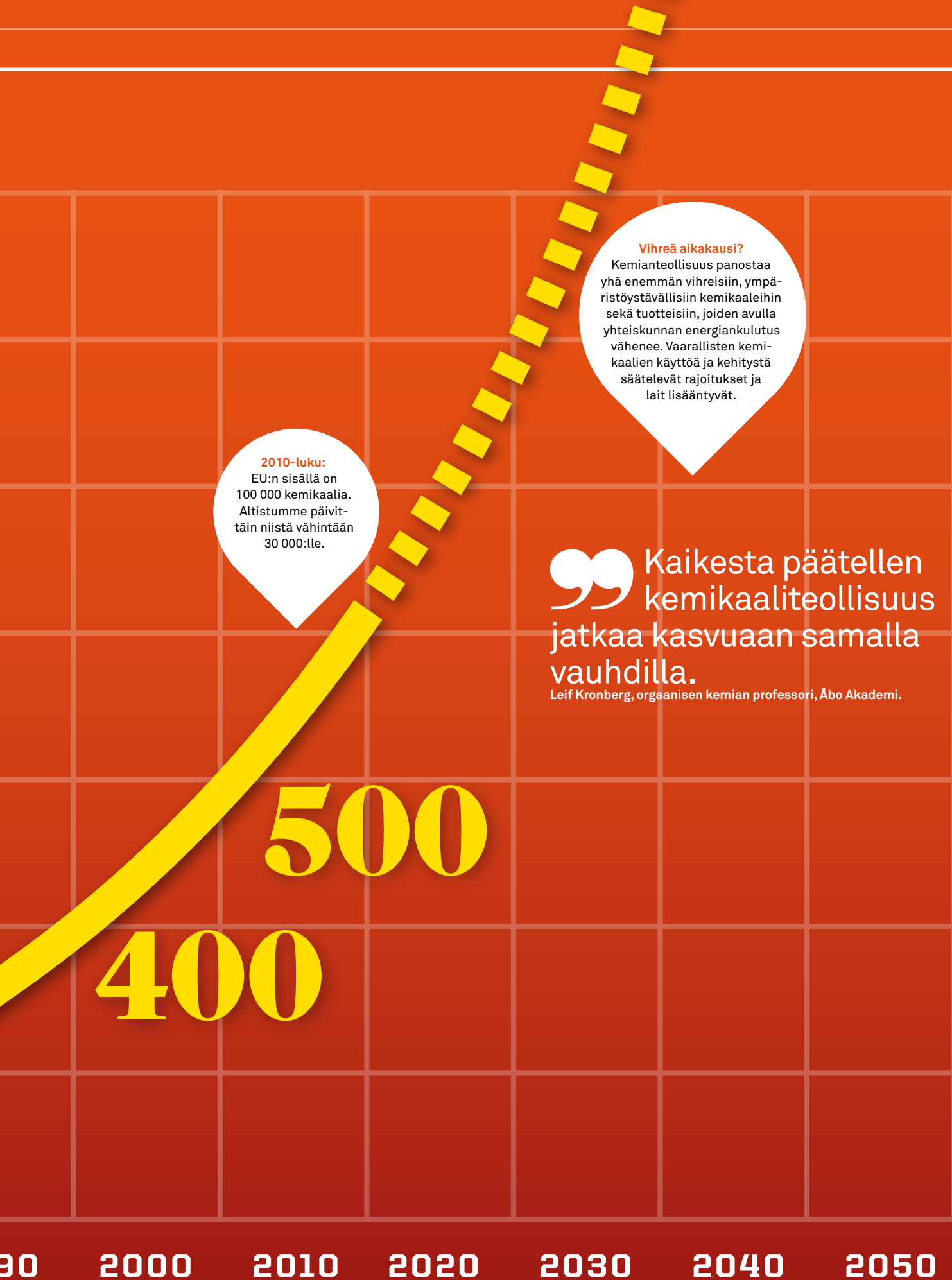
1950

1960

1970

1980

1990



*Kemikaalit eivät ole
vain halpoja valmistaa,
vaan ne ovat myös
tehokkaita. Ja niitä on
kaikkialla ympärillämme.
Farkuissa, tietokoneessa,
lattiassa ja lasten leluissa.*

TEKSTI: JOHANNA BRYDOLF

Kemikaalit – osa arkeamme

Nyky-yhteiskuntaa on vaikeaa kuvitella ilman kaikkia käyttämiämme kemikaaleja. Mietipä vaikka kaikkia muoveja, joita pidämme itsestäänselvyyksinä ja joihin törmäämme päivittäin kotona, koulussa ja sairaalassa, sanoo ympäristökemian professori Åke Bergman Tukholman yliopistosta.

Siitä on kuitenkin vain 60 vuotta, kun yhteiskunnan kemikalisaatio pääsi vauhtiin uusien torjunta-aineiden, lääkkeiden ja muovimateriaalien keksimisen myötä.

– 1950-luvulta alkanut kehitys eteni ennätysvauhtia, koko ajan löydettiin uusia mahdollisuuksia. Jo olemassa olevia tuotteita paranneltiin kunnianhimoisesti. Esi-merkkinä mainittakoon vaikkapa kumiset autonrenkaat, joiden suorituskyky kasvoi jokseenkin merkittävästi kemikaalien avulla. Materiaali on kuitenkin edelleen kumi, Åke Bergman kertoo.

USEIDEN VUOSIEN AJAN kemikaalit näyttivät luovan parempaa maailmaa ongelmitta. Uudet torjunta-aineet paransivat satomääriä ja siten koko elintarviketuotantoa, uudet lääkkeet kuten kortisoni ja parasetamoli tulivat markkinoille, kestävä freonikaasu soveltui täydellisesti jääkaapin jäähdytysaineeksi ja uudentyyppiset materiaalit antoivat vauhtia muovi- ja tekstiiliteollisuudelle.

– 1950-luvulla usko kemikaaleihin oli vahva. Ke-

mikaaleihin luotettiin. Nykyään ollaan skeptisempiä, toteaa orgaanisen kemian professori Leif Kronberg Åbo Akademista.

TAKAISKU TULI 1960-luvun alussa, kun erityisesti kaksi tapahtumaa muutti suhtautumista kemikaaleihin radikaalisti. Yksi oli havainto siitä, että raskausaikana talidomidia syöneiden äitien lapset syntyivät epämuodostuneina, toinen oli Rachel Carsonin torjunta-aineiden tuhoisia ympäristövaikutuksia käsittelevä kirja Äänetön kevät. Näitä seurasi lisää negatiivisia havaintoja, kuten PCB:n ympäristövaikutukset ja aukko otsonikerroksessa. Samaan aikaan tuli esiin kemikaali-onnettomuuksia ja kemikaalien vahingollisuutta käsitteleviä raportteja. Tästä huolimatta kemikaaliteollisuus jatkoi kasvuaan eniten kaikista teollisuudenaloista. Kuluttajilla ja valmistajilla ei ole ollut halua ottaa askelta taaksepäin, sillä kemikaalien hyödyt ovat yksinkertaisesti liian suuret.

– Nykyinen elämänlaatu on huomattavasti parempi kuin sata vuotta sitten, eikä kukaan halua luopua siitä. Minua tulevaisuus kuitenkin huolestaa. Kemikaalikysymys on uskomattoman vaikea, sillä se on niin monitahoinen, Åke Bergman toteaa.

Viime vuosina on kuitenkin tapahtunut muutos. Nykyisin hyödynnämme enemmän vihreitä eli ympäristöystävällisiä tekniikoita, ja monet suurista toimijoista



Leif Kronberg, orgaanisen kemian professori, Åbo Akademi.



Lars Blom, tanskalaisen toimialajärjestö Plastindustriens ympäristöjohtaja.



panostavat kemian tuotteisiin, jotka pienentävät yhteiskunnan ympäristövaikutusta.

– Voidaan sanoa, että tulevaisuuden ratkaisut moniin ympäristöongelmiimme edellyttävät uusia kemikaaleja ja uusia materiaaleja, kertoo tanskalaisen toimialajärjestö Plastindustrienin ympäristöjohtaja Lars Blom.

Hän selittää, että muoviteollisuudessa työskennellään kovasti uusien, energiantarvetta vähentävien materiaalien kehittämiseksi. Näihin kuuluu muun muassa talojen uudet eristysmateriaalit, joiden ansiosta lämpöhukka pienenee.

– Lisäksi painavia materiaaleja korvataan yhä enemmän kevyillä esimerkiksi pakkauksissa, autoissa ja lentokoneissa. Kevyemmät autot ja lentokoneet kulkevat pidemmän matkan pienemmällä polttoainemäärällä. Se on luonnollisesti suuri saavutus ympäristön kannalta, toteaa Lars Blom, joka uskoo kemikaalien olevan meille välttämättömiä tulevaisuudessakin.

MYÖS LEIF KRONBERG USKOO, että kemikaaliteollisuus jatkaa kasvuaan samassa nopeassa tahdissa, mutta toivoo kuitenkin, että sen ympäristövaikutukset vähenevät.

– Suunta on parempaan päin. Suuret toimijat ovat alkaneet herätä siihen, että nyt tarvitsemme ympäristöystävällisempiä ja parempia kemikaaleja, joita voidaan käyttää nykyistä pienempiä määriä. Se on ainoa oikea suunta, ja tekniikka on jo olemassa, hän toteaa. ●

Mihin kemikaaleja käytetään?

4 esimerkkiä kemikaalivaltaisista aloista

1 TEKSTIILITEOLLISUUS

Kemikaaleja käytetään, jotta tekstiiliin saadaan jokin toivottu ominaisuus. Kyseessä voi olla auringonvaloa heijastavat kasvihuonekankaat, paloturvalliset verhoilukankaat, kestävät turvatyynyt, värikkäät pyyhkeet tai kosteutta ja likaa hylkivät tekstiilit. Nykypäivän tekstiilejä tuskin olisi mahdollista valmistaa ilman kemikaaleja.

Kemikaalituotteet, joita käytetään tavallisen t-paidan valmistuksen eri vaiheissa:

- Puuvillan viljely ja viskoosin sekä polyesterin valmistus – torjunta-aineet
- Lankojen ja kankaiden tuotanto – öljyt, liima-aineet, tensidit, natronlipeä, valkaisuaineet, vaahdonestoaineet, kostutusaineet ja kompleksinmuodostajat
- Värjäys ja jälkikäsittely – väriaineet, pesuaineet ja kyllästysaineet
- Kuljetus – homeen ja tuhoeläinten torjunta-aineet



2 RAKENNUSALA

Hyvin monet rakennustarvikkeet sisältävät kemiallisia aineita. Kemikaaleja lisätään muun muassa maaleihin, lakkoihin, liimoihin, kyllästettyyn puuhun, palonestoaineisiin (muoveissa ja tekstiileissä), saumamassoihin ja tasoitteisiin. Kemikaaleilla saavutettuja ominaisuuksia ovat muun muassa kulutuskestävyys, muovailtavuus, lujuus, tarttuvuus ja syttymättömyys.

3 MAALITEOLLISUUS

Kaikki maalit sisältävät kemikaaleja. Voidaan sanoa, että maali yksinkertaisesti on tehty kemikaaleista. Maalipurkin sisältämät kemikaalit riippuvat täysin siitä, mistä maalista on kyse. Useissa maaleissa esiintyy kuitenkin akryyliä, polyuretaaneja, alkoholeja, ketoneja, estereitä, glykoliestereitä, polyestereitä, melamiineja, öljyä tai kumia. Kemikaalien tuomia ominaisuuksia ovat muun muassa erilaiset värisävyt, säilyvyys, vedenkestävyys ja homeen vastustuskyky.



4 KOSMETIIKKATEOLLISUUS

Nanotuotteita ja muita kemikaaleja käytetään paljon parantamaan kosmetiikkatuotteiden säilyvyyttä sekä antamaan niille tuoksua ja tasaista koostumusta.

Esimerkkejä kemikaaleista ja niiden käyttötarkoituksista:

- Akryyliamidi – sakeutusaineet
- Triklosaani – antibakteeriset ominaisuudet
- Fluoriyhdisteet – synteettiset hajusteet parfyymeissa, saippuissa ja pesuaineissa
- Parabeenit – säilöntäaineet
- Bronopoli – bakteereja tappavat ominaisuudet



Tuotetyyppejä, jotka sisältävät eniten ympäristölle vaarallisia tuotteita:

- Maalit
- Desinfointiaineet
- Polttoaineet
- Liuotinaaineet
- Puhdistusaineet

Aloja, joilla käytetään eniten kemikaaleja:

- Teräs- ja metalliteollisuus
- Peruskemianteollisuus
- Massa-, paperi- ja puuteollisuus
- Rakennusteollisuus
- Maatalous
- Muovitarvateollisuus

Dioksiineja muodostuu pieniä määriä muun muassa klooria sisältävien kemikaalien valmistuksessa sekä palamisprosesseissa. Dioksiineja on erityisesti rasvaisissa elintarvikkeissa, kuten kalassa, lihassa ja meijerituotteissa. Ne vaikuttavat muun muassa aivoihin ja hermostoon, ja voivat aiheuttaa käytäytymishäiriöitä ja diabetesta.



Torjunta-aineita voi olla kaikenlaisissa kasviksissa. Erityisen tavallisia ne ovat hedelmissä ja vihanneksissa. Voivat suurina annoksina aiheuttaa pahoinvointia ja ripulia. On myös hormoni-toimintaa häiritseviä torjunta-aineita, joista voi aiheutua maksa- ja munuaisvaurioita.

Raskasmetalleja kuten kadmiumia pääsee kasveihin muun muassa keinolannoitteiden välityksellä. Ne ovat tavallisia viljatuotteissa, kuten leivässä ja pastassa. Kadmium voi aiheuttaa munuaisvaurioita, ja sen epäillään aiheuttavan syöpää.



PCB on teollisuuskemikaali, jolla oli monia käyttö-tarkoituksia ennen kuin se kiellettiin 1970-luvulla. Sitä käytettiin muun muassa muuntajissa, talojen saumamassoissa ja maaleissa. PCB:tä on rasvaisissa elintarvikkeissa kuten lihassa, kalassa ja meijerituotteissa. Ne vaikuttavat aivoihin ja hermostoon, ja voivat aiheuttaa käytäytymishäiriöitä.

Bisfenoli-A Kotitalouden kuittipinossa on lämpöpaperia, joka saattaa päästää ympäristöön bisfenoli-A:ta. Tätä hormonoimintaa häiritsevää ainetta on myös lukuisissa muovipakkauksissa, säilykepurkeissa ja kovissa muovivälineissä. Aineen terveysvaikutuksista kiistellään.

Vaarallisia aineita

RISKIT. *Pidämme pesuaineet, kalusteiden kiillotusaineet, lääkkeitä ja kosmetiikkaa poissa lasten ulottuvilta. Vaarallisia kemikaaleja on kuitenkin jatkuvasti ympärillämmme muoveissa, kankaissa ja ruoassa, sekä töissä että kotona.*

TEKSTI: KARL-JOHAN NYLÉN / GITTAN CEDERWALL

Palonestoaineet, ftalaatit, polyfluoratut aineet ja bisfenoli-A ovat vain joitakin niistä erittäin yleisesti esiintyvistä aineista, joihin törmäämme päivittäin. Yhteistä niille on se, etteivät ne tuoksu eivätkä näy ja että niitä harvoin mainitaan tuoteselosteissa. Monilla terveydelle vaarallisilla kemikaaleilla on tärkeitä ja vaikeasti korvattavia ominaisuuksia. Palonestoaineiden ansiosta esimerkiksi sähkölaitteista aiheutuu vähemmän tulipaloja joka vuosi.

Ajan myötä lisääntyneet epäilykset ja tietämys ovat kuitenkin saaneet meidät pohtimaan, onko asia pikemminkin kääntynyt pääläelleen. Ovatko ne aineet, joiden oli alun perin tarkoitus parantaa elämäämme, synnyttäneet itse asiassa suuremman uhan terveydelle ja elämälle.

– Käytämme uskomattoman monia sellaisia kemikaaleja, joiden vaikutuksista ihmiseen meillä ei ole aavistustakaan. Yhteiskunnan kemikalisaatio uhkaa terveyttämme. Tarvitsemme tuotteisiimme turvallisempia ja parempia kemikaaleja, jotka antavat toivotut ominaisuudet mutta joilla ei ole ympäristölle tai terveydelle vaarallisia sivuvaikutuksia, sanoo kemisti ja ympäristötutkija Leif Kronberg Åbo Akademista.

ERI MAAT TULKITSEVAT myös tutkimustuloksia terveydelle vaarallisista kemikaaleista eri tavoin. Hyvä esi-

merkki on bisfenoli-A, jonka käyttö lapsille suunnatuissa tuotteissa kiellettiin muun muassa Kanadassa ja Tanskassa, kun taas muut maat jäivät odottamaan lisätutkimuksia.

Periaatteessa on mahdotonta todistaa, että jokin kemikaali on vaaraton. Se on mahdollista osoittaa, että jokin aine on joidenkin asioiden suhteen vaaraton. Sen sijaan tarvittaisiin loputon määrä tutkimuksia, jotta aineen vaarattomuus voitaisiin osoittaa joka suhteessa sekä niin sanottu cocktailvaikutus eli aineen vaikutus muihin aineisiin yhdistettynä.

Usein on myös vaikeaa tietää täsmälleen, kuinka vaarallinen jokin aine on ihmisille, toteaa toksikologi ja tutkija Christina Rudén Tukholman Kuninkaallisesta teknillisestä korkeakoulusta. Muuttujia on monia, ja ajanjakso altistuksesta oireeseen voi ulottua sukupolvien yli.

– Kemikaalit on yhdistetty moniin erittäin yleisiin sairauksiin – astmaan, allergiaan, syöpään, sydän- ja verisuonitauteihin, diabetekseen ja hedelmällisyshäiriöihin, Christina Rudén kertoo.

– Jos pienikin prosentuaalinen osuus näistä sairauksista johtuu kemikaaleista, se tarkoittaa että maksamme kemikaalien käytöstä kovan hinnan, sekä kansantaloudellisessa mielessä että inhimillisen kärsimyksen suhteen, hän toteaa.

MUTTA KEMIKAALIT EIVÄT PIILESKELE vain työpöydälläsi ja lasten lelulaatikoissa vaan myös jääkaapissa. Syömämme ruoka altistaa meidät monille haitallisille kemikaaleille. Hedelmissä ja kasviksissa on torjunta-aineita. Lihassa bromattuja palonestoaineita ja kalassa dioksiineja.

– Kemikaalijäämille altistutaan eniten juuri ruoan kautta. Koska ihmiset sijaitsevat ravintoketjun huipulla, olemme erityisen alttiita pitkäikäisille kemikaaleille, sanoo molekyylibiologi Ingemar Pongratz, joka työskenteli äskettäin päättyneessä EU:n Cascade-projektissa. Cascade on 24 tutkijaryhmän yhteistyöverkosto, jonka tarkoituksena on lisätä tietoa ruoassamme olevista kemikaaleista.



Christina Rudén, toksikologi ja tutkija, Tukholman Kuninkaallinen teknillinen korkeakoulu.



Nardono Nimpuno, neuvonantaja, Kansainvälinen kemikaalisihteeristö ChemSec.

paljon, mutta yhä useammat tutkimukset ovat todenneet yhteyden kansantauteihin, kuten diabetekseen, sekä mahdollisen vaikutuksen aivojen kehitykseen.

Palonestoaineet

Useimmat kodin sähkölaitteet on luultavasti käsitelty palon leviämistä hidastavilla palonestoaineilla. Sitä mukaa



kuin joidenkin bromattujen palonestoaineiden ympäristö- ja terveysvaikutuksia on havaittu, niitä on monissa tapauksissa korvattu muilla aineilla, kuten klooratuilla palonestoaineilla, joiden ympäristö- ja terveysvaikutuksia ei ole vielä selvitetty.

Palonestoaineet ovat usein pitkäikäisiä aineita, jotka kerääntyvät ympäristöön.

Niitä esiintyy rasvaisissa elintarvikkeissa, kuten meijerituotteissa, lihassa ja rasvaisessa kalassa. Ne vaikuttavat hormonitasapainoon ja voivat aiheuttaa käyttäytymishäiriöitä.



Ftalaatit

Pehmentiminä käytettyjä ftalaatteja esiintyy suurina määriä muoveissa, joista valmistetaan lattioita,

mattoja, tapetteja, johtoja ja muita muoviesineitä. Ftalaatit vuotavat ympäristöön ja kerääntyvät asunnossa muun muassa pölyyn.

Monien ftalaattien katsotaan vaikuttavan lisääntymisterveyteen, minkä vuoksi ne luokitellaan terveydelle vaarallisiksi. Ihmisiin ftalaatit kulkeutuvat hengitysilman, ravinnon ja ihokontaktin kautta.

Polyfluoratut aineet

Perheen sohva on saatettu käsitellä vettä ja likaa hylkiväksi kyllästeellä, joka perustuu polyfluorattuihin aineisiin. Jokasääntäkki, kengät ja lattiankiillotusaineet voivat myös sisältää sellaisia aineita. Polyfluoratut aineet ovat huonosti hajoavia ja kerääntyvät luontoon, eläimiin ja ihmisiin. Jotkut niistä ovat myrkyllisiä, hedelmällisyyteen vaikuttavia ja mahdollisesti syöpää aiheuttavia.

on kaikkialla

Pohjoismaisten viranomaisten tekemien pistokokeiden mukaan torjunta-aineiden jäämiä on periaatteessa kaikentyyppisissä hedelmissä ja kasviksissa, mutta ne ylittävät harvoin yksittäisille torjunta-aineille laskettuja raja-arvoja. Sen sijaan on tavallista, että yhdessä ja samassa hedelmässä on monia eri kemikaaleja. Viinirypäleessä voi olla jäämiä yli kahdestakymmenestä eri torjunta-aineesta. Ruokamme sisältää myös monia pitkäikäisiä aineita, kuten dioksiineja. Itämeren silakan dioksiinipitoisuus on raja-arvoa reilusti korkeampi, eikä sitä saa EU:ssa käyttää edes eläinruokana. On kuitenkin olemassa poikkeus, joka sallii sen myymisen elintarvik-

keena Ruotsissa ja Suomessa.

Eräs niistä aloista, joilla käytetään kaikkein eniten kemikaaleja, on vaateteollisuus. Tutkimuslaitos Swerea selvitys osoittaa, että yhden t-paidan valmistukseen kuluu 0,7 kiloa kemikaaleja. Monet näistä aineista ovat yhä tallella t-paidassa ostohetkellä.

– On tärkeää ymmärtää, ettei iho ole kemikaaleja läpäisemätön kerros. Myrkylliset aineet voivat kulkeutua vaatteista elimistöön, kun ne ovat kosketuksissa ihon kanssa, toteaa vanhempi neuvonantaja Nardono Nimpuno Kansainvälisestä kemikaalisihteeristöstä ChemSecistä. ●



KEMIALLINEN REAKTIO

PVC-muovista (polyvinyylikloridi) valmistettujen lelujen myymistä vastustava mielenosoitus Toys R Us -lelukaupan ulkopuolella New Yorkissa, USA:ssa. Mielenosoituksen järjestäjänä olivat ammattiliitto Teamsters ja amerikkalainen ympäristöjärjestö The Center for Health, Environment & Justice (CHEJ). Koska PVC voi tutkimusten mukaan olla vaarallista lapsille, ryhmien mielestä lelukaupan ja jokaisen lelujen maahantuojaan pitäisi kieltää kaikki PVC:stä valmistetut lelut. PVC keksittiin 1930-luvulla ja on yksi tavallisimmista muovilaaduista. PVC:n palaessa vapautuu aineita, joiden epäillään olevan ympäristölle vaarallisia.

KUVA: GETTY IMAGES

Miksi emme tiedä enempää?

EPÄVARMAA. *Kemikaaliriskien arviointi laahaa perässä. Vain murto-osa kaikista teollisuustuotannon kemikaaleista on tutkittu perusteellisesti. Tämä johtuu siitä, että meiltä puuttuvat tehokkaat testit, jotka pystyisivät käsittelemään valtavaa kemikaalimäärää, mutta myös siitä että kemikaalit voivat aiheuttaa ympäristö- ja terveyshaittoja useammilla ja monimutkaisemmilla tavoilla kuin tutkijat ovat tähän asti uskoneet.*

TEKSTI: GITTAN CEDERVALL

Viimeisten kolmenkymmenen vuoden aikana olemme tutkineet pienen osan kaikista kymmenistä tuhansista kemikaaleista ympärillämme. Nyt meidän on aika panna vauhtia prosessiin, toteaa laajaa kansainvälistä mainetta nauttiva tutkija ja ympäristökemian professori Åke Bergman Tukholman yliopistosta.

Tutkijat ja muut riskien arvioinnista vastaavat ovat perinteisesti tutkineet yhden kemikaalin kerrallaan. Kemikaalien myrkyllisyyden tai toksisuuden tutkimusmenetelmiä sovelletaan työläästi aine aineelta.

– Meidän pitää oppia arvioimaan käyttämiemme kemikaalien riskit nopeammin. Siksi tarvitaan uusia testausmenetelmiä, jotka eivät arvioi vain yhtä ainetta kerrallaan, Åke Bergman sanoo.

Hän tarkoittaa, että tutkijoiden ja päättäjien pitää hyödyntää tietystä kemikaalista jo olemassa olevaa tietoa arvioidessaan myös muiden samankaltaisten kemikaalien riskejä. Kaikkien kemikaalien yhtä perusteellinen tutkiminen veisi yksinkertaisesti liian kauan.

KEMIKAALIT VOIVAT LISÄKSI reagoida keskenään tai vaikuttaa toisiinsa muilla tavoin. Koska runsaat määrät erilaisia kemikaaleja kohtaavat toisensa niin ympäristössä kuin kehoissammekin, tutkijat ovat alkaneet ymmärtää, että myös kemikaalin riskien arvioinnissa pitää ottaa huomioon niin sanotut cocktailvaikutukset. Kemikaalcocktailien on esimerkiksi osoitettu voivan vaikuttaa vesikirppupopulaatioiden sukupuolijakaumaan, vaikka yksittäisillä kemikaaleilla ei ole ollut todistettavaa vaikutusta käytetyillä annoksilla.

– Aineiden yhteisvaikutus on melkein aina huomattavasti suurempi kuin yksittäisten kemikaalien vaikutukset, tutkija Thomas Backhaus kertoo Göteborgin yliopiston kasvi- ja ympäristötieteiden laitoksesta.

Backhaus kollegoineen kehittää parhaillaan malleja, jotka osaavat ennakoida eri kemikaalisekoitusten toksisuuden, jolloin riskiarviot voivat perustua yksittäisen aineen sijasta kemikaalcocktaileihin.

Toinen suhteellisen uusi oivallus liittyy annoksen ja vaikutuksen suhteeseen. Ajan myötä on ilmennyt, ettei suhde olekaan niin yksinkertainen kuin on uskottu – että suuri kemikaalialtistus ehdottomasti tuottaa suuren vaikutuksen ja pieni altistus vastaavasti pienen vaikutuksen. Kemikaaleilla voi olla paljon erilaisia vaikutuksia, jotka eivät aina ilmene samalla annoksella. Tällä on puolestaan suuri merkitys siihen, kuinka aineen toksisuus testataan. Niissä standarditesteissä, joihin siedettävän päiväannoksen raja-arvot perustuvat, alhaisten annosten erikoiset vaikutukset voivat esimerkiksi jäädä huomaamatta.



Åke Bergman, ympäristökemian professori, Tukholman yliopisto.



Thomas Backhaus, tutkija, kasvi- ja ympäristötieteiden laitoksen Göteborgin yliopisto.

BISFENOLI-A:N VAIKUTUKSET alhaisina annoksina ovat esimerkiksi hyvin kiisteltyjä, mikä johtuu osittain siitä, että tutkijat ja ennen kaikkea riskien arvioinnista vastaavat ovat eri mieltä siitä, kuinka ainetta pitäisi testata. Yhä useammat tutkimukset osoittavat erittäin alhaisten annosten vaikutukset, siitä huolimatta että ne eivät näy standarditesteissä.

JATKUVAN ALTISTUKSEN pitkän aikavälin vaikutukset alhaisilla annoksilla on toinen ongelmanasettelu, joka kiinnostaa tutkijoita yhä enemmän. On esimerkiksi ilmennyt, että lyijy vaikuttaa lasten älykkyyteen jo hyvin alhaisilla altistustasoilla.

Kemikaalien pysyvyydellä ja mahdollisella bioakkumulaatiolla on suuri merkitys tässä yhteydessä. Monet kemikaalit, eivät vain pysyvät ja bioakkumuloituvat, ovat kuitenkin levinneet laajalti ympäristöön. Siten altistumme monille eri aineille koko elinikäme. Sikiöaikaisella altistuksella voi olla vasta aikuisiässä ilmeneviä vaikutuksia. ●

Laki ei estä myrkkujen pääsyä kenkiin

Euroopassa on maailman paras kemikaalilainsäädäntö. Mutta kuinka pitkälle se riittää?

PARI UUSIA LENKKITOSSUJA, suoraan tehtaalta tuhansien muiden tavoin, on matkalla konttiin. Ne on kuljetettu toiselta pallonpuoliskolta. Nyt niitä puretaan satamassa. Pian niitä myydään myymälässä jossain päin Pohjolaa.

Juuri tämän kenkäparin valmistukseen on käytetty monia myrkyllisiä kemikaaleja, muun muassa ftalaatteja (muovin pehmentämiseen), kromia ja kadmiumia (nahan parkitsemiseen) ja voimakkaita liuottimia (liimaan).

Lenkkitossuparissa on jäljellä ftalaatteja sekä pieniä jäämiä myös muista myrkyistä. Ei paljon, mutta kuitenkin sen verran että tehtaalta tulneiden kenkien hajun saattaa tuntea. Nyt paketti tarkastetaan tullissa. EU:n kemikaalilainsäädäntöä pidetään maailman parhaana. Tarkoittaako se sitä, että voimme olla varmoja kenkien vaarattomuudesta, jos niiden sallitaan tulla Eurooppaan?

EI TARKOITA. Kaikkien rajan ylittävien tavaroiden kemiallinen analysointi on tietenkin mahdotonta. Siksi rajan yli pääsee myös monia EU:n kemikaalilakien vastaisia tavaroita. Jos kuitenkin kuvitellaan, että lakeja noudatettaisiin pilkulleen – voisimmeko silloin olla varmoja?

– Emme, toksikologi ja tutkija Christina Rudén Tukholman Kuninkaallisen teknillisestä korkeakoulusta sanoo. Jos kengät sisältävät merkkejä jostakin niistä 38 erityisen vaarallisesta aineesta, jotka on kirjattu EU:n niin sanotulle ehdokaslistalle, niin valmistaja on velvollinen kertomaan siitä maahantuojalle. Mutta maahantuojan ei tarvitse viedä tietoa eteenpäin tuotteen kuluttajalle, jos hän ei sitä erikseen pyydä. Jos tiedustelet asiaa, sinulla on oikeus saada vastaus – 45 päivän kuluessa.

JOS KENGÄT EIVÄT sisällä ehdokaslistan kemikaaleja – eivätkä tietenkään vielä pahempia, kokonaan kiellettyjä tai erillistä lupaa vaativia aineita – niin Eurooppaan on periaatteessa esteettömä pääsy, Christina Rudén selittää. Ehdokaslistalta puuttuu kuitenkin monia aineita, joiden pelätään olevan haitallisia ihmiselle ja/tai ympäristölle.

– 80 prosenttia Euroopassa nykyisin

käytetyistä kemikaaleista ei ole vielä testattu riittävästi terveys- ja ympäristövaikutusten varalta, Christina Rudén kertoo. Sen takia meillä on valtava pula aineiden haitallisuuteen liittyvästä tiedosta – se on nykyään kaikkein suurin ongelma. Samaan aikaan kehitetään vauhdilla uusia kemikaaleja, kun taas lainsäädäntö muuttuu hitaamassa tahdissa. Kehityksen ja sääntelyn välinen kuilu ei siis ole pienentymässä, pikemminkin päinvastoin.

Silti hän ei epärii kuulla EU:n kemikaalilainsäädäntöä – joka koskee myös pitkälti Norjaa ja muita ETA-maita – maailman parhaaksi.

– Pohjois-Amerikka, Kiina – kaikki perehtyvät eurooppalaiseen lainsäädäntöön. Kalifornia, joka on kehityksen kärjessä USA:ssa, haluaa ottaa mallia EU:n kemikaaliasetuksesta REACHista.

EUROOPPALAINEN lainsäädäntö käsittelee kemikaaleja ja kemikaalisekoituksia pitkälti sellaisinaan – maaleja, puhdistusaineita, teollisuuskemikaaleja ja niin edelleen. Christina Rudénin mukaan tuotteiden kemikaalijäämiä koskevat säännöt ovat sitä vastoin ”äärimmäisen kehittymättömät”.

Poikkeuksen muodostavat joukko tuoteryhmiä, joita suojellaan erityisin,

tiukemmin säännöin. Niihin kuuluvat kosmetiikka, lelut, kodinelektroniikka, lääkkeet ja elintarvikelisiä aineet.

Kesällä 2007 EU sai yhteisen kemikaaliviranomaisen, Euroopan kemikaaliviraston (ECHA). Se sijaitsee Helsingissä. Kemikaalivirasto vastaa muun muassa ehdokaslistan päivittämisestä.

– Arvioimme listan kasvavan 2010 syksyn 38 aineesta

reiluun sataan aineeseen vuonna 2012, Euroopan kemikaaliviraston vanhempi tieteellinen neuvonantaja Eva Sandberg kertoo. Jokainen aine tutkitaan tieteellisesti melko lailla läpikotaisin, joten siinä kestää jonkin aikaa.

Ympäristöliikkeen vastine ehdokaslistalle, SIN-lista, sisältää nykyään 356 ainetta. Molemmat listat soveltavat täsmälleen samoja REACHiin kirjattuja kriteerejä. Se että tulokset ovat kovin erilaiset kuvastaa vallitsevan epätietoisuuden suuruutta ja nykyistä tulkinnanvaraisuutta.

EUROOPAN KEMIKAALIVIRASTO on myös se taho joka hallinnoi rakenteilla olevaa valtavaa tietokantaa, johon tulee kaikkien EU:n kemikaalivalmistajien ja -maahantuojien tiedot. Vuoteen 2018 mennessä kaikki kemialliset aineet, joita myydään yli tonni vuodessa, sekä niiden tuottajat ja maahantuojat täytyy olla rekisteröity tietokantaan. Muuten aineita ei saa myydä markkinoilla. Rekisteröinti aloitettiin vuonna 2010 niistä aineista, joita ostetaan enemmän kuin miljoona tonnia vuodessa, sekä niistä joiden jo tiedetään kuuluvan vaarallisiin aineisiin.

Teksti: Anders Nilsson

”80 prosenttia Euroopassa nykyisin käytetyistä kemikaaleista ei ole vielä testattu riittävästi”
Christina Rudén

”Arvioimme listan kasvavan 2010 syksyn 38 aineesta reiluun sataan aineeseen vuonna 2012”
Eva Sandberg



IT- UHKA

VERKKOHYÖKKÄYS. Sinulla on yhteys nettiin tietokoneeltasi. Kännykästäsi ja taulutietokoneeltasi. Netissä sinulla on riski joutua hyökkäysten kohteeksi, jotka voivat tyhjentää tilisi tai vahingoittaa vakavasti yritystäsi. Unohda koululaishakkerit. Nykypäivän nettirikolliset ovat huomattavasti taitavampia.

TEKSTI: OVE GUSTAFSSON

Yhä useammilla on nykyään internetyhteys tietokoneen lisäksi puhelimessaan tai taulutietokoneessaan. Internet kehittyä samoin kuin ne, jotka haluavat vahingoittaa netin käyttäjiä. Riskit ovat nykyisin suuremmat ja mahdollisuus joutua nettihyökkäyksen kohteeksi kouriintuntuvampi yksityishenkilöillä ja yrityksillä.

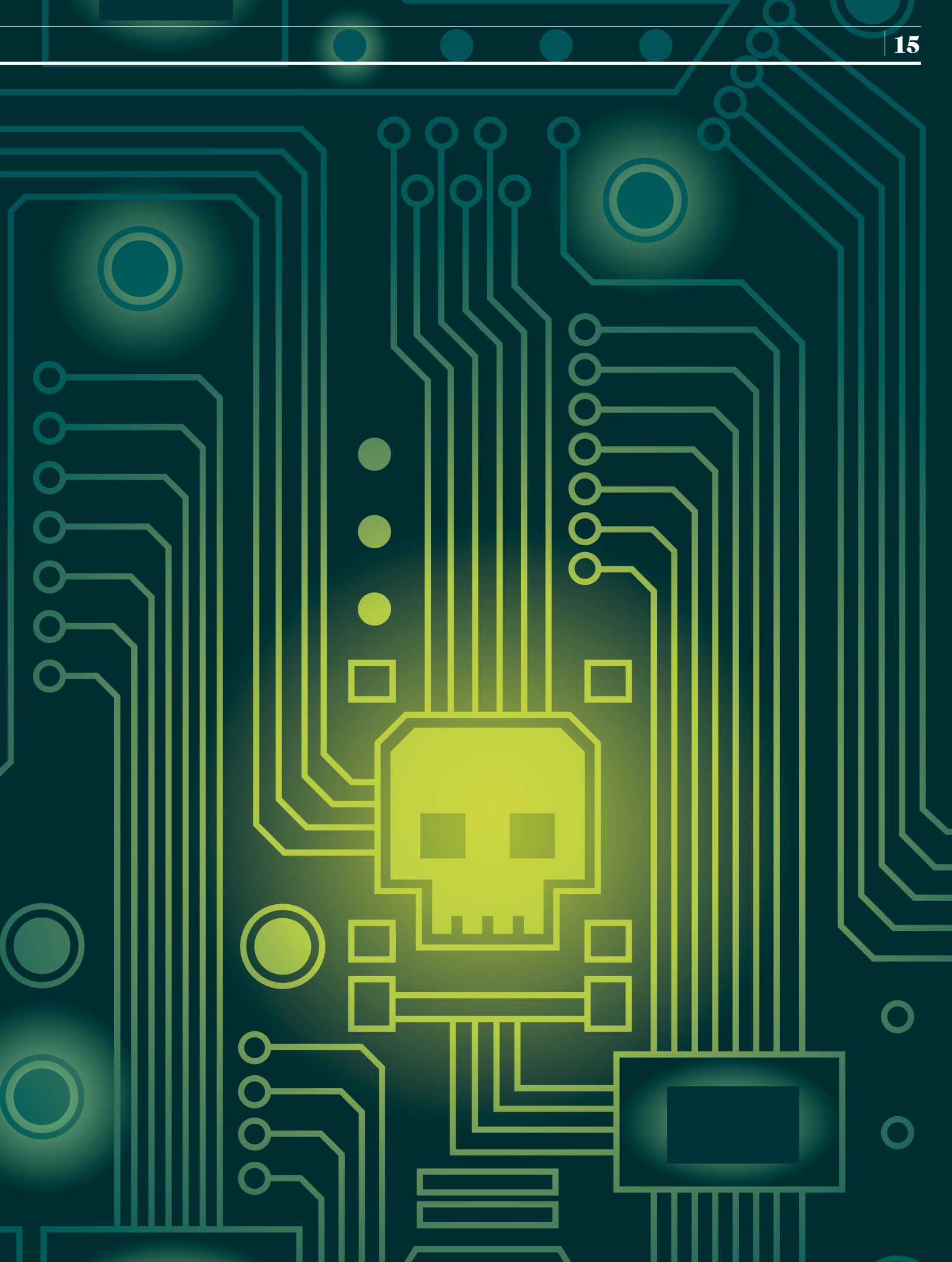
– Roistot panostavat hyökkäyksiinsä, jotka ovat paljon vakavampia kuin aiemmin. Vaikeustaso on paljon korkeampi, ja he ovat suurin päänsärkymme, kertoo suomalaisen tietoturvayhtiö F-Securen tutkimusjohtaja Mikko Hyppönen.

Pitkään virusten ja haittaohjelmien ohjelmoijat olivat suureksi osaksi lahjakkaita nuoria, jotka halusivat vain rehennellä taidoillaan. Heidän häijyt ohjelmansa pystyivät kyllä aiheuttamaan huomattavia kustannuksia, kun heidän riehumisensa sai yritysten ja viranomaisten tietokoneet ylikuormittumaan ja kaatumaan. Mutta tavoitteena oli oikeastaan lähinnä lapsellinen kerskailu.

– Meidän vihollisemme ovat toisenlaisia. Ylivoimaisesti suurin ryhmä, jota vastaan taistelemme, on rikollisjengit. Jengit tienaa rahaa hyökkäyksillään, mikä tekee niistä erittäin motivoituneita, Mikko Hyppönen kertoo.

Jengit voivat esimerkiksi asentaa tietokoneellesi niin





Nykyään todennäköisin tapa saada koneeseensa jokin haittaohjelma on **netissä surffailu.**

Mikko Hyppönen



sanotun key loggerin eli vakoiluohjelman, joka tallentaa jokaisen näppäinpainalluksesi ja lähettää tiedot hyökkääjälle. Kun joku sitten tekee nettiostoksia koneella, johon on asennettu key logger, ja täyttää luottokorttinsa tiedot, rikolliset varastavat ne ja tekevät omia ostoksia, jotka he sitten myyvät eteenpäin saadakseen rahaa. Haittaohjelman avulla internetrikolliset saattavat myös päästä käsiksi nettipankin tileihin ja siirtää rahoja omille tileilleen, kun kirjautut sisään nettipankkiisi maksaaksesi laskuja.

HAITTAOHJELMIEN LEVIÄMISTAPA on myös muuttunut. Aiemmin ne levisivät useimmiten sähköpostin välityksellä.

– Nykyään todennäköisin tapa saada koneeseensa jokin haittaohjelma on normaali netissä surffailu eli netistä on tullut suurin ongelma, Mikko Hyppönen kertoo.

Jos joku haluaa levittää haittaohjelmaa, hän saattaa esimerkiksi vain luoda paljon yleisiä hakusanoja sisältävän kotisivun, jotta Googlen kaltaiset hakukoneet löytäisivät sen. Kun joku hakee tietoa jollakin näistä sanoista, hän saa eteensä feikkisivulle viittaavan osuman, klikkaa itsensä sivulle ja saa tartunnan.

Toinen keino on murtautua jollekin tunnetulle ja tavallisesti luotettavalle sivustolle.

– Olemme nähneet Pohjoismaissa suurten sanoma-

MIKKO HYPPÖNEN
Suomalainen tietoturva-asiantuntija Mikko Hyppönen on internetin 50 tärkeimmän vaikuttajan joukossa PC World -lehden listauksessa. Hän toimii tietoturvayhtiö F-Securen tutkimusjohtajana Helsingissä ja tekee yhteistyötä USA:n, Aasian ja Euroopan poliisiviranomaisten kanssa heidän etsiessään rikollisia internetistä. Hänen johtamansa työryhmät ovat myös pysäyttäneet useita vakavia viruksia.

lehtien joutuvan hakkeroinnin kohteeksi. Niiden kotisivut näyttivät aivan normaaleilta, mutta sivuilla kävijät saivat tartunnan, Mikko Hyppönen kertoo.

Paras keino suojautua haittaohjelmilta on hänen mukaansa toimiva ja päivitetty virustorjuntaohjelma. Tämän lisäksi käyttöjärjestelmä kannattaa pitää ajan tasalla sekä hankkia viimeisimmät versiot mediatiedostoja toistavista ohjelmista, kuten Quicktimeista, Javasta ja Flashista.

– Tai sitten voi myös harkita käyttävänsä jotain muuta kuin Windowsia. Se tepsii todella, Mikko Hyppönen toteaa.

MAC OS X ON ESIMERKIKSI hyvä vaihtoehto, jos haluaa tuntea olonsa turvallisiksi netissä. Tämä ei kuitenkaan johdu siitä, että se olisi itsessään turvallisempi kuin Windows 7. Jutun juu piilee siinä, että vain reilut 4 prosenttia maailman tietokoneista käyttää Mac OS X -käyttöjärjestelmää, kun taas Windows XP -käyttöjärjestelmää käyttää reilut 57 prosenttia. Windows XP on kymmenen vuotta vanha, ja sen turvallisuus on Mikko Hyppösen mukaan ”naurettava”. Mac-käyttäjät eivät yksinkertaisesti houkuttele rikollisia kimppuunsa, sillä tarjolla on paljon suurempi ja helpompi kohde. Mikko Hyppösen mukaan meillä Pohjoismaissa tiedetään suhteellisen hyvin, missä mennään haittaohjelmi-



KUVA: GETTY IMAGES

Stuxnet-verkkomadon kohde oli Iranin ydinvoimaohjelma.

Kohde: Iranin ydinvoima

Verkkosota ei kuulu enää pelkästään science fictioniin. Viime kesänä löydettiin historian monimutkaisin verkkomato, ja sen tavoitteena oli eliminoida Iranin ydinvoimaohjelma. Tekijä? Erittäin todennäköisesti toinen valtio, joka käyttää samoja keinoja kuin nettihakkerit.

MATO SAI nimekseen Stuxnet, ja se levisi verkossa vuoden ajan. Virustorjuntayhtiö F-Securen tietoturva-asiantuntija Mikko Hyppönen kertoo, että Stuxnet on monella tapaa ainutlaatuinen. Sen valmistaminen on maksanut useita miljoonia dollareita, ja itse kehitystyö on vaatinut erityisen paljon aikaa. Merkillepantavinta on kuitenkin se, että Stuxnetin tehtävä on aiheuttaa vahinkoa todellisessa maailmassa eikä verkossa.

TAVALLISEN henkilön tietokoneella mato ei tee mitään. Kaikessa hiljaisuudessa saastunut tietokone levittää Stuxnetiä eteenpäin. Madon kohteena on Iranin ydinvoimaohjelman käyttämä rikastussentrifugien ohjausjärjestelmä. Uraania rikastetaan pyörittämällä sitä äärimmäisen suurella nopeudella sentrifugeissa viikkoja tai kuukausia. Toimenpide on hyvin herkkä virheille – jos pyörimisvauhti ei ole tasainen, lopputuotteesta tulee käyttökelvoton. Stuxnet aiheuttaa lyhyitä, voimakkaita muutoksia sentrifugien pyörimisnopeuksiin samalla kun se huijaa valvontajärjestelmää, jolloin kukaan ei kiinnitä siihen huomiota.

VAIKKA todisteet puuttuvat, Mikko Hyppösen mukaan millään muulla kuin valtiolla ei olisi ollut mahdollisuutta ja motiivia kehittää Stuxnetiä.

– Tässä näemme nyt, että valtiot käyttävät troijalaisia ja takaovia saavuttaakseen tavoitteen – sa, hän sanoo ja huomauttaa, etteivät tällaiset verkkovakoilun ja sabotaasin muodot kohdistu tavallisiin ihmisiin tai yrityksiin.

VOUNNA 2007 Viroon tehtiin laajamittaisia verkkohyökkäyksiä. Nämä olivat niin sanottuja palvelunestohyökkäyksiä, joissa verkkosivustoon kohdistetaan niin paljon liikennettä, että se kaatuu. Ajankohtaisempi esimerkki on Wikileaksin kannattajien toteuttamat palvelunestohyökkäykset joulukuussa 2010, jolloin kohteeksi joutuivat muun muassa Visa, Mastercard ja Ruotsin syyttäjäviranomaiset.

Mikko Hyppösen mielestä tämäntyyppisiä hyökkäyksiä ei pitäisi kutsua verkkosodaksi tai sodaksi ylipäätään.

– Näissä mittavissa verkkohyökkäyksissä on useimmiten kyse uudenlaisesta verkkoaktiivismin muodosta.

VERKKOAKTIVISMI on sukupuolviiksymys. Ennen mentiin kaduille osoittamaan mieltä, mutta nykyisin nuoret kokoontuvat verkkoon ja toteuttavat hyökkäyksiä, kun heitä ärsyttää jokin.

– Se on heille yhtä luonnollista kuin mielenosoitus vanhemmille sukupolville. He eivät näe siinä eroa. Heille se on sama asia, Mikko Hyppönen toteaa.

en suhteen, ainakin verrattuna moniin muihin maihin. Internetin käytössä on kuitenkin muitakin riskejä.

– Norja on erään tutkimuksen mukaan Euroopan naiivein maa, eivätkä muutkaan Pohjoismaat tule kaukana perässä. Elämme hyvin turvallisessa ympäristössä. Meillä on luottamukseen perustuva kulttuuri, jonka vuoksi saatamme ajautua sosiaalisen manipulaation uhreiksi, kertoo vanhempi neuvonantaja Peggy Sandbekken Heie Norjan tietoturvakeskuksesta (Norsk senter for informasjonssikring, NorSIS).

SOSIAALINEN MANIPULAATIO tarkoittaa tietoturvan yhteydessä sitä, että netissä tavattuja ihmisiä huijataan jakamaan salaista tietoa, esimerkiksi kuinka päästä sisään yrityksen tietojärjestelmään.

Työntekijöiden sinisilmäisyydestä kärsii luonnollisesti myös yritys.

– Puhuttaessa sosiaalisen manipulaation riskistä täytyy ymmärtää, että yksityiselämän ja työn välinen raja on enemmän tai vähemmän hämärtnyt. Ihmiset ovat Facebookissa ja muissa sosiaalisissa verkostoissa eivätkä ajattele edustavansa työtään usein silloinkin. Jos he vastaavat työkseen turvallisuudesta esimerkiksi pankissa, heistä voi tulla hakkerin tai jonkun muun tietoa kaipaavan kohde, Peggy Sandbekken Heie toteaa.

Voiko internetin sammuttaa?

LOPPUUNSURFFATTU. *Me pohjoismaalaiset olemme peruuttamattomasti riippuvaisia internetistä. Mutta riittää että suljemme muutaman voimalaitoksen, niin voimme heittää hyvästit netille. Tai sitten tekninen vika voi sammuttaa pohjoismaiset verkkotunnukset.*

 **Rahoitusjärjestelmä**
romahtaisi ja sen mukana paljon muuta.

Erland Jonsson

Kun kaikkien maiden internet-käyttäjien osuutta mitataan, Pohjoismaat päätyvät kerta toisensa jälkeen kärkisijoille. Pohjoismaiset viranomaiset ovat seuranneet kansaa, ja nykyään yhteiskuntamme ovat täysin riippuvaisia internetistä ja tietokoneista.

Mitä tapahtuisi, jos netti sammutettaisiin jossain Pohjoismaassa yhdeksi päiväksi?

– Se olisi, jos nyt ei aivan katastrofi, niin ainakin kuin kävelisi kainalosauvoilla, kertoo tietoturvallisuuden professori Erland Jonsson Chalmersin yliopistosta Göteborgista, Ruotsista.

EU:n oman tilastotoimiston Eurostatin mukaan 96 prosenttia suomalaisista yrityksistä käyttää internetiä yhteydenpidossaan viranomaisiin. Tanskassa vastaava luku on 90 prosenttia ja Ruotsissa 86 prosenttia.

Norjassa 83 prosenttia väestöstä hoitaa pankkiasiansa internetissä, 57 prosenttia suomalaisista hakee netistä terveyteensä liittyvää tietoa ja 95 prosenttia ruotsalaisen yhteiskunnan perustoiminnoista on täysin hyödynnettävissä netin välityksellä.

SEN LISÄKSI ETTÄ IT-YHTEISKUNNAN toiminnot helpottavat elämäämme, innokas integroitumisemme nettiin tarkoittaa myös sitä, että maamme ovat muuttuneet tietokoneriippuvaisiksi lopullisesti.

TEKSTI: OVE GUSTAFSSON KUVA: HÅKAN BERGSTRÖM
120/04-7 ETEHDÄN HUIH

– Se on minun arvioni. Jos netti jostain syystä katoaisi, voitaisiin vanhat rutiinit luoda uudelleen, mutta se kävisi hyvin vaivalloisesti ja hitaasti. Uskon että käytännössä olemme kiinni uudessa tekniikassa, niin hyvässä kuin pahassa, Erland Jonsson sanoo.

Netin alasajo kansallisella tasolla iskisi eri tavoin yhteiskunnan eri osiin. Yksityishenkilöille koituvat suoranaiset ongelmat olisivat ennen kaikkea mukavuusluonteisia.

– Haitat riippuvat siitä, kuinka nopeasti löytäisimme ratkaisut uusiin ongelmiin. Tarjolla on usein vähemmän tehokkaita vaihtoehtoja, mutta me olemme tottuneet löytämään ne, informaatioteorian apulaisprofessori Viiveke Fåk kertoo Linköpingin yliopistosta, Ruotsista.

YHTEISKUNNAN ERI TOIMINNOILLE koituisi isompia ongelmia. Sairaanhoidon pitäisi kuitenkin selviytyä haasteista kohtalaisesti.

– Sairaanhoidon kohdistuu kovat vaatimukset; se tarvitsee lisävoimia mutta myös mahdollisuuden hoitaa välttämättömät tehtävät. Voimme kuitenkin todeta, että kaukoyhteydet eivät sisälly niihin, Viiveke Fåk sanoo ja jatkaa, että vaikka potilaskertomus olisikin olemassa fyysisessä muodossa, voi ongelmia tulla, jos se sijaitsee Pohjois-Norjan Tromssassa ja potilas Osllossa.

Eräs toinen sektori kokisi sen sijaan kovan iskun internetin yhtäkkisestä katoamisesta.

– Rahoitusjärjestelmä romahtaisi ja sen mukana paljon muuta, Erland Jonsson sanoo.

VOIKO NÄIN SITTEEN TAPAHTUA? Asiantuntijat ovat yksimielisiä siitä, että vastaus on kyllä. Julminta ja vahingollisinta olisi fyysinen hyökkäys.

– Jos muutamia voimallaitoksia tai tärkeitä palvelimia pommitettaisiin, peli olisi pelattu. Uskon, että hyökkäys olisi suhteellisen helppo toteuttaa, jos sattuu tietämään järjestelmän heikot kohdat. Jos pitäytyy infrastruktuurissa, voi melko yksinkertaisin keinoin aiheuttaa suurta vahinkoa, mutta silloin kyseessä olisi sotatilanne, Erland Jonsson sanoo.

Eräs tapa, jolla netti ainakin vaikuttaisi sammuvan rauhan aikana, olisi jonkin kansallisen verkkotunnuksen, esimerkiksi .fi:n, .se:n tai .no:n, kaatuminen, joko fyysisen hyökkäyksen tai vakavan teknisen ongelman takia.

Verkkosivuilla ei nimittäin ole osoitteita, kuten www.politiken.dk tai www.iltasanomat.fi. Niillä on numeeriset IP-osoitteet. Kun kirjoitat osoitteen nettiselaimee-

si, se muunnetaan huomaamattomasti oikeaksi, niin sanotun DNS-nimipalvelimen numeroyhdistelmäksi. Jos .no-osoitteita hoitavat palvelimet kaatuisivat, .no-sivustoja tai .no-päätteisiä sähköpostiosoitteita ei enää löytäisi kukaan muu kuin IP-osoitteen haltija. Useimmille käyttäjille Norjassa vaikutus olisi kuin internet olisi sammutettu.

– **INTERNETIÄ VASTAAN** on hyökätty, Viro on siitä tunnettu esimerkki. Joku lähetti valtavan suuren määrän liikennettä virolaisille verkkosivustoille, mistä virolaiset itse epäilevät venäläisiä. Sellaisessa hyökkäyksessä et menetä yhteyttä verkkoon, mutta kapasiteetti ei riitä kommunikointiin, tietoturvallisuuden dosentti Robin Sharp kertoo Tanskan teknillisestä yliopistosta.

Hän selventää, että useimmat tämäntyyppisistä hyökkäyksistä ovat poliittisia tekoja.

– Julian Assangen tapaus (hyökkäykset muun muassa Ruotsin syyttäväviranomaista vastaan Wikileaksin perustajan vangitsemisen jälkeen, toim. huom.) oli myös poliittinen teko. Vaarana on, että joku inspiroituu toteuttamaan jonkinlaisen poliittisen teon. Se voi olla kuka tahansa, Robin Sharp toteaa.

Samalla hän huomauttaa, että internet on suunniteltu löytämään uusia reittejä, jos jokin reitti sulkeutuu. Täydellinen internetyhteyden katkaisu jossakin Pohjoismaassa edellyttäisi siksi erittäin mittavaa hyökkäystä.

– On vaikea kuvitella, että koko internetliikenne voitaisiin estää, ennen kuin kukaan huomaisi, mitä on tapahtumassa. Se on teknisesti mahdollista mutta vaikuttaa erittäin epätodennäköiseltä, Robin Sharp toteaa. ●

Se on teknisesti mahdollista mutta vaikuttaa erittäin **epätodennäköiseltä**.

Robin Sharp, mahdollisuudesta sulkea internet jossakin Pohjoismaassa.



Robin Sharp, tietoturvallisuuden dosentti, Tanskan teknillinen yliopisto.





Kullankeltainen paketti kätkee sisäänsä kaksi kerrosta erikoispaperia, jossa leväselluloosa on yhdistetty sähköä johtavaan polypyroliiniin. Niiden välissä on keittosuolaliuokseen kastettu tavallinen suodatinpaperi. Ulkopuolella on kaksi paperinohutta hiilielektrodia.

NANOTEKNIikka. *Kompostoitava kaukosäädin, jossa on tavallisten levien selluloosaan pohjautuva akku. Se on yksi monista visioista, joita nanotekniikan tutkija Maria Strømme työstää parhaillaan. Paljain silmin näkymättömät rakenteet tulevat mullistamaan arkemme. Keinotekoisia elimiä, näkymättömyysviittoja ja avaruushissejä. Kukaan ei vielä tiedä, mihin nanotekniikka meidät vie.*

TÄYDELLISEN MATERIAALIN METSÄSTYS

TEKSTI: ANN FERNHOLM
KUVA: RICKARD KILSTRÖM

Uppsalan yliopiston nanotekniikan professori Maria Strømme ottaa laboratorionsa kaapista esiin luomuksen, joka muistuttaa lapsen tarhasta kotiin tuomia tekeleitä. Kaksi palaa hopeanväristä foliota kiinnitettynä pieneen, kullankeltaiseen pakettiin.

– Se on palanen tavallista kahvipussia. Erinomainen materiaali – ilmatiivis ja vesitiivis. Sitä kutsutaan nimellä kahvipaketin sulkija, hän kertoo.

Kullankeltainen paketti kätkee sisäänsä jotain, joka on niin yksinkertaista kuin nerokastakin. Se on äärimmäisen ympäristöystävällisen akun prototyyppi, jonka raaka-aineena on ahdinpartalevän selluloosa. Selluloosaa on pitkään käytetty lääkkeiden valmistuksessa tablettien sidosaineena. Siksi tutkijat tietävät, että juuri ahdinparran selluloosassa on erityinen nanorakenne: kolmiulotteinen verkko, jossa on paljon pieniä onkaloita ja erittäin suuri pinta.

Tästä erikoisesta nanomateriaalista Maria Strømme keskusteli kahden muun tutkijan kanssa kahvitaulla muutamia vuosia sitten. Mihin muuhun he voisivat käyttää sitä? Silloin he eivät ajatelleet akkua, mutta





Nanotekniikan professori Maria Strømme on kotoisin Norjan Lofoteilta ja toimii nykyään tutkijana Uppsalan yliopistossa Ruotsissa. Hän näkee nanotekniikassa monia mahdollisuuksia. "On vaikeampi keksiä alueita, joihin nanotekniikka ei voi vaikuttaa."



Leväakku koostuu kolmesta komponentista. Paperinohuista hiilielektrodeista, ladattavasta leväpaperista ja tavallisesta keittosuolaliuokseen kastetusta suodatinpaperista.

Minulle nanotekniikka on kuin työkalulaatikko, jonka avulla eri **materiaalien ominaisuuksia voi räätälöidä**, aina energiaa varastoivista materiaaleista uusiin lääkeaineisiin tai rakennusmateriaaleihin.

Maria Strømme

työskennellessään selluloosan parissa he huomasivat, että nanoverkko pystyi varastoimaan itseensä suuren määrän varautuneita ioneja.

– Selluloosan lataaminen kävi nopeasti, ja sen kapasiteetti oli kohtuullinen, Maria Strømme kertoo.

He rakensivat akun prototyyppiin, joka toi toimiessaan runsaasti mediajulkisuutta. Leväakku on vain yksi monista esimerkeistä, kuinka nanorakenteet, luonnolliset tai ihmisen luomat, voivat muuttaa tekniikkaa radikaalisti.

– Nanotekniikka tulee vaikuttamaan kaikilla alueilla. Minulle nanotekniikka on kuin työkalulaatikko, jonka avulla eri materiaalien ominaisuuksia voidaan räätälöidä, aina energiaa varastoivista materiaaleista uusiin lääkeaineisiin tai rakennusmateriaaleihin. On vaikeampi keksiä alueita, joihin nanotekniikka ei voi vaikuttaa, Maria Strømme toteaa.

ERÄS KOLLEGA HÄNEN KOTIMAASSAAN Norjassa suunnittelee esimerkiksi nanopintoja, jotka ohjaavat soluja muodostamaan verisuonikudosta. Bergenin yliopiston biolääketieteen professorin James Lorensin tulevaisuuden tavoite on silkkaa science fictionia. Hän haluaa yhteistyökumppaneineen pystyä kasvattamaan kehon varaosia, kolmiulotteisia elimiä toimivalla verenkierrolla.

He rakentavat biologisesti hajoavasta materiaalista kolmiulotteisen luurangon, johon kehittymättömät kantasolut voivat kiinnittyä. Luurangon nanorakenteeseen pintaan he yhdistävät molekyyliä, jotka ohjaavat kantasolujen kypsyttää erikoistuneempiin soluihin.

– Jotta solut kasvaisivat yhteen oikealla tavalla, niillä täytyy olla oikeat olosuhteet. Me olemme osoittaneet



osaavamme tehdä nanopinnan, joka antaa signaaleja soluille ja saa ne käyttäytymään määrättyllä tavalla, James Lorens kertoo.

Kehon tärkeät molekyylit, DNA ja proteiinit, ovat nanokokoisia. Siksi bio- ja nanotekniikka voivatkin hyötyä toisistaan. Maria Strømme kertoo, kuinka hän tutkijaryhmänsä kanssa hyötyy tästä kehittäessään uutta lääketieteellistä nanodiagnoosityökalua.

HÄN AVAA TOISEN KAAPIN ja poimii tällä kertaa esiin pienen kolvin täynnä ruskeanpunaista nestettä. Hän ravistaa sitä hieman ja kertoo siinä olevan rautaoksidin nanohiukkasia. Näihin näkymättömiin hiukkasiin tutkijat ovat yhdistäneet niin ikään näkymättömiä DNA-säikeitä. Säikeet on suunniteltu erityisesti pyydystämään potilasnäytteestä esimerkiksi aivokalvontulehdusta aiheuttavien meningokokkien DNA:ta. Nanohiukkaset pyörivät sähkömagneettisessa kentässä, ja jos niillä tarppää, ne alkavat pyöriä hitaammin, mikä saa aikaan reaktion kentässä.

– Tämä tekniikka on kiinnostava niitä testejä ajatellen, joita lääkärit eivät nykyään voi tehdä terveysasemilla. Tavoitteena on välttää kokeita, jotka pitää lähettää sairaalalaboratorioon. Ne ovat aikaavieviä ja kalliita, Maria Strømme toteaa.

Hän kertoo innostuneesti laboratoriotyöskentelystä. Pian hänen on kuitenkin kiiruhdettava. Parhaillaan on käynnissä kokous, jossa kiinnostuneet osapuolet keskustelelevat leväakun optimoinnista. Ajateltavissa olevia akun käyttöalueita ovat poltettavat kaukosäätimet tai talon seinien eristemateriaalit, jotka voivat varastoida energiaa aurinkokennoista. Ehkäpä leväakut voivat tuottaa virtaa työvaatteiden antureille, jotka havaitsevat esimerkiksi vaarallisia kemiallisia kaasuja ympäristöstä. Kukaan ei vielä tiedä, kuinka tarina päättyy. ●

Pieni nanokoulu

Nanomaailmassa materia käyttäytyy eri lailla. Kulta voi esimerkiksi kiiltää sinisenä.

Sana nano tulee kreikan kielestä ja tarkoittaa kääpiötä. Sitä käytetään etuliitteenä pituusyksikössä nanometri, joka on millimetrin miljoonasosa. Nanotekniikka käsittää periaatteessa kaiken tekniikan, jossa hyödynnetään 1–100 nanometrin kokoisia hiukkasia.

Kun materia on hyvin pientä, se alkaa käyttäytyä eri lailla. Nanomaailmassa esimerkiksi kulta ei ole kullankeltaista. Se voi sen sijaan kiiltää sinisenä, vihreänä tai punaisena, koosta ja muodosta riippuen. Hiili voi puolestaan myös alkaa johtaa sähköä nanomaailmassa. Tämä johtuu siitä, että nanomaailmassa pätevät niin sanotut kvanttimekaniikan lait. Painovoiman tapaiset fyysiset lait, joihin me olemme tottuneet suuressa maailmassamme, muuttuvat enemmän tai vähemmän merkityksettömiksi.

Tämä tekniikka on kiinnostava niitä testejä ajatellen, joita lääkärit eivät nykyään voi tehdä terveysasemilla. Maria Strømme



Nano käytännössä

Yhä nopeampien tietokoneiden metsästys antoi vauhtia nanotekniikalle. Nykyään nanoa käytetään monilla muillakin aloilla. Tässä muutama esimerkki:

1 Brittitutkijat työskentelevät valmistaakseen näkymättömyysviittoja. He luovat nanorakenteita, jotka vaikuttavat valoaaltoihin. Sen sijaan että valon annettaisiin kimmota pinnasta, se johdetaan pinnan ympäri. Kun valo ei kimpoa pinnasta, emme voi myöskään nähdä sitä.

2 Hiili voi muodostaa pitkiä hiiliinanoputkia. Ne ovat erittäin vahvoja. Tutkijat selvittävät, voisiko hiiliinanoputkista rakentaa pitkän vaijerin, joka olisi niin luja, että se voisi nostaa hissin avaruuteen. Vain yhtä hiiliinanoputkea käyttäen tutkijat ovat myös tehneet radiovastaanottimen. Muut tutkijat käyttävät hiiliinanoputkia rakentaakseen minimaalisia komponentteja tulevaisuuden tietokoneisiin.

3 Gekkolisko kiipeilee seinillä jaloissaan olevien yli kolmen miljardin nano-ohuen ”karvan” avulla. Karvojen positiiviset ja negatiiviset varaukset vetävät puoleensa seinän positiivisia ja negatiivisia varauksia. Tutkijat ovat luo- neet keino- tekoisen gekkoteipin. Sen avulla voimme ehkä tulevaisuudessa kiinnittää tauluja seinälle.

4 Syöpälääketieteessä monet tutkijat kapseloivat solumyrkyä nanohiukkasiin. Hiukkasten pinnalle he asettavat molekyylejä, jotka kiinnittyvät erityisesti syöpäsoluihin. Sillä tavoin he voivat ohjata solumyrkyä kohti kasvaimia, jolloin hoidosta tulee keskitetympää ja tehokkaampaa.

5 Arsenikki kiinnittyy tavallisen ruosteen (rautaoksidin) nanohiukkasiin. Amerikkalaiset tutkijat tekevät kokeita voidakseen puhdistaa arsenikin myrkyttämää vettä. Kun arsenikki on kiinnittynyt nanohiukkasiin, ne voidaan onkia vedestä tavallisella magneetilla. Tämä voi auttaa ihmisiä esimerkiksi Bangladeshissa, missä monet kuolevat juotuaan arsenikin saastuttamaa kaivo- vettä.



Nano – megavaarallista?

RISKEJÄ. Nanotekniikka voi antaa meille kaikkea nopeammista tietokoneista parempiin syöpälääkkeisiin. Kolikolla on kuitenkin myös kääntöpuolensa. Tutkijoita huolettaa eniten se, millainen vaikutus pienillä nanopartikkeleilla voi olla meihin ihmisiin ja luontoon.

TEKSTI: ANN FERNHOLM

Hiilinanoputkilla vahvistetut pyörän ohjaustangot, bakteereja tappavilla hopeananohiukkasilla käsitellyt sukat ja kylpyhuoneen nanopohjaiset pintakäsittelyaineet. Siinä joitakin esimerkkejä myynnissä olevista nanotuotteista.

Yhteistä monille niistä on se, että ne sisältävät nanohiukkasia eli halkaisijaltaan 1–100 nanometriä olevia hiukkasia. Ne voivat koostua mistä kemiallisesta aineesta tahansa, mutta niiden minimaalinen koko voi saada aikaan sen, että aine vaikuttaa kehoon eri lailla.

YKSI ESIMERKKI ON alkuaine hiili. Grillibriketin

tai timantin muodossa hiili on vaaratonta. Nanomaailman hiili, niin sanottu hiilinanoputki, muistuttaa sitä vastoin muodoltaan asbestikuitua, ja sen on eläinkokeissa todettu vahingoittaneen keuhkoja.

– Tutkimuksia on tehty runsaasti, ja joissakin niistä näkyy asbestin kaltaisia vaikutuksia. Meidän mielestämme se on hälyttävää, toteaa professori Håkan Wallin Tanskan kansallisesta työympäristön tutkimuskeskuksesta Kööpenhaminasta.

Hopeananohiukkaset ovat puolestaan haitallisia ympäristölle. Ne päästävät luontoon hopeaioneja, jotka ovat myrkyllisiä bakteereille, kaloille ja muille organismeille. Titaanioksidin nanohiukkaset ovat puolestaan luultavasti suhteellisen harmittomia.

Jotta nanohiukkasia voitaisiin valvoa perusteellisesti, EU:n kemikaalilainsäädäntöä (REACH) täytyy muokata nanohiukkasia vastaavaksi. Esimerkiksi määräjat eivät nykyisellään täsmää. Jos

yritys valmistaa 100 tonnia kemikaalia, sen on tehtävä enemmän testejä kuin niiden, jotka valmistavat yhden tonnin kemikaalia. Koska nanohiukkaset ovat niin pieniä ja kevyitä, niitä varten tarvitaan kuitenkin matalammat painorajat.

– On myös ehdotettu, että nanohiukkasten maahantuontiin ja tuotantoon luotaisiin erilaiset rajat, Håkan Wallin kertoo.

TUTKIJAT OVAT MYÖS havainneet, että testit, jotka näyttävät kemiallisen aineen aiheuttaman geenimuutoksen, eivät toimi nanohiukkasilla. Näissä kokeissa tutkijat käyttävät bakteereja. Bakteerisolut sulkevat kuitenkin nanohiukkaset tehokkaasti ulkopuolelleen, mikä estää niitä saavuttamasta geenejä. Ihmisen solukalvot päästävät sitä vastoin läpi nanohiukkasia.

EU ja OECD arvioivat parhaillaan, millaiset toksisuustestit soveltuvat nanohiukkasille ja tarvitaanko uudenlaisia testejä.

– Uusi tutkimustieto osoittaa esimerkiksi, että nanohiukkaset voivat imeytyä vatsan ja suolen kautta. Joissakin tutkimuksissa määrä oli hieman enemmän kuin olin odottanut, Håkan Wallin kertoo.

KOSKA NANOHIUKKASTEN

vaikutuksista vallitsee edelleen suuri epätietoisuus, vakuutusala seuraa kehitystä.

Håkan Wallin arvelee, että suurimman riskin ottavat juuri nyt ne, jotka valmistavat nanohiukkasia sisältäviä tuotteita. Kuluttajilla ei ole yleisesti ottaen aihetta huoleen. Jos nanohiukkaset on kapseloitu ohjaustankoon tai lisätty nesteeseen, ne eivät leviä ilman välityksellä. Varovaisuutta kannattaa sitä vastoin noudattaa nanohiukkasia sisältävien kaasusprayden kanssa. ●



Tekniikka ja ilmasto vai

Minkä innovaatioiden uskot muuttavan elämääme tulevaisuudessa?



Christina Doctare, ruotsalainen lääkäri, kirjailija ja yhteiskuntakeskustelija.

– Nanotekniikka mullistaa elämämme samalla tavalla kuin elektroniikka ja IT ovat tehneet. Nanotekniikka tulee ennen kaikkea vaikuttamaan sairaanhoitoon ja lääkkeiden valmistukseen sekä luomaan mahdollisuuden kohdistettuihin hoitoihin. Tähän sisältyy myös riski. Voidaan luoda kemiallisia ja biologisia aseita, joita käytetään biologisessa sodankäynnissä. EU on siksi laatinut menettelyohjeen, jossa käsitellään nanotekniikan mahdollisuuksia ja riskejä.



Klaus Æ. Mogensen, tulevaisuustutkija, Copenhagen Institute for Futures Studies.

– Eräs innovaatio, joka tulee muuttamaan maailmaa vielä nykyisestäänkin, on avoin lähdekoodi, jota tuotavat ja jakavat voittoa tavoittelemattomat ihmiset. Joitakin esimerkkejä tärkeistä avoimen lähdekoodin projekteista ovat Linux-käyttöjärjestelmä, nettiselain Mozilla/Firefox, LibreOffice ja Wikipedia. Avoin lähdekoodi voi johtaa siihen, että tuotantokoneisto hajautetaan ja että köyhät pääsevät nauttimaan asioista, joihin heillä ei ole aiemmin ollut varaa. Uskon, että tämä on vasta alkua ja että voimme odottaa samaa kehitystä tietotekniikkalaitteistojen puolella.



Heidi Waltari, sosiologi ja Senior Futures Specialist (vanhempi tulevaisuuden asiantuntija), Helsinki.

– Tekniset parannukset ja innovaatiot ovat merkittävässä roolissa myös tulevaisuudessa ja helpottavat siirtymistä kestävämpään tulevaisuuteen. Edullisten ja vihreiden tekniikoiden ansiosta toteutetaan yhä enemmän ratkaisuja, jotka tekevät elämästämme helpompaa ja kestävämpää. Myös yhä laajemmalle levinneet robottitekniikat vaikuttavat moniin asioihin elämässämme. Nykyään suurin osa maailman väestöstä on verkossa. Maailmanlaajuinen sosiaalisten medioiden räjähdysmäinen yleistymisen on jo mullistanut tapamme ajatella, pitää yhteyttä ja viestiä muiden kanssa. Sosiaalisten medioiden vaikutus politiikkoihin ja päätäjiin kasvaa.



Simon Geir Møller, professori, Stavangerin yliopiston soluelinten tutkimuskeskus, Norja.

– Nykypäivän sairaudenhoito ja diagnostiikka perustuvat potilasryhmiin. Ne pätevät hyvin suureen osaan potilaista mutteivät kaikkiin. Samaa sairautta potevat yksilöt voivat reagoida eri tavoin samaan hoitoon. Tulevaisuudessa näemme ”personalisoitua” hoitoa, jossa potilaan perimä tutkitaan. Sen perusteella potilasta voidaan sitten hoitaa yksilöllisesti. Toinen innovaatio tulee olemaan aikainen diagnosointi esimerkiksi neurodegeneraatio­sairauksien hoidossa. Nykyään diagnoosi saadaan sairauden myöhäisessä vaiheessa, jolloin nykyiset lääkkeet eivät enää ole niin tehokkaita.

Mitkä ovat tulevaisuuden riskit tai mitä pelkää tapahtuvan?

– Olen huolissani nuorten työttömyydestä ja siitä, että joissakin maissa talouskasvu on liiankin nopeaa. Ne joilla on jo paljon, saavat vielä lisää, ja ne joilla ei ole mitään, jäävät kokonaan ilman. Siten saamme kovan yhteiskunnan. Toinen huolenaiheeni on se, kuinka ajan muutokset vaikuttavat ihmisen terveyteen. Yhä useammat muuttavat kaupunkeihin ja viettävät enemmän aikaa tietokoneidensa ääressä. Se luo elämään pirstaleisuutta. Viestintä internetin välityksellä on fantastinen mahdollisuus, mutta se ei saisi korvata inhimillistä keskustelua, joka perustuu toisen reaktioiden näkemiseen. Tietokoneen takana piilotellen toista ihmistä on helppo loukata.

– Eräs riski on se, että terroristiverkosto salakuljettaisi atomipommin USA:han ja räjäyttäisi sen esimerkiksi New Yorkissa. Toinen riski on senkaltaisen pandemia, jonka olemme nähneet lintu- ja sikainfluenssan muodossa. Kansainvälisellä tasolla ne eivät olleet kovin vaarallisia, melko harvat menehtyivät. Jos uusi, tuntematon virus alkaisi tänään levitä, sillä saattaisi olla laajemmat seuraukset. Emme saa unohtaa, että vain alle 100 vuotta sitten viisi prosenttia maailman väestöstä kuoli espanjantautiin alle kahdessa vuodessa. Nykyisin matkustamme paljon enemmän, ja virukset leviävät nopeammin.

– Sosiologit Ulrich Beck ja Anthony Giddens esittelivät riskiyhteiskunnan käsitteen 1990-luvulla. Siitä lähtien maailma on muuttunut uskomattomalla vauhdilla. Meillä on monia potentiaalisia, sekä maailmanlaajuisia että paikallisia riskejä, jotka aiheutuvat eri tekijöistä, kuten talouden epävakauksesta, ilmastonmuutoksesta, köyhyydestä, globaalista epäoikeudenmukaisuudesta, poliittisista muutoksista, luonnonkatastrofeista, vuoropuhelun puutteesta sekä etnisten ja uskonnollisten ryhmien välisistä konflikteista. Moniin näistä riskeistä voimme varautua, mutta on olemassa myös riskejä, joihin meillä ei ole mahdollisuutta eikä kykyä varautua. Myös heikkojen varoitussignaalien tunnistaminen ja analysointi on siksi tärkeä näkökohta varautuessamme tulevaan.

– Ruokapulasta ja ruoan turvallisuudesta tulee ilmastomuutosten myötä suuri tulevaisuuden ongelma. Myös sairaudet, influenssa ja muut kansantaudit, jotka ovat kehittäneet resistenssin nykyisille lääkkeille, ovat riski tulevaisuudessa.

kuttavat tulevaisuuteen

Mitä nykyelämän ilmiöitä tulemme muistelemaan päitämme pudistellen?

– Sitä että nykyajan sairaanhoito on niin pirstoutunut-ta sen sijaan, että me näemme ihmisen kokonaisuutena. Kuten 1800-luvulla, pidämme ihmistä edelleen koneena. Tutkimukset osoittavat, että jos ihminen työskentelee ennaltaehkäisevästi terveytensä eteen ja säilyttää elämänhallintansa, niin hän pystyy käsittelemään suuria vastoinkäymisiä. Me voisimme säästää yhteiskunnalta paljon rahaa, jos ymmärtäisimme, että kaikki vaikuttaa kaikkeen. Sairaanhoidon vaaditaan lisää resursseja, mutta nykyään Ruotsissa on sentään 42 000 lääkärinä. Kun minä työskentelin lääkärinä 1960-luvun lopussa, lääkäreitä oli 7 000. Ehkä ongelma ei ole vain resursseissa.

– Hiilidioksidipäästöjä. Eräs kanadalainen tutkija on laskenut, että jos lopettaisimme kaikki hiilidioksidipäästömme tänään, ilmaston lämpeneminen jatkuisi kuitenkin vielä 1000 vuotta. Se antaa hieman näkökulmaa siihen, mitä olemme aiheuttaneet.

– Tietoisuus kulutuskulttuurimme negatiivisista vaikutuksista on lisääntynyt voimakkaasti länsimaissa viime vuosikymmenen aikana. Yhä useammat vähentävät kulutustaan ja opettelevat tyytymään vähempään. He valitsevat vapaaehtoisesti yksinkertaisemman elämäntavan. Uskon että monet meistä katuvat tulevaisuudessa sitä, ettemme tehneet jotain aikaisemmin tai ettemme ehkä edes yrittäneet. Ennenmin tai myöhemmin monet meistä katuvat osallistumisestaan kerskakulutuksen kulttuuriin, kun meidän sen sijaan olisi pitänyt näyttää esimerkkiä lapsillemme ja kehittyvien talouksien kuluttajille.

– Itsekeskeisyyttämme ja kyvyttömyyttämme nähdä asioita laajemmasta näkökulmasta. Me olemme rajoittaneet itseämme, kun on pitänyt rahoittaa ja panna alulle tulevaisuuteen suuntautuvia tutkimusohjelmia lääketieteeseen, ruoan, ilmaston ja energian alalta. Olemme ryhtyneet toimeen liian myöhään, vasta kun olemme alkaneet nähdä seurauksia. Tutkimusohjelmat ovat lisäksi liian suppeita. Me sijoitamme valitettavasti siihen, jonka tiedämme toimivan, sen sijaan että sijoittaisimme uuteen innovaatioon ja tutkimukseen, jolla ei ole selkeää tavoitetta. Meidän täytyy ottaa riskejä. Keksintöjä ei voi tilata.

Mitkä tekijät vaikuttavat eniten elämäämme tulevaisuudessa?

– Meidät pakotetaan yhteiskunnan uudelleenjärjestelyihin, sillä yhteisessä globaalissa ympäristössämme tapahtuu suuria muutoksia. Ne tuovat esiin uusia tekniikoita ja tapoja käsitellä luonnonvarojamme. Terveyspuolella suurena haasteena on sopeutua yhteiskuntaan, joka luulee, että pystymme juoksemaan yhä nopeammin. Biologiamme on ikivanha, ja meidät on luotu tällaisiksi kuin olemme. Me tarvitsemme jatkossakin palautumista, rauhaa, lepoa ja unta jaksaksemme olla ihmisiä. Emme voi alinomaan kiristää tahtia. Meidän pitää kysyä itseltämme, minkä perässä juoksemme.

– Ilmastomuutokset. Kööpenhaminassa on arvioitu, että merenpinta saattaa nousta jopa kaksi metriä, mikä otetaan huomioon uusia taloja ja metroraitteita rakennettaessa. Kolmannessa maailmassa, jossa ilmastomuutoksille altistutaan enemmän, tätä osaamista ja ennakkointia ei ole. Tekniikka voi kuitenkin ratkaista monet ongelmistamme, mukaan lukien ne, jotka ovat aiheutuneet itse tekniikasta.

– Ilmastomuutosten seuraukset ja luonnonvarojen puute tulevat ehdottomasti vaikuttamaan sekä yhteiskuntaan että ihmisiin maailmanlaajuisesti. Toinen merkittävä tekijä on tekniikka – erityisesti kehitysmaissa, joissa kehittyneeseen tekniikkaan perustuvat innovaatiot ovat jo tuoneet monia parannuksia ihmisten elämään.

– Biotekniikka vaikuttaa meihin päivittäin, olipa kyse sitten päänsärkytableteista, lääkärikäynnistä, ruoasta, ympäristöstä tai energiasta. Biotekniikka ja tapa, jolla muokkaamme tulevaisuuden biotekniikkaa, tulevat vaikuttamaan elämäämme.

Odottamaton hyökkää

Yhä arvaamattomammassa maailmassa tulevaisuuden riskejä hallitsevat parhaiten ne organisaatiot, jotka ovat tehneet kulttuurivallankumouksen.

Adam kärsii unettomuudesta ja viettää yönsä säveltäen musiikkia tietokoneellaan. Tekniikan kehitys on viimeisen vuosikymmenen aikana mahdollistanut ammattilaistasoiset, ilmaiset työvälineet, joten Adamin musiikki kuulostaa oikein hyvältä, siitä huolimatta että hän on harrastelija. Owl City -taiteilijanimellään Adam Young saakin maailmanlaajuisen hitin, jonka hän on säveltänyt kotikoneellaan.

Hänen tarinansa ei ole ainutlaatuinen. Yksilöllä ja harrastelijalla on nykyään enemmän vaikutusvaltaa kuin koskaan ennen, olipa kyse sitten musiikista, elokuvista, osakekaupasta tai viestinnästä.

Mutta entä jos Adam ei olisikaan lahjakas harrastelijamuusikko vaan terroristi, joka viettäisi yönsä latailemalla pomminteko-ohjeita tai tartuttamalla tietokoneviruksia ydinvoimaloihin? Silloin löydämme nykyajan suurimpien ja arvaamattomimpien riskien alkulähteen: oikosulun saaneen luovuuden, jolla on täysin uudet edellytykset purkautua.

USA:N HALLITUS tulkitsi luultavasti syyskuun 11. päivän iskut väärin perustaessaan jättimäisen niin sanotun superministeriön. Kysehän ei ollut amerikkalaisia pommittaneesta supervallasta vaan yhdeksästoista mattoveitsin aseistautuneesta jatkästä. Hallitukset eivät ole ainoita, jotka arvioivat nykypäivän riskit väärin. Useimmat yritykset yrittävät riskilaskelmillaan valmistaa itseään odottamattoman varalle mutta kehottavat samanaikaisesti työntekijöitään olemaan innovatiivisempia. Ja mitä innovaatio sitten on jos ei leikkiä ja kokeilua odottamattomalla?

Yritykset ovat paradoksaalisesti odottamattoman armoilla ja käyttävät aikaa taistellakseen sitä vastaan, mutta samaan aikaan ne kaipaavat kipeästi odottamattomia ideoita tai oivallusta. Niinpä tulevaisuuden riskien hallinnassa ei olekaan kyse uusista, isoista organisaatioista ja osastoista vaan kyvystä väistää ja hyödyntää se täysin odottamaton. Kyse on, lyhyesti sanottuna, kulttuurivallankumouksesta, joka sisältää kolme tärkeää ajatusta sinulle, johtaja.

1. TOIMI ENSIN!

Kun tsunamikatastrofi iski Intian valtamerellä joulukuussa 2004, Ruotsin hallitusta kritisoitiin sen toiminnan lamaantumisesta, kun taas matkatoimistojen panosta ylistettiin. Tämä johtui kulttuurierosta. Kaikilla organisaatioilla on spontaani tapa reagoida, kun jotain tapahtuu. Hallituksilla on tapana kerätä tietoa, analysoida ja keskustella. Matkatoimistojen täytyy ennen kaikkea toimia ongelman ratkaisemiseksi. Useampien organisaatioiden on alettava viljellä ”ratkaise-ongelma-ja-toimi-ensin”-kulttuuria, mikäli ne eivät halua jäädä odottamattoman jalkoihin.



Magnus Lindkvist on ruotsalainen trenditutkija ja futurologi. Hänen yrityksestä Pattern Recognition AB auttaa organisaatioita ymmärtämään tulevaisuutta.

2. KOKEILE!

Adam Youngilla ei ollut aavistustakaan, että hänen kotona nikkaroimastaan kappaleesta tulisi maailmanlaajuinen hitti. Innovaatio lähtee harvoin suunnitelluista, järjestäytyneistä prosesseista tai PowerPoint-esityksistä vaan useimmiten kokeilunhaluisista yksilöistä.

Juuri siihen organisaatioita pitäisi innostaa, mikäli ne haluavat löytää uusia ideoita tulevaisuudessa tai uusia tapoja kohdata tulevaisuuden riskejä. Uskalla kokeilla!

3. ÄLÄ TIEDÄ MITÄÄN!

Hollywoodissa on sanonta: ”Nobody Knows Anything”. Ikinä ei voi tietää, mikä elokuva menestyy ja mikä floppaa. Useampien yritysten pitäisi sanoa itsestään – meillä ei ole aavistustakaan. Se avaisi mielen ideoille ja pakottaisi kuuntelemaan useampia ja erilaisia yksilöitä. Se pakottaisi näkemään jokaisen uhan ja mahdollisuuden potentiaalisena todellisuutena. Yksinkertaisesti kyse on kehittämistä.

TUTKIMUS ON OSOITTANUT, että yrityskulttuurin muuttaminen vie vähintään viisi vuotta – jos sen parissa työskennellään aktiivisesti. Sinun pitää siis tänään päättää, palaammeko 1900-luvun odottavaan ja vähän tylsään riskimaiseen vai onko 2000-luvun maisema se ”uusi normaali”, joka vaatii meiltä kulttuurivallankumouksen aloittamista nyt. ●

If 2010

If on Pohjoismaiden johtava vahinkovakuutusyhtiö, jolla on 3,6 miljoonaa asiakasta Pohjoismaissa, Baltiassa ja Venäjällä. If tarjoaa noin 6 400 työntekijän voimin täydellisen valikoiman vahinkovakuutusratkaisuja ja palveluja niin yksityishenkilöille kuin kansainvälisille teollisuusyrityksillekin.

Ifin **menestys** jatkui vuonna 2010. Yhtiö ylitti tulostavoitteensa jo seitsemäntenä peräkkäisenä vuonna rajuista sääilmiöistä, kuten ennätyksellisistä lumimääristä, myrskyistä ja rankkasateista, huolimatta. Vakuutustekninen tulos oli 4 284 miljoonaa Ruotsin kruunua. Yhdistetty kulusuhde oli 92,8 prosenttia, mikä on pitkän aikavälin tavoitetta parempi. Kustannustehokkuus parani edelleen ja myytyjen vakuutusten määrä nousi.

Menestyminen on seurausta järjestelmällisestä ja pitkäjänteisestä panostuksesta, jossa tärkeintä on vahva asiakaslähtöisyys, valikoiva kasvustrategia ja kustannustehokkuus.

Ifin liiketoiminta-alueet ovat Henkilöasiakkaat, Yritysassiakkaat, Suurasiakkaat sekä Baltia ja Venäjä.



Toiminta-ajatus, strategia ja taloudelliset tavoitteet

Ifin visiona on olla Pohjoismaiden ja Baltian johtava vahinkovakuutusyhtiö, jolla on alan tyytyväisimmät asiakkaat, kattavin asiantuntemus ja paras kannattavuus.

Toiminta-ajatus

If tarjoaa hinnoiteltua kilpailukykyisiä vakuutusratkaisuja, jotka tuovat asiakkaille turvallisuutta ja vakautta yrittäjyyteen, asumiseen ja arkeen.

Strategiset tavoitteet

Ifin tavoitteena on ylläpitää kilpailijoitaan parempi pitkän aikavälin kannattavuus ja asiakastyytyväisyys sekä hyvä luotokelpoisuus.

Strategiset painopistealueet

Lisäarvo asiakkaalle

If ylittää asiakkaiden odotukset parhailla vakuutusratkaisuilta, nopealla ja oikeudenmukaisella vahingonkäsittelyllä sekä ystävällisellä palvelulla.

Keskittetty vakuutusosaaminen

If vahvistaa määrätietoisesti organisaationsa osaamista ja kykyä kehittää, hinnoitella ja myydä vakuutus tuotteita sekä ennaltaehkäistä ja käsitellä vahinkoja.

Pohjoismaisen liiketoimintamalli

If luo kilpailuetuja integroidun pohjoismaisen ja baltialaisen organisaation pohjalta hyödyntämällä suurten yksiköiden tuomia etuja sekä jakamalla osaamista.

Tasapainoisen riskin sijoitusstrategia

Ifin tavoitteena on vakuutus- ja sijoitussalkkuihin liittyvien riskien tasapainottaminen. Ifin sijoitusstrategiana on sopeuttaa sijoitusten valuuttajakauma ja duraatio vastaamaan vakuutustoiminnan velkoja. Muut varat sijoitetaan tavoitteena kokonaistuoton lisääminen.

Ydinarvot

Yhteydenpito helppoa

Ifin henkilöstöön on helppo saada yhteys, ja yhtiön tuotteita ja palveluja on helppo ymmärtää.

Sitoutunut

If on aloitteellinen ja välittää asiakkaasta.

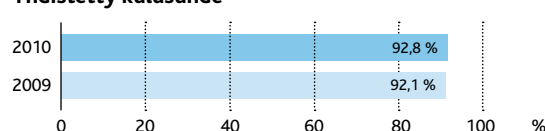
Luotettava

If pitää lupauksensa ja auttaa asiakasta tarvittaessa.

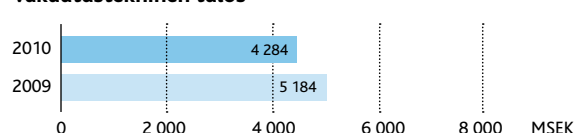
Uudistava

If vie kehitystä eteenpäin ja kehittää jatkuvasti uusia vakuutus tuotteita ja palveluja.

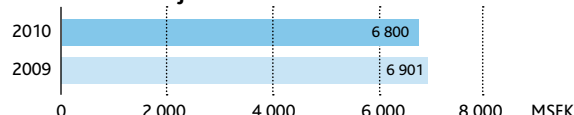
Yhdistetty kulusuhde



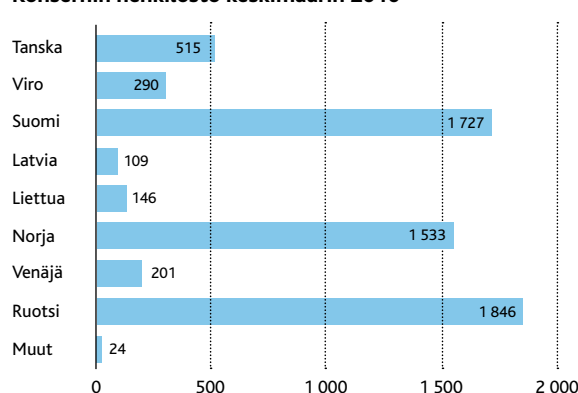
Vakuutustekninen tulos



Tulos ennen veroja



Konsernin henkilöstö keskimäärin 2010



Henkilöstöä keskimäärin yhteensä: 6 391

Markkinat ja kilpailijat

Pohjoismaissa on Euroopan seitsemänneksi suurimmat vahinkovakuutusmarkkinat, joiden arvo vakuutusmaksuissa mitattuna on noin 200 miljardia Ruotsin kruunua. Euroopan vahinkovakuutusmarkkinoiden arvo on yhteensä noin 4 200 miljardia Ruotsin kruunua. If on Pohjoismaiden suurin ja yksi Euroopan 15 suurimmasta pörssinoteeratusta vahinkovakuutusyhtiöstä.

Pohjoismaat 2010

If on vahinkovakuutustoimintaan keskittyvä yhtiö, ja sillä on integroitu pohjoismainen organisaatio. Ifin osuus pohjoismaisista markkinoista on yhteensä noin viidesosa. If on Ruotsin, Norjan ja Suomen johtavia vahinkovakuutusyhtiöitä. Sen markkinaosuus on Ruotsissa 19, Norjassa 26 ja Suomessa 25 prosenttia. Tanskassa, jossa markkinat ovat pirstoutuneemmat, If on viidenneksi suurin yhtiö 5 prosentin markkinaosuudellaan.

Pohjoismaiset vakuutusmarkkinat ovat suhteellisen yhtenäiset. Viidellä suurimmalla yhtiöllä on hallussaan lähes kaksi kolmasosaa markkinoista, ja neljä suurinta yhtiötä toimii useammassa kuin yhdessä Pohjoismaassa. Kilpailu pohjoismaisilla vakuutusmarkkinoilla on jatkunut kireänä viime vuosina. Monet toimijat ovat esimerkiksi pyrkineet aktiivisesti vahvistamaan jakeluvoimaansa yhteistyösopimusten ja verkkopalvelujen avulla. Myös pankit ovat laajentaneet tuotetarjontaansa vahinkovakuutustuotteilla ja toimivat joissakin tapauksissa myös vakuutuksenantajina.

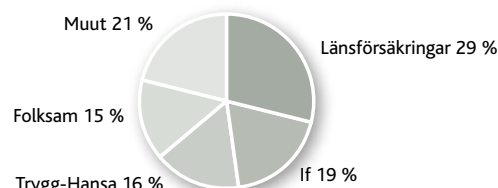
Viime vuodet ovat talouskriisin vuoksi olleet haastavia vakuutusyhtiöille, eikä vuosi 2010 tehnyt poikkeusta. Vuodelle ominaiset rajut sääolosuhteet, talven lumi- ja pakkasennätyksistä kesän myrskyihin ja rankkasateisiin, vaikuttivat suuresti pohjoismaisiin vakuutusmarkkinoihin ja kannattavuuteen. Talouskriisin vaikutus näkyi yhä joidenkin tuotealueiden voilymikehityksessä erityisesti yrityssegmenteissä. Sitä vastoin uusien autojen myynti kasvoi. Vuonna 2011 tässä markkinatilanteessa on edelleen odotettavissa kustannusten hallintaa sekä hinnan tarkistuksia tietyillä alueilla ja tietyissä segmenteissä.

Baltia ja Venäjä

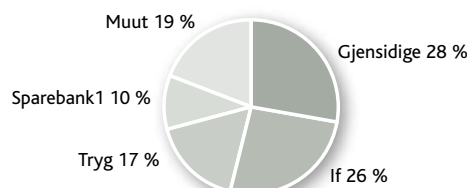
Viron vahinkovakuutusmarkkinoilla If on suurin yhtiö 27 prosentin markkinaosuudella. Latvian markkinoilla If on neljänneksi suurin (9 prosenttia) ja Liettuan markkinoilla viidenneksi suurin (10 prosenttia) toimija. If on harjoittanut toimintaa myös Pietarissa Venäjällä vuodesta 2006 lähtien.

Markkinaosuudet

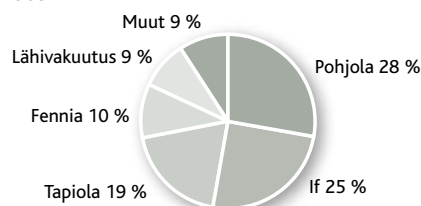
Ruotsi Q3 2010



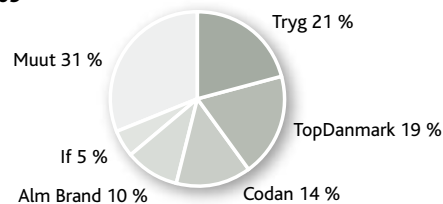
Norja Q3 2010



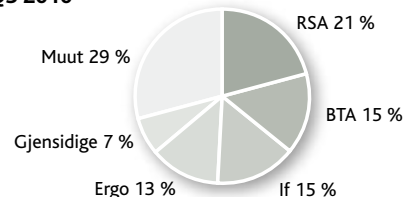
Suomi 2009



Tanska 2009



Baltia Q3 2010



Ifin liiketoiminta-alueet

If harjoittaa liiketoimintaansa pohjoismaisista lähtökohdista. Toiminta on jaettu asiakassegmentteihin Henkilöasiakkaat-, Yritysiasiakkaat- ja Suurasiakkaat-liiketoiminta-alueilla. Markkinaedellytyksiltään erilaiset Baltia ja Venäjä muodostavat erillisen liiketoiminta-alueen.

Henkilöasiakkaat

If on Pohjoismaiden johtava henkilöasiakkaiden vakuutusyhtiö. Henkilöasiakkaiden liiketoiminta-alueella on Norjassa, Ruotsissa, Suomessa ja Tanskassa yhteensä noin kolme miljoonaa asiakasta. Vuoden 2010 vakuutustekninen tulos oli 2 256 miljoonaa Ruotsin kruunua ja yhdistetty kulusuhde 93,0 prosenttia.

Millainen oli vuosi 2010?

– Vuosi 2010 oli hyvä. Vuoden alkupuoli oli meille hankala, sillä runsas lumentulo aiheutti vahinkoja monille asiakkaillemme. Selvisimme siitä rytkästä kuitenkin ensiluokkaisesti. Yhdeksän kymmenestä vahinkoa kärsineestä asiakkaastamme antoi korvauskäsittelylle huippuarvosanan.

Tuloksen puolesta vuosi 2010 oli täysin tyydyttävä. Yhdistetty kulusuhde oli hyvä, samoin kuin volyymikasvu, etenkin Tanskassa.

Myös muut maat näyttivät kyntensä.



Line Hestvik,
Henkilöasiakkaat.

Mitkä ovat tärkeimmät trendit?

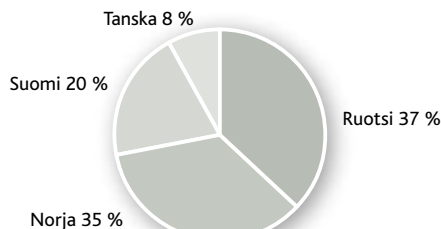
– Internet ja sen tarjoamat sähköiset vakuutuspalvelut ovat luonnollisesti voimakas trendi. Verkossa asiakas voi itse muun muassa tehdä vahinkoilmoituksen, asioida If Kansiossaan sekä tehdä muutoksia vakuutuksiinsa.

Yleisellä tasolla suurena kysymyksenä on ilmastomuutos. Vuonna 2010 meillä Pohjoismaissa koettiin enemmän äärimmäisiä sääilmiöitä kuin pystyn muistamaan. Alkuvuoden pakkastalvi, Suomen myrskyt, Tanskan rankkasateet ja purevan kylmä loppuvuosi. On tärkeää ymmärtää sääilmiöitä ja niiden vaikutuksia vakuutustoi-
mintaan.

Mihin panostatte vuonna 2011?

– Tavoitteenamme on jatkuva, kannattava kasvu. Siinä onnistuaksemme on ensiarvoisen tärkeää, että pidämme asiakkaille antamamme lupaukset: ”Ole huoletta. Me autamme.” ja ”Korvauspalvelua, joka sujuu niin kuin pitääkin.”

Vakuutusmaksu-
tulo maittain



Yritysiasiakkaat

Yritysiasiakkaiden liiketoiminta-alueen kohderyhmä koostuu enintään 500 henkilöä työllistävästä yrityksistä. Liiketoiminta-alue on Pohjoismaiden markkinajohtaja noin 330 000 yritysasiakkaallaan. Vuoden 2010 vakuutustekninen tulos oli 1 212 miljoonaa Ruotsin kruunua ja yhdistetty kulusuhde 93,5 prosenttia.

Millainen oli vuosi 2010?

– 2010 oli hyvä mutta vaativa vuosi. Kunnon talvi toi tullessaan runsaasti vahinkoja. Samaan aikaan laman vaikutukset tuntuivat edelleen koko alalla. Kasvumme oli kuitenkin tyydyttävää, ja teimme hyvän tuloksen moniin kilpailijoihin verrattuna. Joten kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen.

Mitkä ovat tärkeimmät trendit?



Ivar Martinsen,
Yritysiasiakkaat.

– Taloudessa on tapahtumassa käänne. Yritykset investoivat, myynti kasvaa ja kannattavuus paranee. Sillä on positiivinen vaikutus meihin.

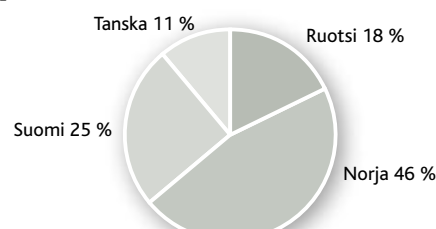
Vakuutusyhtiöiden ja asiakkaiden yhteydenpitoa helpottavista teknisistä ratkaisuista tulee yhä tärkeämpiä. Usein kyse on verkkoratkaisuista, joiden avulla vakuutusyhtiö ja asiakasyritys voivat viestiä aiempaa helpommin, edullisemmin ja nopeammin.

Mihin panostatte vuonna 2011?

– Me lanseeraamme koko joukon uusia tuotteita, jotka ovat parempia, yksinkertaisempia ja asiakasystävällisempiä kuin markkinoiden nykyiset tuotteet.

Keskitymme myös voimakkaasti parantamaan asiakaspalveluamme entisestään. Tämä koskee esimerkiksi korvauskäsittelyä, joka on mielestäni jo alan parasta mutta johon aiomme panostaa yhä enemmän tarjotaksemme asiakkaillemme ”Korvauspalvelua, joka sujuu niin kuin pitääkin”!

Vakuutusmaksu-
tulo maittain



Suursiakkkaat

Suursiakkaiden liiketoiminta-alue on Pohjoismaiden johtava suursiakkaiden vakuuttaja ja Euroopan viidenneksi suurin teollisuusvakuutusten välittäjä. Asiakkaat ovat pohjoismaisia suuryrityksiä, joiden liikevaihto on yli 500 miljoonaa Ruotsin kruunua ja joilla on yli 500 työntekijää. Asiakasyrityksiä on noin 1 300. Vakuutustekninen tulos oli 623 miljoonaa Ruotsin kruunua ja yhdistetty kulusuhde 90,6 prosenttia.

Millainen oli vuosi 2010?

– Teimme tyydyttävän tuloksen, ja onnistuimme hankkimaan useita suuria asiakkaita kun vastaavasti menetimme vain muutaman. Meitä ja koko vakuutusalaan rasittivat toki finanssikriisin jälkivaikutukset. Yritysten toiminnot ovat edelleen alemmalla tasolla kuin lamaa edeltävänä aikana, millä on negatiivinen vaikutus vakuutusmaksutuloon. Korvattavaksemme tuli lisäksi joitain todella mittavia vahinkoja, vaikka suurvahinkojen kokonaismäärä oli normaalia vuotta alhaisempi.



Morten Thorsrud,
Suursiakkkaat.

Mitkä ovat tärkeimmät trendit?

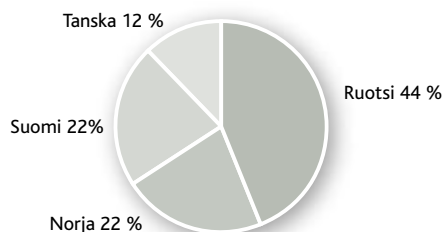
– Yhä useammat yritykset parantavat vakuutusuojaansa liiketoiminnan keskeytyksen varalle. Osa ottaa keskeytysvakuutuksia myös alihankkijoidensa vahinkojen varalle, sillä keskeytyksistä aiheutuvat tappiot ovat yleistyneet voimakkaasti. Tämä puolestaan on seurausta just-in-time-tuotannosta sekä lisääntyneestä alihankkijariippuvuudesta.

Solvensi II -hanke yhteisten pelisääntöjen luomiseksi Euroopan vakuutusosalalle on loppusuoralla, ja vuonna 2011 tehdään ratkaisevat päätökset. Suurin osa sisällöstä on jo tiedossa.

Mihin panostatte vuonna 2011?

– Uskomme että sairaanhoitovakuutusmarkkinat, jotka vaipuivat horrokseen finanssikriisin myötä, heräävät vauhdilla eloon tulevina vuosina. Henkilöstön sairaanhoitovakuutusten hyödyt ovat ihmisten tiedossa. Yritysten intresseissä on puolestaan pitää henkilöstö terveenä ja houkutella yritykseen uusia kykyjä hyvillä etupaketeilla, joihin sairaanhoitovakuutus kuuluu tulevaisuudessa itsestään selvänä osana.

Vakuutusmaksutulo maittain



Baltia ja Venäjä

Baltian ja Venäjän liiketoiminta-alue sisältää Viron, Latvian, Liettuan ja Venäjän. Asiakkaita on noin 425 000, sekä henkilö- että yritysasiakkaita. Vakuutustekninen tulos oli 141 miljoonaa Ruotsin kruunua ja yhdistetty kulusuhde 93,4 prosenttia.

Millainen oli vuosi 2010?

– Baltian vakuutusmarkkinat supistuivat jo toisena peräkkäisenä vuonna. Alku- ja loppuvuoden ankarat talvet sekä kesän myrskyt lisäsivät vahinkojen määrää merkittävästi. Hintakilpailu oli kovaa erityisesti ajoneuvovakuutusten puolella. Vaativista olosuhteista huolimatta If teki oikein hyvän tuloksen ja onnistui ensimmäistä kertaa moniin vuosiin jopa kasvattamaan markkinaosuuttaan Virossa.



Timo Vuorinen,
Baltia ja Venäjä.

Venäjällä yritysakuutus kehittyi tyydyttävästi, toiminta kasvoi ja kannattavuus oli hyvä. Kilpailu yksityishenkilöiden autovakuutuksista oli äärimmäisen kovaa ja vakuutusmaksut erittäin alhaiset.

Mitkä ovat tärkeimmät trendit?

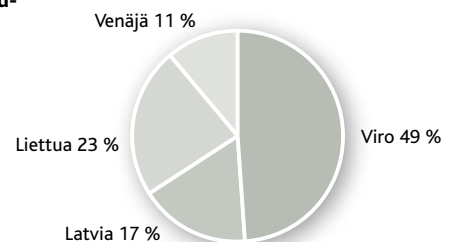
– Baltian vakuutusmarkkinoiden pieneneminen pysähtyy. Kansantalouden kehitys on positiivista, erityisesti Virossa. Tämän odotetaan näkyvän vakuutusmarkkinoiden kasvuna kuitenkin vasta vuonna 2012.

Venäjällä kasvussa ovat sekä yritys- että ajoneuvovakuutusmarkkinat. Ajoneuvovakuutuksissa alhainen hintataso säilynee koko vuoden.

Mihin panostatte vuonna 2011?

– Baltiassa keskitymme luomaan kaikille maille yhteiset prosessit ja parantamaan jakeluyksiköiden tehokkuutta. Panostamme myös tekniseen myynti- ja palvelukonseptin kehittämiseen. Venäjällä If kehittää myyntiä ja yritysasiakaspuolen korvauskäsittelyä sekä Pietarin alueella että Moskovassa.

Vakuutusmaksutulo maittain



Viisivuotiskatsaus

Tuloskatsaus

MSEK	2010	2009	2008	2007	2006
Vakuutusmaksutuotot	37 170	38 701	36 635	35 128	34 837
Korvauskulut	-28 093	-28 856	-27 269	-25 795	-25 252
Vakuutustoiminnan liikekulut	-6 402	-6 801	-6 372	-6 045	-6 063
Vakuutustoimintaan kohdistettu sijoitustoiminnan nettotuotto	1 606	2 139	2 242	1 894	1 602
Muut vakuutustekniset tuotot	235	240	249	272	210
Muut liikekulut	-232	-239	-212	-228	-210
Vakuutustekninen tulos	4 284	5 184	5 273	5 226	5 124
Sijoitustoiminnan nettotuotto ja muut erät	2 516	1 717	64	-217	1 702
Tulos ennen veroja	6 800	6 901	5 337	5 009	6 826
Verot	-1 815	-1 700	-1 451	-1 321	-1 955
Tilikauden tulos	4 985	5 201	3 886	3 688	4 871

Tase, 31. joulukuuta

MSEK	2010	2009	2008	2007	2006
Vastaavaa					
Aineettomat hyödykkeet	1 259	1 358	1 335	1 138	1 228
Sijoitukset	102 078	106 832	98 036	94 307	89 796
Jälleenvakuuttajien osuus vakuutusteknisestä vastuuvelasta	4 575	4 892	4 686	4 573	4 711
Laskennalliset verosaamiset	392	666	1 497	721	947
Saamiset	9 367	9 869	9 750	9 069	8 087
Muu omaisuus ja siirtosaamiset	4 818	4 912	4 935	4 297	6 982
Vastaavaa yhteensä	122 489	128 529	120 239	114 105	111 751
Vastattavaa					
Oma pääoma	22 818	22 542	17 140	18 504	19 304
Pääomalainat	3 714	4 240	4 489	3 893	3 721
Laskennalliset verovelat	4 103	4 054	4 011	3 640	3 603
Vakuutustekninen vastuuvélka	83 733	87 993	85 749	80 506	74 554
Velat	5 264	6 663	6 109	4 655	7 705
Varaukset ja siirtovelat	2 857	3 037	2 741	2 907	2 864
Vastattavaa yhteensä	122 489	128 529	120 239	114 105	111 751
Vakavaraisuuspääoma					
	30 243	30 171	24 143	25 316	25 681
Vakuutustoiminnan tunnusluvut					
Vahinkosuhte	75,6 %	74,6 %	74,4 %	73,4 %	72,5 %
Liikekulusuhte	17,2 %	17,6 %	17,4 %	17,2 %	17,4 %
Yhdistetty kulusuhte	92,8 %	92,1 %	91,8 %	90,6 %	89,9 %
Toimintakulusuhte	23,7 %	24,1 %	23,7 %	23,7 %	24,0 %
Sijoitustoiminnan tunnusluvut					
Kokonaistuotto prosentti ¹⁾	7,4 %	12,4 %	-3,1 %	2,6 %	4,3 %
Muut tunnusluvut					
Toimintapääoma	26 504	24 886	21 890	23 426	25 400
Toimintapääoman vähimmäismäärä	6 592	6 504	6 199	6 094	5 868
Vastuunkantokyky	79,5 %	77,3 %	65,7 %	71,3 %	73,6 %

¹⁾ Laskelmat on tehty niiden periaatteiden mukaisesti, joilla If sisäisesti arvioi sijoitustoimintaansa.



YHTEYSTIEDOT

Ruotsi: puh. 0771 43 00 00, www.if.se

Norja: puh. 02400, www.if.no

Tanska: puh. 70 12 12 12, www.if.dk

Suomi: puh. 010 19 15 15, www.if.fi