

# SÄHKÖ, KATKO JA KOKEMUS

## SÄHKÖNKULUTUKSEN KAKSI RATIONAALISUUTTA

*Antti Silvast & Mikko J. Virtanen*

### ABSTRAKTI

Sähköverkko on yksi nyky-yhteiskunnan tärkeimmistä infrastruktuureista. Samalla se on myös monella tavalla haavoittuvainen järjestelmä. Sähköasiantuntijat pyrkivät vähentämään tätä haavoittuvuutta tarttumalla sähkönjakeluun liittyviin epävarmuuksiin. Yksi merkittävä epävarmuustekijä on kuluttajien suhtautuminen sähkөөn, sähkөөnkulutukseen ja sähkөөkatkoihin, sillä sähkөөä osana arkeaan hyödyntävät sähkөөnkuluttajat eivät aina toimi rationaalisesti sähkөөasiantuntijoiden näkökulmasta. Tälle eriparisuudelle rakentuva tekstimme lähtee liikkeelle teoreettisen näkökulman kehittelyllä. Systeemiteoriasta ponnistava näkökulmamme avaa mahdollisuuden tarkastella yhtäaikaaisesti sekä sähkөөninfrastruktuurin toimintaa ja sähkөөasiantuntijoiden hallinnallisia järjelytyylejä että sähkөөnkuluttajien sähkөөä koskevia näkemyksiä. Tarjoamme samalla käsitteellisiä välineitä infrastruktuurien yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen käyttöön. Artikkelimme empiirinen osa tarkastelee tältä pohjalta sähkөөasiantuntijoita ja loppukäyttäjiä osana sähkөөninfrastruktuurin toimintaa ja sen häiriöitä. Tarkastelun taustalla toimii kuudentoista sähkөөasiantuntijan ja kuluttajan haastatteluista sekä kuluttajille suunnatusta kyselytutkimuksesta (N=115) koostuva tapaustutkimus. Tämän sähkөөkatkoskokemuksia ja katkosten vaikutuksia koskevan tarkastelumme pohjalta on havaittavissa, että sähkөөä päivittäin käyttävät ihmiset eivät pohdi sähkөөnjakeluun liittyviä kysymyksiä lainkaan niin aktiivisesti, edes sähkөөkatkojen aikana, kuin asiantuntijatahot toivoisivat. Pyrimme hahmottamaan käsitteellisen näkökulmamme pohjalta sitä mistä tämä rationaalisuuksien eriparisuus juontaa juurensa.

### SÄHKÖNJAKELUN HÄIRIÖT – YHTEISKUNTATIE- TEELLINEN NÄKÖKULMA

Tapaninpäivänä 2011 Suomessa koettiin poikkeuksellisen voimakas myrsky, ja myrskyn seurauksena jopa 570 000 sähkөөyhtiöiden asiakasta jäi hetkellisesti ilman sähkөөä. Kahden päivän jälkeen sähkөөttömiä oli edelleen 80 000 ja sitä seuraavana päivänä 15 000. Sähkөөkatkos herätti poikkeuksellisen paljon kriittistä julkista keskustelua moniin aikaisempiin Suomessa koettuihin sähkөөnjakelun häiriöihin verrattuna. Häiriöistä esitetyt näkemykset käsittelevät yleisellä tasolla yhteis-

kunnan haavoittuvuutta ja varautumiskäytäntöjä sekä ilmastonmuutoksesta mahdollisesti juontuvaa yhteiskunnalle tuhoisien sääilmiöiden yleistymistä. Kannanotoissa pohdittiin myös sähkөөnjakelun kilpailuttamisen vaikutuksia, kansallisen kriisinhallinnan organisatiota, sähkөөyhtiöiden, sähkөөasiakkaiden ja pelastuspalveluiden välistä kriisiviestintää sekä mahdollisuutta estää myrskytuhoja kaivamalla sähkөөjohdot vastaisuudessa maan alle. (Helsingin Sanomat 28.12.2011, 30.12.2011a, b, c; 2.1.2012; Volanen 2012; Perrels & Tuomenvirta 2012; Energiategollisuus 2012.)

Laaja-alaisesta keskustelusta huolimatta tapaninpäivän 2011 sähkökatkoksia käsiteltiin kuitenkin etupäässä poikkeuksellisenä kriisinä. Toisaalta julkisuudessa esiintyneet näkökulmat eivät syntyneet pelkästään konkreettisesti kyseisen sähkökatkoksen seurauksena. Viimeisen noin parinkymmenen vuoden aikana sähkön yhteiskunnallinen merkitys on korostunut monien eri alojen asiantuntijakeskusteluissa, yhteiskuntatieteellinen tutkimus mukaan luettuna (esim. Hughes 1989; Myllyntaus 1991; Star 1999; Graham & Marvin 2001; Shove 2003; Edwards 2003; Collier & Lakoff 2008). Nämä tutkimukset korostavat, että tekniset verkostot kuten sähköverkko, vesijohdot, liikenne ja internet yhdistyvät käyttötapojensa kautta monenlaisten toimijoiden jokapäiväiseen elämään. Tällaiset käytäntöjä sujuvoittavat infrastruktuurit – kirjaimellisesti: alla olevat rakenteet – jäävät toimiessaan usein näkymättömiin (Star 1999; Shove 2003). Vasta vikaantuminen paljastaa infrastruktuurien yhteiskunnalliset kytkökset ja tarjoaa näin hedelmällisen näkökulman infrastruktuurien tutkimukseen ylipäänsä (Star 1999; Collier & Lakoff 2008).

Artikkelimme kytkeytyy infrastruktuureja koskeviin nykykeskusteluihin ja tarkastelee sähkönjakelua sekä sen toiminnan häiriöitä sosiologisesta näkökulmasta. Tutkimustehtävämme voidaan esittää kaksiosaisena, vaikka sen kummatkin osiot nivoutuvat kiinteästi yhteen. Ensimmäinen osio on teoreettis-käsitteellinen ja avaa samalla näkökulmamme sähköninfrastruktuurin ja sen häiriöiden tarkasteluun. Tekninen ja arkijärkinen näkemys infrastruktuureista rajattuina ja hallittuina, tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina osoittautui jo tutkimustyömme alkuvaiheessa omiin tarpeisiimme ”alikompleksiseksi”. Artikkelimme ensimmäinen osio koostuu näin ollen sähköninfrastruktuuria ja sen ylläpitoa koskevasta käsitteellisestä rekonstruktioista. Tavoitteenamme on muodostaa käsitteellinen lähestymistapa, joka mahdollistaa sekä sähköninfrastruktuurin toiminnasta vastaavien asiantuntijoiden ja arjessaan sähköä päivittäin käyttävien sähkönkuluttajien näkemysten tarkastelun samassa teoreettisessa kehikossa että auttaa valottamaan näiden näkemysten

laajempaa taustaa. Lähtökohtanamme on sähköverkko monin tavoin epävarmana yhteiskunnallisena kokoonpanona, jonka tarkoituksenmukainen toiminta edellyttää jatkuvaa hallinnointia ja vakauttamista. Tästä yleisestä näkökulmasta tarkasteltuna esimerkiksi riskilaskelmien teko on yksi tapa kesyttää infrastruktuurin toimintaa alati uhkaavia epävarmuuksia venyttämällä suhteellisen hallinnan piiriä tulevien kontingenttien tapahtumakulujen ylle.

Tutkimustehtävämme toinen osio pohjautuu monipuolisen empiirisen aineiston analyysiin. Tavoitteenamme on tehdä selkoa sähköasiantuntijoiden sähkökatkoja ja sähkönkuluttajien (järkevää) toimintaa koskevista näkemyksistä sähköverkon vikaantuessa. Lisäksi tarkastelemme vikaantumisten konkreettisia seurauksia ja niihin liittyviä kokemuksia yksittäisten kuluttajien tasolla. Kuluttajien valinnan mahdollisuudet ovat lisääntyneet sähkön kilpailutussäännösten myötä, mutta sähkönkuluttajien omia sähkönjakelun ongelmiin liittyviä näkemyksiä ja kokemuksia on tutkittu toistaiseksi verrattain vähän. Tarkastelemmekin juuri sitä, millä tavalla sähkönkuluttajat toimivat sähkökatkosten aikana sekä millaisia keinoja heillä on osallistua katkosten vaikutusten vähentämiseen.

Kontrastoimme lisäksi näitä kuluttajien omia näkemyksiä sähköninfrastruktuurin hallintaa koskevien asiantuntijoiden näkemyksiin kuluttajien tarkoituksenmukaisesta toiminnasta katkotilanteissa. Aineiston analyysimme hyödyntää artikkelin ensimmäisessä osassa kiteytettyä lähestymistapaa infrastruktuurien toiminnalle välttämättömästä jatkuvasta hallinnasta ja hallittavaksi tekemisestä. Näin ollen niin asiantuntijoiden kuin sähkön loppukäyttäjienkin näkemyksiä koskeva analyysimme pohjautuu käsitykseen kummallekin tahoilleen välttämättömistä, yksinkertaistavista moninaisuuden haltuunottotavoista, kompleksiteetin reduktioista, jotka tulevat ymmärrettäväksi omissa konteksteissaan: sähköasiantuntijat vastaavat yhteiskunnallisesti kitkattomasta sähkönjakelusta ja sähkön loppukäyttäjille sähkö on osa sujuvaa jokapäiväistä elämää. Artikkelimme päättyy pohdiskelemaan yhteenvedon, jossa nivomme kummatkin osiot

yhteen ja pohdimme mahdollisuuksia sähköasiantuntijoiden ja kuluttajien toisiaan ymmärtävälle vuoropuhelulle tukeutuen myös muiden, omia painotuksiamme lähelle tulevien tarkasteluiden näkemyksiin.

### EPÄVARMAT INFRASTRUKTUURIT

Sähkönjakelun kaltaiset laajat infrastruktuurit ovat alttiina monenlaisille epävarmuuksille. Niiden toiminnan alituisena uhkana ovat erilaiset odottamattomat sattumukset, kerrannaisvaikutukset, vaarat ja katastrofit – ja kaikkiin näihin pyritään myös varautumaan. Infrastruktuurien toimintaa häiritsevää epävarmuutta voidaan lähestyä yleisellä tasolla tarkastelemalla niitä teknologisinä järjestelminä tai systeeminä. Tieteen ja teknologian tutkimuksen piirissä infrastruktuureja onkin analysoitu ”laajoina sosioteknisinä järjestelminä” (Hughes 1989; myös Myllyntaus 1991), monenlaisten ja toisistaan poikkeavien osien ja organisaatioiden kokoonpanoina. Esimerkiksi sähkönjakelu koostuu niin sähkönjakelutekniikasta kuin sähköyhtiöistä, laeista, standardeistaja tutkimuksestakin. Junaliikenteen osia ovat puolestaan rautatiekiskot ja junat, mutta myös esimerkiksi liikeyritykset, lainsäätäjät ja viranomaiset.

Tekniikanhistorioitsija Thomas Hughesin (1989) klassisen näkemyksen mukaan laajoilla teknologisilla järjestelmillä on taipumusta muuttua yhä suljetummiksi ja hallittavammiksi. Hän korostaa, että ”teknologiset järjestelmät onnistuvat kasvavassa määrin sisällyttämään ympäristöönsä itseensä, hankiutuen eroon epävarmuuden lähteistä, kuten aikaisemmin vapaista markkinoista” (emt, 53). Laajojen yhteiskunnallisten järjestelmien yhteiskunnallisissa kokoonpanoissa ja toimintaedellytyksissä on kuitenkin tapahtunut viime aikoina merkittäviä muutoksia, jotka muodostavat haasteita niiden hallittavuudelle. Esimerkiksi aikaisemmin monopolirytysten ylläpitämiä infrastruktuuriverkostoja on alettu erotella pienempiin osiin, useampien eri organisaatioiden vastuulle (Graham & Marvin 2001). Suomessa junien liikennöinnistä ja junarataverkon ylläpitämisestä vastaavat nykyään keskenään eri tahot, samoin kuin

sähkön siirtämisestä ja sähköenergian myymisestä. Lisäksi sähkönjakelu ja junaliikenne ovat muiden nykyaikaisten infrastruktuurien tavoin riippuvaisia moninaisista ulkoistetuista palveluista, kuten yksityisten yritysten vastuulla olevista rakennus- ja huoltotoista sekä erilaisista tietoteknisistä järjestelmistä ja niiden ylläpidosta.

Näiden viimeisten noin kahdenkymmenen vuoden aikana tapahtuneiden muutosten tavoitteena on ollut ennen kaikkea kilpailun lisääminen ja infrastruktuurien ylläpitämisen tehostaminen virtaviivaistamalla siitä vastuussa olevia organisaatioita (Graham & Marvin 2001). Vahvasti taloudellisten tekijöiden ohjaamia uudistuksia on pyritty puolestaan legitimoimaan yhteiskunnallisesti tekemällä esimerkiksi sähkön hinnan muodostumisesta läpinäkyvämpää ja lisäämällä samalla kuluttajien mahdollisuuksia sähköyhtiöiden kilpailuttamiseen. Virtaviivaistamisen käänköpuolella on kuitenkin infrastruktuurien hallittavuuden sirpaloituminen ja puskureina toimineiden limittäisyyksien ja päällekkäisyyksien vähittäinen purkautuminen. Näin ollen infrastruktuurien toimintaa kohtaavien ongelmien patoaminen saattaa käydä vaikeammaksi ja niiden leviäminen kitkattommaksi – erityisesti tilanteissa, joissa syntyy monen eri toimijan vastuualueelle yltyviä kerrannaisvaikutuksia. Tällaiset ei-toivotut kehityskulut ovat nousseet viime aikoina myös julkisuuteen. Suomen osalta viimeksi laajaa kriittistä yhteiskunnallista keskustelua ovat herättäneet vuoden 2011 joulun jälkeiset myrskytuhojen ennaltaehkäisy- ja korvausvastuukysymykset sekä tietotekniikan ulkoistamiseen ja sen mukanaan tuomaan päällekkäisyyksien purkautumiseen liittyvät kysymykset VR:n lipunmyyntiongelmien yhteydessä saman vuoden syksyllä.

Mainitut (erityisesti Hughes 1989; Myllyntaus 1991) empiirisistä lähtökohdista teknologiaa ja sen hallittavuutta tarkastelevat tutkimukset poikkeavat kuitenkin omasta teoreettisesta jäsenyksesämme. Lähtökohtanamme on Niklas Luhmannin (1993, 87) ehdotus mahdollisimman yleiseksi teknologian määritelmäksi, joka kuuluu: *teknologia on tarkoituksenmukainen kausaalisuhteiden sul-*

*keuma tietyllä alueella.* Tarkoituksenmukainen teknologinen sulkeuma on aktiivisesti tuotettava ja sitä on myös pidettävä aktiivisesti yllä. Tämä teknologisen systeemin luonnehdinta tulee lähelle filosofista näkemystä koneesta (esim. Deacon 2011, 90). Kone on *suunniteltu* toteuttamaan tiettyä tehtävää – sille on *kehitetty* tietty design –, ja jotta se suoriutuisi tästä tehtävästä ennustettavasti, sen muodostamaa kontrolloitua sulkeumaa on *pidettävä aktiivisesti yllä*. Teknologisen systeemin tai koneen toimintaan liittyvät kausaali vaikutukset pyritään siis ensin erittelemään mahdollisimman tarkasti ja tekemään tämän jälkeen hallittaviksi. Hallinnan ulottumattomiin jäävät tunnistamattomat tai tunnistettuina ongelmalliset vaikutukset sulkeistetaan puolestaan mahdollisuuksien mukaan systeemin ulkopuolelle.

Näkemystä voidaan valaista yksinkertaisen sähkömoottorin toiminnan kautta. Kun moottori toimii tarkoituksenmukaisesti ja ennustettavasti, sen virransyöttöä ja moottorin sisäisten osien, kuten magneetin, käämin ja hiilisauvojen toimintaa pystytään kontrolloimaan, samoin moottorin toiminnasta syntyvän lämmön määrää. Tällaisen yksinkertaisenkin systeemin hallinta edellyttää kuitenkin erilaisia jatkuvia ja verrattain työläitä toimenpiteitä, kuten sähkövirran riittävydestä huolehtimisesta, epätoivottujen ympäristövaikutusten, kuten kosteuden, eristämistä sekä moottorin osien toimintakunnon ylläpitoa. Kausaalinen sulkeuma on käytännössä aina suhteellinen: kaikkien eri aikajäniteillä (mahdollisesti) systeemin toimintaan vaikuttavien tekijöiden erittely ja kontrollointi on mahdotonta – jonkinasteinen epävarmuus on siis sisäänrakennettu teknologisten järjestelmien toimintaan.

Myös huomattavasti sähkömoottoria monimutkaisempia, laaja-alaisempia ja yhteiskunnallisesti puiteistuneempia kokoonpanoja, kuten sähköverkkoa, voidaan pitää suhteelliselle sulkeumalle perustuvina systeemeinä. Tältä pohjalta määrittelemme sähköverkon *jatkuvan hallinnan kautta muodostuvaksi, suunnatuksi (suhteelliseksi) sulkeumaksi, joka mahdollistaa sähköön kontrolloidun ja ennustettavan välittämisen.* Verkon tarkoituksenmukainen toiminta, sähköön välittäminen ja välittämis-

mahdollisuuksien ylläpitäminen, muuttaa yhdessä välittömälle hallinnalle etäisempien ympäristövaikutusten kanssa verkkoa ja sen osia. Potentiaalinen, jatkuva muutos tuo mukanaan alituista hallinnan ulkopuolelle liukumisen mahdollisuutta ja edellyttää näin ollen verkon toimintaan vaikuttavien tekijöiden herkeämätöntä kontrollointia.

Tässä kehitelty, systeemiteoriasta ponnistava ja jatkuvaa hallittavaksi tekemistä korostava näkökulmamme avaa sähköverkon kehityskulkuja Hughesin näkemyksistä poikkeavaan suuntaan. Täysin suljettu järjestelmä on mahdottomuus. Edes yksinkertaiset teknologiset järjestelmät, kuten edellä mainittu sähkömoottori, eivät muodosta täydellistä sulkeumaa vaan ovat monin tavoin kytköksissä ympäristöönsä. Lisäksi nykyisin tehostamisen nimissä tapahtuva osittaisten päällekkäisyyksien, redundanssin, purkaminen asettaa infrastruktuurien tapaiset järjestelmät pikemminkin entistä haavoittuvampaan asemaan: redundanssista luopuminen tehostaa systeemin toimintaa, mutta rajoittaa samalla sen kykyä reagoida systeemin häiriöihin (Luhmann 2004, 169).

Systeemionnettomuuksia koskevissa empiirisissä tutkimuksissa on tehty samankaltaisia huomioita. Esimerkiksi Charles Perrow (1999) ei ole pitänyt sähköverkkoja erityisen alttiina suurhäiriöille, sillä vaikka järjestelmä koostuu monista erilaisista kiinteästi toisiinsa kytkeytyvistä vuorovaikuttavista osista, järjestelmää on perinteisesti huollettu ja hallittu kokonaisvaltaisesti toimijoiden välisellä yhteistyöllä (Perrow 2007, luku 7). Nykyisin hän havaitsee kuitenkin mahdollisen uhkakuvan: häiriöitä saattaa aiheutua ”dereguloiduista sähköjärjestelmistä”, joihin kohdistetut tuotto-odotukset ”eivät kannusta huoltamaan, parantamaan tai lisäämään sähköön siirtolinjoja” (emt, 246). Koska häiriöt ovat entistä kiusallisempia levitessään virtaviivaistetuissa rakenteissa, tarvitaan nykyisin myös entistä tehokkaampia epävarmuuksien tunnistamis- ja kesyttämistoimia.

Mielenkiintoinen ja ajankohtainen epävarmuuksien tunnistamiseen ja niiden hallittavaksi tekemiseen liittyvä kysymys koskee

sähkökuluttajia. Yhtäältä kuluttajien valinnanmahdollisuuksia on pyritty lisäämään sähkön kilpailusäännösten kautta. Toisaalta valinnanmahdollisuudet näyttäisivät yhdistyvän vaatimukseen aktiivisesta ja rationaalisesta sähkökuluttajasta. Tämä näyttäisi olevan erityisesti sähköyhtiöiden ja sähkönjakelua valvovien viranomaisten näkemys, kuten tuonnempana esitämme. Nämä tekijät tuovat mukanaan myös kiinnostavia verkon hallittavuuteen liittyviä kysymyksiä. Miten kuluttajien oma sähköverkkoon liittyvä päivittäinen toiminta pyritään ottamaan huomioon verkon hallinnassa? Entä miten kuluttajien toiminnasta pyritään tekemään ennustettavaa ja siten helpommin hallittavaa, erityisesti sähkönjakelun häiriötilanteita koskien? Aktiivinen hallinta ja epävarmuuksien välttäminen sekä potentiaalisten epävarmuustekijöiden varhainen tunnistaminen ja niihin reagointi vaatii joka tapauksessa monenlaisia käytännön työkaluja. Ennen tarkempaa sähkökuluttajien toimintaan paneutumista syvennämme näkemystämme infrastruktuurin jatkuvan vakauttamisen vaatimuksesta tekemällä selkoa yleisimmästä epävarmuuden hallintateknikasta, riskistä.

### RISKI INFRASTRUKTUURIEN HALLINNAN VÄLINEENÄ

Systeemien tarkoituksenmukaisen toiminnan turvaava aktiivinen hallinta kattaa myös erilaisiin tuleviin tapahtumiin varautumisen. Hallinnan ja varautumisen tarve korostuu erityisesti laajojen infrastruktuurisysteemien yhteydessä, joiden toimintaan vaikuttaa monenlaisia tapahtumakulkuja eri aikajänteillä. Erilaisten tapahtumien toteutumisen todennäköisyyksiä ja luonnetta sekä niistä seuraavia tapahtumaketjuja on siis pyrittävä kartoittamaan mahdollisimman kattavasti *ennakolta*. Esimerkiksi luonnonkatastrofin aiheuttama voimalaonnettomuus lamaannuttaa pahimmillaan koko sähkönjakelun laajalla alueella pitkäksi aikaa vaikeuttaen monenlaista toimintaa, ja siksi siihen on varauduttava huolellisesti monella tasolla.

Tehokas ennakolta varautumisen tapa on hyödyntää tulevaisuuteen projisoituja erilai-

sia tapahtumakulkuja koskevia laskelmia ja tapahtumien luonnetta simuloivia skenaarioita. Eri alojen asiantuntijat puhuvat tällaisissa yhteyksissä tottuneesti *riskistä*, varsinkin silloin kun tehdyt laskelmat ja skenaariot kohdistuvat ei-toivottuihin tulevaisuuden tapahtumiin (esim. Beck 1992; Luhmann 1993; Adams 1995; Klinke & Renn 2002; O'Malley 2004; Collier 2008). Aikaperspektiivistä tarkasteltuna riski on siis tulevan ennustamiseen soveltuva järkeilytyyli, malli tai instrumentti, joka perustuu osittain hallitsemattomana näyttäytyvän tulevan kutistamiseen hallittavammaksi todennäköisyyksien avulla (ks. Hacking 1990). Tietty skenaario aktualisoituu tietyllä todennäköisyydellä tulevaisuudessa, ja tämä on syytä – tai: on pakko – ottaa huomioon nykyisyydessä (Klinke & Renn 2002, 1088). Riski on siis ennen kaikkea epävarmuuden hallittavaksi tekemisen väline ja näin eri asia kuin vaara, joka tarkoittaa asiantilojen epävarmuutta itsessään, hallitsemattomuutta ja siten vaarallisuutta. Kontingentit vaarat kesytetään toisin sanoen todennäköisiksi ja hallittaviksi riskeiksi riskilaskelmilla (Luhmann 1993).

Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT 2012) antaa riskille seuraavan, Suomen Standardoimisliiton mukaisen määritelmän:

Määrätyn vaarallisen tapahtuman esiintymistaajuuden, tai –todennäköisyyden, ja seurauksen yhdistelmä. Huom. Riskin käsitteeseen liittyy aina kaksi osatekijää: taajuus tai todennäköisyys, jolla vaarallinen tapahtuma esiintyy, ja vaarallisen tapahtuman seuraus.

Tällainen varsin yksinkertainen tekninen riskin määritelmä ei kuitenkaan tyydytä kaikkia (esim. Adams 1995; Klinke & Renn 2002), mutta toisaalta yksinkertaisestikin linjattu riski suuntaa monin tavoin tulevaisuuden tapahtumia koskevaa ajattelua ja käytäntöjä (esim. O'Malley 2004; Collier 2008). Esimerkiksi ydinvoimalaonnettomuuden tapahtumisen todennäköisyys on verrattain pieni, mutta toteutuneen onnettomuuden haittakerroin valtava. Helmikuisilla Helsingin kaduilla liukastumisessa riskitekijät ovat puolestaan toisinpäin: liukastumiset ovat tavallisia, mutteivät aiheuta laajoja, äkillisesti läpi yhteiskunnan käyviä katastrofeja, vaikka saattavat terveyskeskusjonoja lisätäkin. Kumpikin näistä tuot-

taa – tai pikemminkin vaatii – riskijärkeilyn kautta tarkasteltuna varautumistoimenpiteitä. Laajojen suunnittelustrategioiden ohella riskipohdinta tuo mukanaan myös konkreettisia ohjeita ja välittömiä toimia, kuten ydinvoimalan turvallisuus- ja evakuoitus suunnitelmia sekä katujen hiekoittamista. Haittakertoimen ja haitan todennäköisyyden yhdistelmälle pohjautuva riskilaskelmien yksinkertainen juuri ei myöskään tarkoita sitä, että potentiaalista haittaa koskevien tarkkojen ennakkolaskelmien tekeminen olisi käytännön tasolla yksinkertaista. Päinvastoin, monien ei-toivotujen tapahtumakulkujen, kuten ilmastonmuutoksesta johtuvan vähittäisen merenpinnan riskikertoimet ja yhteiskunnalliset kustannukset ovat moninaisia (O'Malley 2004). Mahdollisia haittoja voidaan silti selvittää esimerkiksi asiantuntijoiden laatimilla erilaisilla uhkaskenaarioilla (Collier 2008).

Riski kytkeytyy siis konkreettisesti yhteiskunnallisiin prosesseihin juuri riskilaskelmien ja -skenaarioiden implikoimien varautumistoimien kautta. Riskilaskelmat velvoittavat ennakoiviin toimenpiteisiin, aktualisoituupa riski tulevaisuudessa tai ei. Eri alojen asiantuntijat operoivatkin nykyisin tottuneesti riskikalkyyleilla, riskipreemioiden avulla tuotto-odotuksia laskevista pörssimeklareista populaatiotason terveystieteilijöihin. Yhteiskunnassa hyödynnettävä riskitieto on näin ollen korostetusti asiantuntijatietoa (Beck 1992, 54). Jos riski havaitaan (riittävän suureksi), eikä siihen reagoida, näyttäytyy tämä helposti laiminlyöntinä. Mutta myös riskilaskelman tekemättä jättäminen on riski. Riskitietoon liittyy näin ollen erilaisia vastuun osoittamisen kysymyksiä: kenen olisi pitänyt havaita riski ja varoittaa siitä, ja kuka päätti ottaa riskin? Esimerkiksi laajoja sähkökatkoja voidaan tarkastella nimenomaan siitä näkökulmasta, ketkä tai mitkä sähköverkon monista toimijoista aiheuttivat häiriön (Bennett 2005).

Omassa sähköinfrastruktuuria koskevassa tarkastelussamme yhdistyvät näkemys sähköjakelusta aktiivisen hallinnan avulla ylläpidettävänä systeeminä sekä riskijärkeily infrastruktuurin toiminnasta vastaavien asiantuntijoiden tapana kesyttää tulevia systeemin toimintaan

vaikuttavia tapahtumia. Tästä näkökulmasta mielenkiintoiseksi nousee jännite sähköinfrastruktuurin hallinnointiasiantuntijoiden korostetun rationaalisen riskiajattelun ja sähkönn loppukäyttäjien epävarmuuksiin suhtautumistapojen välillä. Sähköasiantuntijat pyrkivät jatkuvasti patoamaan sähköinfrastruktuuriin liittyviä epävarmuuksia riskilaskelmilla ja mallintamaan myös sähkökuluttajien käyttäytymistä laskelmat mahdollistavalla tavalla.

Sähkönn vaihtelevasta päivittäisestä tarpeesta ja käytöstä kertovia ”kuormituskäyriä” on kerätty Suomessa 1980-luvulta alkaen (esim. Suomen Sähkölaitosyhdistys 1992), mutta monet viime aikoina käyttöön tulleet laskelmat huomioivat yhä tarkemmin myös rahan. Sähkökatkoille pohditaan kuluhaittoja ja kuluttajilta tiedustellaan yhä yksityiskoh- taisempia euromääräisiä arvioita eripituisten sähkökatkojen haittakokemuksista (esim. Silvast ym. 2006). Ensimmäiset suomalaiset katkoshaittatutkimukset toteutettiin 1970-luvun lopulla. Nykyisin asiakkaiden kokemat keskeytyskustannukset huomioidaan suoraan ”panoksena” sähkönjakelijoiden julkisessa tehokkuusmittauksessa; sähköyhtiöllä katsotaan olevan verrattain enemmän ”tehostamispo- tentiaalia”, jos sen jakelualueella on paljon asiakkaiden haitalliseksi kokemia sähkökatkoja (Energiamarkkinavirasto 2011). Lisäksi haittaa arvioidaan erilaisissa asiantuntijoiden pohtimissa uhkaskenaarioissa: sähkökatkot ovat mahdollisia haittatapahtumia, ja sähkönn toimituksesta vastaavat pyrkivät minimoimaan niiden yhteiskunnallisia seurauksia valistamalla kuluttajia oikeista toimintatavoista sekä katkosten sattuessa että myös niihin ennakolta varauduttaessa.

Artikkelimme loppuosa ponnistaa suomalaisia sähkönnkuluttajia ja sähköasiantuntijoita koskevan empiirisen tutkimuksen tuloksista. Tutkimuksen kohteena olivat maallikoiden ja asiantuntijoiden näkemykset sähkökatkoista sekä ihmisten käyttäytyminen sähkökatkojen aikana. Tarkastelimme erityisesti sitä, miten asiantuntijat ja maallikot suhtautuvat erilaisiin sähkönjakelun hallinnointitapoihin ja -pyrkimyksiin sekä näiden taustalla oleviin epävarmuuksiin ja häiriöihin. Näitä näkemyksiä luotaava pääaineisto kerättiin haastattelemalla

yhdeksää sähkökäyttäjää ja seitsemää sähköalan asiantuntijaa. Lisäksi sähkökäyttäjille suunnattiin pieni kyselytutkimus.<sup>1</sup>

Alkuperäinen, aineistolähtöisiin luokitteluihin pohjautunut tekstianalyysi täydentyi lopulta artikkelin ensimmäisessä osiossa esitelyjen käsitteellisten välineiden käyttöönotolla. Lopullista analyysimenetelmäämme voisi kuvata *teoreettisesti motivoituneeksi aineiston lähiluvuksi*. Yleisenä lähtökohtanamme toimi näkemys erilaisten vakauttamisen tapojen, kompleksiteetin reduktioiden, paikantamisesta. Sähköjärjestelmän ja sen toimivuuden osalta tämä tarkoitti tärkeän ja monimutkaisen yhteiskunnallisen infrastruktuurin aktiivisen hallinnoinnin vaatimusta. Tämä näkemys luonnehtikin yleisellä tasolla sähköasiantuntijoiden näkemyksiä sähköverkosta, sen vikaantumisesta ja siihen varautumisesta sekä sähkönkuluttajista. Kuluttajien näitä asioita koskevat näkemykset saivat kuitenkin toisenlaisen tulkinnan hyödyntämämme näkökulman kautta. Ihmisten arki vakautui pikemminkin mahdollisimman vähäisen sähköön liittyvän pohdinnan kuin esimerkiksi aktiivisen kulutuksen seurannan ja katkoihin varautumisen kautta.

Esittelemme seuraavassa näiden tulkintojen taustalla olevat aineistoistamme nousseet pääteemat. Teemojen piiriin valikoitui eri haastateltavien esittämiä, kompleksiteetin reduktion kannalta mielenkiintoisia näkemyksiä: esimerkiksi sähkökatkojen ”pelkistämisiä” tietynlaiseen tulkintaan, selittävään tekijään tai kokemukseen. Teemoittelun analyysisyksikkönä toimi yksittäisen haastateltavan esittämä puheenvuoro. Lopuksi teemat nimettiin puheenvuoroja havainnollistavasti. Lähdemme liikkeelle yleisistä sähköjakelua koskevista asiantuntijanäkemyksistä ja jatkamme kuluttajien sähkökatkoskokemuksiin, täydentäen jälkimmäisiä kyselytutkimuksen tuloksilla.

## SÄHKÖKATKOT – ASIAANTUNTIJOIDEN NÄKÖKULMA

### *Sähköjakelu kansalaisten perusoikeutena*

Sähköön käyttövarmuutta koskevat nykyisin korkeat vaatimukset. Riskittömän sähköjakelun merkitys korostuu muun muassa yhteiskunnan energiariippuvaisuutta ja sähkökatkosten ”lamauttavia” yhteiskunnallisia vaikutuksia koskevissa kansallisissa turvallisuusstrategioissa (YETTS 2006; YTS 2010). Sähköjakelun riskittömyyteen pyrkiminen on näkyvästi esillä myös sähköalan sisällä; tavoitteena on jo jonkin aikaa ollut 99,9 prosentin käyttövarmuus (Energiateollisuus 2010).

Käyttövarmuutta koskevat korkeat vaatimukset tulivat esille myös suomalaisten sähköasiantuntijoiden haastattelussa. Haastateltavat korostivat yleisesti nyky-yhteiskunnan sähkökeskeisyyttä. Sähkövoimajärjestelmää verrattiin esimerkiksi ”luonnonomaiseen järjestelmään, jota ei edes ymmärretä ihmisen tekemäksi”. Toinen asiantuntija kuvasi sähköän hankin ”luonnolliseksi asiaksi” nykyisessä yhteiskunnassa ja jatkoi, että ”sähkö nimenomaan on niin lähellä sitä, että yleensä yhteiskunta pysyy kasassa”. Sähköä voidaan näin ollen verrata koulutukseen, terveydenhoitoon, postilaitokseen, kirjastoihin ja muihin yhteiskunnallisiin infrastruktuureihin, jotka kytkeytyvät jokapäiväiseen toimintaan ja luovat sille edellytyksiä. Haastatellut asiantuntijat pohtivat muutenkin herkästi ”julkkis” kysymyksiä: esimerkiksi sähköön tuottamista kaupunkilaisten eduksi, osaavan ja ohjeistetun huoltohenkilökunnan tärkeyttä sekä huoltotehtävän kuulumista sähköyhtiöiden liiketoimintaan.

Kaiken kaikkiaan sähkön toimittaminen kuvattiin velvollisuudeksi tai eräänlaiseksi ”edistykseksi” tehtäväksi: ”oli valtion edistykseksi tehtävä tarjota sähköä ihmisille silloin kun Suomea sähköistettiin”, kuten eräs haastatelluista totesi. Sähkön yleinen toimitusvelvollisuus, jonka eduskunta on asettanut ja joka määrää sähköyhtiöt toimittamaan sähköä kaikille alueensa asiakkaille, kuvasti tälle samalle asiantuntijalle sähköön perustavaa luonnetta yhteiskunnassa.

Käytännössä sähköjakelun yhteiskunnalliset odotukset ja vaatimukset kirjataan muun muassa sähkömarkkinalakiin. Haastatellut pitivät tällaisia säädöksiä arvossa, esimerkkinä vakio- korvauslaki, joka määrää sähköyhtiöt korvaamaan yli 12 tunnin sähkökatkot asiakkaille. Erään sähköyrityksen viestintäpäällikön mukaan vakiokorvauslaki osoittaa, että ”ilman sähkövoimaa meillä ei olisi yhteiskuntaamme”. Sähkökatkosta asetettu taloudellinen korvaus kertoo siitä, että pitkiä sähkökatkoja ei siedetä, ja vikaantuneen sähköjakelun toimittaja joutuu korvaamaan asiakkaiden menetykset.

Sähköntoimitusta hankaloittavista tekijöistä kysyttäessä haastateltavat muuttuivat varovaisemmaksi. Kuten edellä totesimme, sähkökatkot ovat herättäneet keskustelua siitä, heikentääkö sähköyhtiöiden kulujen karsinta ja toimintojen virtaviivaistaminen sähköjakelun luotettavuutta. Tällaisiin tekijöihin liittyvän uhkan vastapainona voi kuitenkin erään asiantuntijan mukaan olla ”korruptoitumaton viranomaislainen”, joka valvoo sähköjakelua. Asukkaiden omistaman energiayhtiön johtaja asetti puolestaan vastakkain paikallisen tietämyksen ja vaikutusmahdollisuudet sekä sen, että ulkomaisille sijoittajille annetaan liikaa vaikutusvaltaa. Muut olivat varovaisempia, ja eräs johtaja korosti, että myös ulkoa ostettua huoltotyövoimaa voidaan kouluttaa ja ohjeistaa osaavaksi. Toisen yhtiön käyttöpäällikkö vetosi kilpailun vaikutuksista kysyttäessä puolestaan sähkömarkkinalakiin: ”uusi markkinatilanne ei ole vaikuttanut mitenkään”, sillä Suomen sähkömarkkinalaki edellyttää, että siirtomonopolissa olevat sähköverkkoyhtiöt eivät edes saa pienentää resurssiaan.

Sähköjakelun varmuuden eteen nähdään siis jatkuvasti vaivaa niin viranomaisten kuin sähköyhtiöidenkin toimesta. Mutta jos sähkö on yllä luonnehditulla tavalla ”edistyksellinen” teknologia, miksi sähköinfrastruktuurin viat ovat edelleen mahdollisia tapahtumia? Seuraavassa paneudumme asiantuntijoiden näkemyksiin sähköjakelun häiriöiden taustalla vaikuttavista syistä.

### *Katkot eivät ole todennäköisiä, mutta toki mahdollisia*

Sähkökatkot ovat lähtökohtaisesti moninaisia ilmiöitä. Sähköyhtiöt tekevät suunniteltuja sähkökatkoja huoltotöiden ajaksi. Näiden lisäksi on olemassa kuitenkin myös vioista johtuvia yllättäviä katkoja. Tässä keskitymme tarkastelemaan ainoastaan jälkimmäisiä eli häiriökeskeytyksiä. Häiriö voi sattua kohdistua monenlaiseen alueeseen: koko Suomen kattavaan kantaverkkoon, paikalliseen jakeluverkkoon tai jopa yksittäiseen taloon.

Myös sähkökatkon aiheuttajat ovat moninaisia. Suomessa yleisimpiä ovat lumi, tuuli ja ukkoset, vähemmän todennäköisiä, mutta viimeaikaisten linjausten mukaan silti mahdollisia puolestaan vahingonteot, sähköntehopula ja meriveden nousu (Puolustusministeriö 2008a). Paikalliset sähköjakeluverkot ovat erityisen alttiita myrskyille ja luonnonilmiöille, mutta korkeajännitteisen kansallisen kantaverkon katkot ovat harvinaisia. Käytännössä edelliset laajat kantaverkon häiriöt koettiin Suomessa 1970-luvulla. Samaan aikaan jakeluverkkojen häiriöitä sattuu kuitenkin edelleen etenkin haja-asutusalueilla, joissa sähköjohdot kulkevat pitkälti ilmassa. Tästä erosta huolimatta erilaisten sähköverkkojen asiantuntijat puhuivat jakeluhäiriön mahdollisuudesta varsin yhteneväisesti. Tiivistäen kyse on sähköasiantuntijoiden mukaan siitä, että ”kaikki on mahdollista. Minä mieluummin käytän sanaa, että en pidä häiriöitä kovin todennäköisenä”, kuten sähköverkosta vastaava päällikkö totesi.

Sähkökatkoihin liittyy usein jotain, mitä ei ollut ennakoitu. Kysyttäessä, ovatko sähkökatkot ennustettavia, sähköjakeluyhtiön käyttöinsinööri totesi, että vikakeskeytykset tulevat heille samanlaisina yllätyksinä kuin asiakkaillekin. Saman yhtiön käyttöpäällikkö jatkoi: ”luonto on sellainen asia, sateet, ukkoset, myrskyt, oravat, linnut, maankaivajat, kaikki kolmannet osapuolet, joihin me emme voi vaikuttaa.” Asukkaiden omistaman energiayhtiön toimitusjohtaja puhui puolestaan teknisten laitteiden vahingoittumisen mahdollisuudesta: ”aina tekninen laite voi niin



kuin vahingoittua, vioittua”. Sataprosenttista varmuutta ei voi taata erityisesti sen takia, että useampi laite voi vioittua yhtä aikaa, totesi puolestaan toinen asiantuntija.

Sähköasiantuntijoiden omista näkemyksissä erittäin tärkeänä pidettyä häiriötöntä sähkötoimitusta ei siis välttämättä haittaa niinkään aikaisemmassa kirjallisuudessa ja mediakeskusteluissa usein mainittu voitontavoittelu. Pikemminkin ongelmien aiheuttajaksi mainittiin se, että sähköverkko koostuu monenlaisista aineksista ja on monin tavoin altis ympäristönsä vaikutukselle. Sähköverkon eri osia täytyy näin ollen jatkuvasti vakauttaa ja verkko on pidettävä mahdollisimman tarkkaan erossa ympäristön häiriöiltä. Tällaisten vikojen todennäköisyyksiä ja vioista koituvia kustannuksia pyritäänkin alentamaan kaiken aikaa: sähköyhtiöt hyödyntävät esimerkiksi yhä tarkempia säännusteita, tarkistavat verkon kuntoa ja harventavat puita sähkölinjojen ympäriltä. Jokin saattaa kuitenkin aina mennä vikaan tiiviisti kytketyssä, lukuisia vuorovaikeuttavia osia sisältävässä systeemissä. Systemin näkökulmasta kyse on siitä, että teknologian kausaalinen sulkeuma hajooa esimerkiksi myrskyn tai monien yhtäaikaisten vikojen estäessä toimintaprosessit. Vaikka tällaiset yllättävät viat eivät olisikaan kovin todennäköisiä, niillä on toteutuessaan hyvin konkreettisia vaikutuksia sähköä käyttäjätasolla. Tämä tiedostettiin myös sähköasiantuntijoiden haastattelussa.

#### *Sähkökatkojen sietäminen asiantuntijoiden mukaan*

Tutkimukseen haastatellut asiantuntijat jakoivat käsityksen siitä, että sähkö on maalikoille varsin yksinkertainen hyödyke. Tässä yhteydessä esille nousi myös edellä mainittu ”todennäköisten” ja ”mahdollisten” häiriöiden välinen ero. Esimerkiksi toimittajat eivät erään asiantuntijan mukaan aina ymmärrä sitä, että vaikka sähkökatkot olisivat Suomessa verrattain epätodennäköisiä, niitä voi silti tapahtua. Sähköasiakkaat eivät asiantuntijoiden mukaan yleisemminkään tiedostaneet riittävästi sähkökatkon mahdollisuutta. Tämä nähtiin taustaksi sille, että sähkökatkoihin ei ollut ”oikeasti varauduttu”.

Teemasta avautui kattavaa nykyaikaisia elämäntapoja koskevaa kritiikkiä. Erään yhtiön käytönasiantuntijan mukaan kaikki on nykyisin riippuvaista sähköstä, ja vaatimukset sähkötoimitusvarmuutta kohtaan ovat näin ollen korkeat. Sähkönkulutus ”on ehkä helppoa ja näppärää, nopeata, tehokasta”, ja nämä ”samat elementit kuuluvat markkinatalouteen”, saman yhtiön käyttöinsinööri totesi. Kaikki ihmiset ”haluavat käyttää sähköä”, mutta moni ei ”halua miettiä” mitä järjestelmän toimivuuden taustalla on. Kun sähköistäminen levitetään koko yhteiskuntaan, ”varmistus jää säästösyistä matkalla pois”. Sähköstä tulee perusasia tai itsestäänselvyys, ja kun ”se puuttuu se perusasia, se itsestäänselvyys, siten ollaan kädet pystyssä”. Sähkökatkon vaikutukset voivat asiantuntijoiden näkemysten mukaan olla perinpohjaisia juuri sen vuoksi, että varautumiseen liittyvä tietotaito puuttuu.

Tällainen yleinen puhe sähkökatkoon varautumattomista ja sähköstä riippuvaisista käyttäjistä perustui konkreettiseen yhteydenpitoon. Tärkeä yhteyskanava oli sähköyhtiön vikapalvelunumero. Käytön asiantuntija totesi, ettei tarvita laajaa sähkökatkoa ennen kuin vikapalveluun soitetään avun tarpeessa tai vahingonkorvausten toivossa. Samalla vikapalvelua pidettiin kuitenkin oleellisena osana sähköyhtiön palvelua – sitä ei esimerkiksi ollut ulkoistettu yhdessäkään tutkitussa yhtiössä. Silti haastatteluista ilmeni näkemys, että vikapalveluun soittavat asiakkaat eivät aina huomioi sähköjärjestelmän hallinnoinnin luonnetta ja häiriöiden väistämättömyyttä.

Toivomus lisätä kuluttajien tiedostusta sähkökatkoista on huomattu myös yleisemmin sähköalaan liittyvissä asiakirjoissa ja teksteissä. Muutama vuosi sitten ilmestyi sähkökatkoihin varautumisen ”kansalaisopas” (Puolustusministeriö 2008b), joka tiedottaa kotitalouksien mahdollisuuksista varautua katkoihin monin tavoin tulisijasta veden varastointiin. Samanlaisesta tarpeesta ymmärtää kuluttajariskiä viestivät myös kyselytutkimukset (esim. Silvast ym. 2006), joissa sähkönkuluttajilta kysyttiin sähkökatkon konkreettisesta taloudellisesta haitasta; sähkönkuluttajan toivotaan suhtautuvan sähkönkäyttöön järkipäisesti ja sen mahdollisia ongelmia kalkyloiden.

Taustalla näyttäisi olevan ajatus siitä, että tiedostetusta riskistä voidaan edetä konkreettiseen ”järkevään” varautumiseen. Esimerkiksi muutama vuosi sitten ilmestyneen sähkötekniikan oppikirjan mukaan kuluttajien tulisi vähentää sähkökiukaiden ja autojen sähkölisälämmittimien käyttöä sähköntoimituksen huippukuorman aikana, koska se on “[sähkö]yhtiön ja asiakkaiden näkökulmasta ... taloudellisesti järkevää” (Lakervi & Partanen 2008, 82–83).

Riskin näkökulmasta tarkasteltuna kyse on epävarmuuksiin varautumisen ja siihen liittyvän (taloudellisen) vastuun tiputtamisesta kuluttajatasolle. Tällaisessa sähköasiantuntijoiden ”ideaalitulanteessa” sähkönjakeluun liittyvät, nyky-yhteiskunnassa rahamääräisiksi muokkaantuvat moninaiset riskit ulottuisivat sähköä päivittäin kuluttaviin saakka. Sähkökäyttäjät pohtisivat sähkökatkojen esiintymistäajuuden ja koetun haitan yhteisvaikutusta suhteessa omaan maksuhalukkuuteensa; kuinka haavoittuvainen kotini on sähkökatkoksille ja maksaisinko enemmän riskittömämmästä sähkönjakelusta? Seuraavassa tarkastelemme sitä, missä määrin ihmiset ovat todella valmiita tekemään tällaisia pohdintoja ja kuinka sähkökatkot konkreettisesti koetaan ruohonjuuritasolla, osana jokapäiväistä elämää.

### KOTONA TAPAHTUVA SÄHKÖKATKOS

#### *Sähkökatkojen sietäminen ja katkoihin varautuminen*

Infrastruktuurien vikaantumiseen liittyvä yhteiskunnallinen keskustelu ja asiantuntijanäkemykset synnyttävät helposti käsityksen, että kaikki sähkökatkot ovat dramaattisia, toimintaa kriisiyttäviä ja kalliita onnettomuuksia. Maallikoiden haastatteluiden päätulos oli kuitenkin, että sähkökatko ei arjen tasolla useinkaan muodostunut vaativaksi, muusta toiminnasta erilliseksi tapahtumaksi. Sen sijaan sähkönjakelun häiriöihin suhtauduttiin kotitalouksissa usein ymmärtävästi ja pikeminkin passiivisesti kuin erityisen toimeliaasti. Oman toimintakyvyn ulkopuolelta elämään vaikuttaviksi koettuja sähkökatkoksia ”siedettiin” (ks. Honkasalo 2008). Tästä kertoi

muun muassa yksinkertaisten henkilökohtaisten taitojen korostaminen: ilmankin sähköä selvittään – ainakin lyhyen aikaa – kunhan harkintakykyä on riittävästi ja katkokseen on edes jollain tavoin varauduttu.

Esimerkiksi eläkkeellä oleva naispuolinen haastateltava sieti sähkökatkon vaikutuksia kodissaan verrattain hyvin: ”Kun täällä on puu-uuni, tämä on sen verran vanha talo. Sitteen tuo naapuritalo, niin sinne ei ole puulämmitystä, että siellä vähän niin kuin rupeisivat valittaa, että rupeaa tulemaan viileää.” Oleellista ei siis ole niinkään sähkökatkon aiheuttama toiminnan ”lamautuminen” vaan se, millä tavalla toimintaa jatketaan sähköjen katketessa. Haastateltava tietää, että hänen vanhan talonsa puu-uuni auttaa lämmityksessä sähkökatkon aikanakin. Useimmat ihmiset sanoivatkin ”varautuneensa” sähkökatkoihin jollakin tavalla: kyselytutkimuksen vastaajista yli 80 % omisti patteriradion, taskulampun ja kynttilöitä, ja noin puolella vastaajista oli kodissaan myös takka tai puulla lämpiävä uuni.

Tällaisten sähkökatkotilanteessa helpottavien välineiden löytyminen kodista ei tietenkään kerro siitä, että esimerkiksi takka tai patteriradio olisi hankittu nimenomaan sähkökatkojen varalle. Päinvastaiseen viittaa esimerkiksi se, että miltei kaikki haastateltavat korostivat, että kaikista sähkökatkoista ei ole merkittävää vaivaa. Haastattelussa nousi esiin näkemyksiä, joiden mukaan sähkökatkoista ei syntynyt henkilökohtaisesti mitään haittaa ja eräs haastateltava kestäisi jopa yhden katkoksen enemmän vuodessa. Kyselytutkimuksen vastaajat selviytyisivät puolestaan omasta mielestään monia päiviä käyttämättä vettä, valmistamatta ruokaa, siivoamatta tai käyttämättä tietokoneita.

#### *Sopeutuminen ja tunnelmointi*

Sähkökatkos sai vastaajien mielestä tavallaan myös pysäyttää kotitalouskäytännöt. Tähän näytti liittyvän jopa eräänlaista rituaalimaista tunnelmaa ja kunnioitusta. Nuoren naisopiskelijan mukaan sähkökatko ”symboloi” tietynlaista pysähtymistä, jonka aikana sähköä vaativan tekemisen, kuten ruoanlaiton, voi jättää hyvällä omatunnolla pois. Erityisesti

hän hyväksyi erilaisten luonnonsyiden aiheuttamat sähkökatkot. Nelikymppinen naishaastateltu kertoi puolestaan toisinaan jopa odottavansa luonnon aiheuttamia sähkökatkoksia ja niiden taustalla olevaa ”luonnon mellastusta”.

Samankaltainen näkemys positiivisia sävyjä saavasta ”alkukantaisesta” sähköttömästä arjesta toistui noin kolmekymppisen naisen kotona kysyttäessä sitä, voisiko sähkökatkossa olla mahdollisesti jotain hyvää.

Kyllähän se toki tarjoaa mahdollisuuden sytyttää kynttilät ja viettää tällaista alkukantais-ta hetkeä ilman tietokoneita ja televisiota. On pakko istua ihmisten kanssa sohvalla ja katsoa kynttilöitä ja keskustella.

Sähkökatkos tarjosi siis ”alkukantaisen hetken”, joka näyttäytyi positiivisena välttämättömyytenä tehdä asioita toisin. Ilman sähköä oleminen ei ollut vierasta tai lamauttavaa haastateltavien arjen toiminnalle – päinvas-toin, sopivassa tilanteessa se näyttäisi olevan jopa hyväksyttävää.

#### *Häiritsevät haitat*

Tutkimuksen haastateltavat eivät toki suhtautuneet kaikkiin sähkökatkoihin niitä sietäen. Tämä korostui kuitenkin vasta tilanteissa, joissa kaukaisiksi arjessa koetut järjestelmät tuottivat hyvin konkreettisia harmeja. Arjen rutiinit vaikeutuivat merkittävästi tai juuri käsillä oleva toimintaprosessi keskeytyi: pakasteet sulivat, vesiputket jäätyivät tai tietokoneen kovalevyn sisältö katosi. Jotain tärkeää ollaan tekemässä, ja sähkökatko kriisiyttää tämän toiminnan. Esimerkiksi nelikymppinen nainen koki kiusalliseksi kesämökillä olevan jääkaapin, joka käyttäytyy hallitsemattomasti, kun sähköt tulevat takaisin katkon jälkeen.

Erityisen havainnollisen esimerkin sähkökatkon konkreettisista haitoista tarjoaa toinen noin nelissäkymmenissä oleva nainen. Haastateltavan koti oli Suomen mittapuulla (vuonna 2005) poikkeuksellisen sähköistetty: hänen kotonaan oli 145 erilaista sähköllä toimivaa laitetta, aina tavallisista kodinkoneista ja viihdelaitteista ilmanvaihtokoneisiin, suihku-lähteeseen, keskuspölynimuriin ja sähköau-

toon. Samanaikaisesti asunto sijaitsi alueella, jota sähköverkkoyhtiö luonnehti haastateltavan mukaan ”maalaismiljööksi”. Käytännössä tämä tarkoitti suurta ilmakaapeliä määrää ja haastateltavan mukaan melkein päivittäisiä, kaapeleihin ja muuntamoihin törmäävistä eläimistä johtuvia lyhyitä sähkökatkoksia.

Kyseiset sähkökatkokset aiheuttivat haastateltavalle säännöllistä ja konkreettista vaivaa. Vaivaa ei voi hänen mukaansa ymmärtää sellainen ihminen, joka asuu muuten kuin ”uusimman nykYTEKNIKAN” keskellä.

Ei meilläkään sähkökatko ole sitä, ettei me kestettäisi sitä katkoa, vaan me ei kestä sitä tilannetta, että jos joka aamu vaikka viideltä aamulla rupeaa puhelimit piippaamaan, niin että koko perhe herää.

Keskeistä hankaliksi koetuissa sähkökatkoissa olivat siis katkon konkreettiset, arjen rutiineita merkittävästi hankaloittavat vaikutukset. Sähköjen katkeamisen jälkeen haastateltavan pitää palauttaa ja ohjelmoida monet sähkölaitteet koneellisesta ilmanvaihdosta puhelimiin ja kelloradioon, ja tämän voi joutua tekemään milloin tahansa, esimerkiksi viideltä aamulla.

#### *Syällisen löytäminen*

Vaikka muilla haastateltavilla ei ollut yhtä suurta määrää kodin tekniikkaa, osasivat hekin erikseen kysyttäessä kuvitella vakavan sähkökatkon mahdollisuuden. Noin kolmekymppisen haastateltavan mukaan sähkökatko saa aikaan sellaisen tunnelman, että ”havaitsee tavallaan sen koko järjestelmän haavoittuvuuden ja vähän niin kuin tuntee itsensä tyhmäksi, kun on niin riippuvainen siitä sähköstä”. Nelissäkymmenissä oleva toimihenkilö huomautti samoin: ”Jossakin takaraivossa on jotakin tällaisia varmistuksia, että entä jos. Ja sitten just sen pohtiminen, että miten sitten se varalämmitysjärjestelmä, että pitäisikö sellainen oikeasti hankkia.” Hän jatkoi kuitenkin, että varautuminen unohtuu helposti, kun sähkönjakelu taas toimii.

Oman sähkönkäytön aktiivinen ja perinpohjainen pohtiminen näyttäisikin olevan pikemminkin poikkeus kuin sääntö. Sähkön-

jakelua ja siitä riippuvaisuutta koskevat pohdinnat liittyvät lähinnä hetkelliseen, käsillä olevan tekemisen katkeamiseen eivätkä limity jatkuvasti läsnä olevaksi osaksi arkea. Sähkökatkos ei yhdessäkään haastattelussa lisännyt sen pohtimista, mistä osista itse sähköverkko koostuu. Myös kyselytutkimuksen tuloksissa tällaista tiedostamista ilmeni varsin vähän. Haastateltavat ja kyselytutkimukseen vastanneet moittivat sähkökatkoista sitä vastoin konkreettisempia ja tuolloin paljon julkisuudessa esillä olleita ilmiöitä, kuten sähkömarkkinoiden avaamista kilpailulle, sähköjohtojen vieressä kasvavia puita ja sähköverkon oletustusti liian vähäistä kunnossapitoa.

Häiriötilanteet paljastavat hetkellisesti normaalisti piiloiseksi jäävän materiaalisen maailman jatkuvan läsnäolon siihen liittyvine epävarmuustekijöineen ihmisten arjessa. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että häiriöiden aiheuttajiksi ajatellaan usein sellaisia ”syntipukkeja” ja yksittäisiä tekijöitä, jotka on helppo ymmärtää arkiajattelusta käsin ja siten saada asia käsiteltyä. Harmillisen sähkökatkon myötä aletaan sähköverkon yksittäisten osien sijaan pohtia helpommin esimerkiksi sitä, onko sähköä toimittavien instituutioiden toiminta rehellistä. Tällaiset selitykset pikemminkin piilottavat aktiivisesti sähkönjakelun infrastruktuurien jatkuvaa läsnäoloa kuin nostavat ne perinpohjaisen reflektoinnin ja tavoitteellisen toiminnan kohteeksi. Parhailaan käsillä olevan toiminnan katkeaminen oli kiusallista ja pakotti konkreettisen toiminnan uudelleensuuntaamiseen, ei arjelle kaukaisten kysymysten, kuten sähkönjakelun ja jakelujärjestelmän toiminnan syvälleikäyvään ruotimiseen.

#### **AKTIIVISESTA SÄHKÖNKULUTTAJASTA INSTITUTIONAALISIIN PUSKUREIHIN?**

Infrastruktuurien hallinnasta vastaavien asiantuntijoiden näkemyksissä esiintyi toive *järkiperaisesta sähkönkuluttamisesta*: valistunut sähkönkuluttaja pohtisi aktiivisesti ja järkiperaisesti omaa sähkökäyttöään. Sähköasiakkaiden toivottiin myös minimoivan omaa haittakokemustaan yhdessä sähköntuottajien kanssa varautumalla ennakolta mahdollisiin sähkönjakelun toimintahäiriöihin. Sähkökat-

koksen riski nähtiin siis myös sähkönkuluttajan riskinä.

Rationaalisen sähkönkuluttajan ideaali konkretisoituu esimerkiksi Fortumin loppuvuodesta 2011 markkinoille tuoman Fortum Kotinäytön (Fortum 2012) mainoksessa: ”Fortum Kotinäytön avulla näet kotisi energiankulutuksen reaaliajassa helposti ja selkeästi. Sähkömittariin kytketty lähetin välittää Kotinäytölle tietoa kotisi sähkönkulutuksesta ajantasaisesti.” Reaaliaikaisen sähkönkulutuksen seurannan mahdollistava kotinäyttö siis ”auttaa toimimaan fiksummin” eli pohtimaan aktiivisesti kotitalouden sähkökäyttöä ja säästämään siten energiaa ja rahaa. Samalla sähkönkulutuksesta tulee sähköyhtiön näkökulmasta ennustettavampaa ja tarve varautua kulutuskysynnän heilahteluihin muun muassa tuotannon reserveilla saattaa joiltain osin jopa vähentyä. Toteutuessaan tämä voisi vähentää yhtiöiden liiketoimintaan liittyviä taloudellisia riskejä.

Tällainen näkemys rationaalisesta sähkönkuluttajasta sopii hyvin yhteen käsitteellisen näkemyksemme kanssa, jonka mukaan sähkönjakelun sujuvuus edellyttää siihen vaikuttavien tekijöiden jatkuvaa ennakoimista ja hallittavaksi tekemistä. Sähköinfrastruktuurin kitkattomasta toiminnasta vastaavien tavoitteena on toisin sanoen aktiivisesti redusoida sähkönjakelusysteemiin liittyvää kompleksiteettiä. Myöskään kotien arkinen sähkönkulutus ei saisi jäädä systeemin ulkopuolelle, arvaamattomaksi ja hallitsemattomaksi meluksi tai ympäristötekijäksi. Riskilaskelmiin pohjautuvat sähköinfrastruktuurin hallinnallistamistoimet liittyvät näin ollen paitsi komponenttien kuluman ja luonnonilmiöiden mukanaan tuomien epävarmuuksien tunnistamiseen ja haltuunottoon myös sähkönkuluttajien rationalisointitavoitteeseen. Rationaalinen sähkönkulutus kytkeytyy ennustettavana ja näin hallittavissa olevana toimintana osaksi toimivaa sähkönjakelusysteemiä.

Sähkönkuluttajien omat arkiset moninaisuuden kesyttämistavat eivät näyttäisi kuitenkaan käyvän yksiin näiden pyrkimysten kanssa. Kodeissa tärkeäksi nousi käynnissä olevien toimien sujuminen ja nopea uudelleensuun-

taaminen poikkeustilanteissa, kuten sähkökatkon sattuessa. Arki näyttäisi muodostuvan hallittavaksi toistuvien rutiinien kautta, ja hallinnasta vastaavien asiantuntijoiden toimoma aktiivinen sähkönkulutuksen pohdinta ja katkoihin varautuminen muodostaisi pikemminkin erikoistapauksen. Toisin sanoen mainittu vaatimus rationaalisesta sähkökuluttamisesta näyttäisi lisäävän jokapäiväisen elämän kompleksiteettiä, josta pyritään aktiivisesti eroon. Ihmisten päivittäinen toiminta, sähkönkäyttö mukaan luettuna, vakautuu siis eri logiikalla kuin yhteiskunnallinen sähköntoimitusjärjestelmä.

Kuluttajien – tai kansalaisten – aktivoimis- ja vastuuttamispyrkimyksiä on pohdittu viime aikoina laajemminkin yhteiskuntatieteellisissä tutkimuksissa (esim. Rose 1999; O'Malley 2004; myös Eriksson 2009). Asiantuntijoiden toive rationaalisesta sähkönkuluttajasta on pitkälti yhtenevä näiden tulkintojen kanssa: Kuluttajien päätösvaltaa lisätään ja heitä aktivoidaan mukaan sähkönjakeluprosessiin, mutta osallistuminen ja sähkönjakelutoimintaan vaikuttaminen on mahdollista vain ja ainoastaan tietynlaisena, rationaalisena ja näin toimissaan ennakoitavissa olevana toimijana. Samalla kun sähköasiakkaalle tarjotaan valinnanmahdollisuuksia, hänelle kasataan myös vastuuta: asiakkaan vastuulla on käyttäytyä taloudellisesti, järkevästi ja tehokkaasti (ks. Eriksson 2009, 97–116), ja tämä varmistetaan palkitsemalla rationaalinen asiakas potentiaalisesti halvemmalla hinnalla. Esimerkiksi mainitun 169 euroa maksavan Kotinäytön mahdollistaman ”energiankäytön ajantasaisen seurannan avulla voidaan saavuttaa keskimäärin 10 % säästö” (Fortum 2012).

Rationaalisen sähkönkuluttajan kädet ovat kuitenkin sidotut. Sähkönkuluttaminen poikkeaa merkittävästi esimerkiksi vähittäishyödykkeiden kuluttamisesta. Sähköverkko-yhtiön ja sähkönkuluttajan välistä suhdetta luonnehtii pikemminkin pitkäkestoisuus kuin sarja toisistaan erillisiä taloudellisia valintoja. Sähköä ei ensinnäkään voi lakata käyttämästä. Toiseksi julkiset palvelut eivät toimi aidosti kilpailuilla markkinoilla. Kuluttaja ei useinkaan voi käytännössä valita palvelun toimittajaa. Vaikka kuluttaja osallistettaisiinkin eri ta-

voin sähköverkon toimintaan ja vaikka oman sähkönmyyjän voikin kilpailuttaa, ei oman alueen sähköntoimittajaa kuitenkaan voi vapaasti valita.

Vaikka yksittäisten kuluttajien valintojen summa vaikuttaisikin osaltaan sähköyhtiön toimintaan, oli kyse sitten sähkölaskun maksamisesta tai sähkökatkon haittaan liittyvään kyselytutkimukseen vastaamisesta, jäävät konkreettiset vaikutukset usein verrattain vähäisiksi. Yhteiskunnallisten infrastruktuuri-tapahtumissa yleisemmän tason tapahtumat – esimerkiksi kaupunginhallituksen päätös purkaa kunnallinen voimalaitos – vaikuttavat sekä sähkönjakelun epävarmuuteen ja riskeihin että kuluttajahintoihin huomattavasti aktiivisen kuluttajan toimia konkreettisemmin ja suoranaisemmin. Sähkömarkkinat ovat lisäksi vinot myös informaation jakautumisen suhteen. Vaikka tarmoa riittäisikin, ei yksittäisellä sähkönkuluttajalla ole käytännössä mahdollisuutta saavuttaa sähköasiantuntijoiden informaatio- ja tietotasoa. Sähkönjakelun moninaisten rakenteiden sekä sähkömarkkinoiden hintoja määrittävien tekijöiden tuntemus vaatii pitkälle vietyä erikoisosaamista.

Yhteiskunnallisten infrastruktuurien leviämiseen on varsinkin modernisaationäkökulmasta käsin yhdistetty kuitenkin myös ajatus yhteiskunnallisesta tasa-arvosta, oli kyse sitten sähköverkon laajentamisesta tai nopean internetin käytön mahdollistavista laajakaistayhteyksistä (Graham & Marvin 2001). Tällainen näkemys tuli selvästi esille myös sähköasian-tuntijoiden haastatteluissa. Tasa-arvoisuuden eetoksesta huolimatta toivottu sähkönkuluttaja on kuitenkin ennen kaikkea järkeviä valintoja tekevä ja riskejä ennakoiva *yksilö*. Erityisesti erilaiset tieto- ja viestintäteknologiset uutuudet tarjoavat mahdollisuuden ja toisaalta velvoittavat yksilökuluttajia osallistumaan infrastruktuurien riskinhallintaan. Yksilökuluttajuutta tuotetaan siis jatkuvasti erilaisissa käytännöissä. Eräässä Euroopan komission (2011) voimakkaasti tukemassa ehdotuksessa sähkönkuluttajien aktivoimisyrityksiä jatketaan innovoimalla interaktiivisia ja ”älykkäitä” sähköverkkoteknologioita. Internetin välityksellä kotia ja sähköyhtiötä yhdistävät Kotinäytön tapaiset sähkömittarit

voisivat reaaliaikaisen kulutuksen seurannan lisäksi esimerkiksi varoittaa tulossa olevan sähkökatkon riskistä. Halutessaan asiakas osallistuu katkon estämiseen vähentämällä sähkön käyttöä taloudellista korvausta vastaan. Toisaalta sähkökuluttaja voisi tehdä kalliimman ja toimitusvarmuudeltaan korkeamman sähkösopimuksen.

Yksilökuluttajien rationaalisuuden korostus ja yksilöiden vastuuttamispyrkimykset tuovat mukanaan eriarvoisuuteen liittyviä, myös hyvin konkreettisia ongelmia. Mikäli häiriöttömän sähkökuluttamisen edellytykseksi tulisi kyky laskea riskejä, mitä tapahtuu niille kuluttajille, jotka eivät halua tai osaa ajatella riskejä, todennäköisyyksiä ja korvauksia? Monet kotitaloudet pitävät lyhyiden sähkökatkosten taloudellisia haittoja pieninä – yhtäältä varmasti siksi, että haitat eivät usein ole kovin merkittäviä, mutta toisaalta luultavasti myös siksi, että haittaa voi olla vaikea muuttaa rahaksi (Silvast ym. 2006). Tarkoittaako tämä, että näille kotitalouksille voidaan toimittaa jatkuvasti huonompilaatuista sähköä, koska se on taloudellisesti järkevää suhteessa pieniksi koettuihin sähkökatkoshaittoihin? Toisaalta sähköyhtiön osakkeita omistavan tai kaupunkialueella asuvan sähkölaskun maksajan näkökulmasta haja-asutusaluetta kohdannut sähkökatko ei mitenkään itsestään selvästi edellytä kalliita kriisitoimia. Rationaalisen yksilötason riskipuntaroinnin omaksunut sähkökuluttaja-omistaja voi ajatella, että asuintalon rakentamisessa ilmajohtojen alueelle on otettu henkilökohtainen riski, joka sattui tällä kertaa aktualisoitumaan lumisen ja tuulisen talvisään vuoksi.

Myös sähkönjakeluinfrastruktuurin ja sen hallinnan virtaviivaistamiseen saattaa liittyä erityisiä haasteita. Vaikka tehostaminen näytetään usein legitimiinä tavoitteena (Graham & Marvin 2001) – erityisesti siksi, että se saattaa laskea sähkön kuluttajahintaa – tuo päällekkäisyyksien purkaminen mukanaan haasteita systeemin hallittavuudelle. Ongelmatilanteissa häiriöiden ketjuuntumista on vaikea välttää, jos jokainen tekijä on optimoitu omaan tarkkarajaiseen tehtäväänsä ja kaikenlainen lomittaisuus poistettu. Loppukäyttäjän näkökulmasta tässä piilee paradok-

si. Sähkönjakelun virtaviivaistaminen saattaa laskea sähkön hintaa, mutta järjestelmän päällekkäisyyksien vähentäminen edellyttää toisaalta entistä perinpohjaisempaa varautumista jakeluhäiriöihin kuluttajatasolla. Varautuminen tuo puolestaan tullessaan kustannuksia, oli kyse sitten varavoimageneraattorin hankkimisesta tai riskittömämmän toimitussopimuksen solmimisesta.

Tehostavien päällekkäisyyksien purkamisten sijaan olisi pikemminkin tarve luoda pus-kureita, jotka vähentävät sähköntoimituksen epävarmuuksia ja hillitsevät riskien leviämistä sekä suojaavat loppuasiakkaita sähkökatkoilta – ja myös niiden alituiselta pohtimiselta. Käytännössä tällaiset puskurit olisivat ylik-silöllisiä riskiä patoava organisaatioita ja tek-nologioita, sillä yksittäisen kuluttajan tasolla riskeihin liittyvät kysymykset näyttäytyvät usein liian vaikeina ja epäselvinä. Sähköasian-tuntijoiden peräänkuuluttaman kuluttajien aktivoinnin ja vastuullistamisen vastapainoksi myös rationaalinen kuluttaja voisi toimia omasta näkökulmastaan rationaalisesti ja ulkoistaa arkeaan kuormittavan sähköreflektion asiantuntijalle.

## KIITOKSET

Kiitämme tarkoista kommentteista kahta anonyymia arvioijaa.

## VIITE

- 1 Haastattelututkimukseen valikoitui yhdeksän pääkaupunkiseudulla asuvaa sähkön loppukäyttäjää. Haastattelut (9 kappaletta, myös kodeissa) kerättiin pääkaupunkiseudulta vuosien 2004–2005 välillä. Haastateltavina yleensä noin tunnin mittaisessa haastattelussa oli sekä naisia (7) että miehiä (2), ja he olivat noin 20–65-vuotiaita. Kultakin haastatavalta kysyttiin vähintään yhdestä koetusta sähkökatkosta ja haastateltavia pyydettiin kuvailemaan omalta kannalta vakava sähkökatkos.

Energiankulutusta koskevat tutkimukset ovat osoittaneet, että sähkön kulutustavat vaihtelevat huomattavasti asiakasryhmittäin ja jopa kotitalouksien välillä (Adato Energia 2008; Motiva 2011). Samankaltainen vaihtelu näyttää kuvaavan sähkökatkoshaittoja: rahassa mitattu-

na sähköttä oleminen ei tarkoita täysin samaa asiaa esimerkiksi kotitaloudelle, maatilalle, julkisen sektorin toimijalle tai teollisuuslaitokselle (Silvast ym. 2006). Haastatteluaineistoa koskevat analyysit eivät voi edustaa näin laajan asiakasmäärän kokemuksia, merkityksiä ja tulkintoja. Sen sijaan analyysin pääpainona on vertailla yhtä sähköasiakasryhmää, kotitalouksia ja sähköasiantuntijoita.

Vuonna 2005 toteutettuun kyselytutkimukseen vastasi yhteensä 115 ihmistä pääkaupunkiseudulta ja Itä-Suomesta, ja sen vastausprosentti oli 21. Vastajat olivat useammin miehiä kuin naisia, useammin yli 40-vuotiaita kuin alle 40-vuotiaita ja asuivat useimmin sähkölämmitteisessä omakotitalossa. Kyselylomake pyrki erityisesti selvittämään, miten sähkökatko vaikuttaa erilaisiin sähkön käyttötarkoituksiin kodeissa, miten sähkökatkoihin on jo varauduttu ja minkälaista tiedostusta sähköverkon osista sähkökatko lisää.

Tutkimukseen haastatellut asiantuntijat (7 kappaletta) työskentelivät kuudessa Suomessa energia-alalla toimivassa yhtiössä. Haastattelut kerättiin 2004–2005. Tutkittavat olivat pääosin noin 50–60-vuotiaita miehiä, yksi haastatelluista oli noin 30-vuotias nainen. Asiantuntijoilta kysyttiin erilaisista sähkönjakeluun liittyvistä uhista sekä tiedusteltiin heidän käsityksiään sähkökäyttäjien sähkökatkojen sietämisestä. Haastattelut toteutettiin asiantuntijoiden työpaikoilla.

Osittain samalle aineistolle perustuvien analyysien osia on julkaistu aikaisemmin artikkeleissa Silvast (2007) ja Silvast & Virtanen (2008).

### MEDIA-AINEISTOT

- Helsingin Sanomat 28.12.2011. Sähköt poikki yhä ainakin 80 000 taloudelta. <http://www.hs.fi/> (Luettu 3.1.2013).
- Helsingin Sanomat 30.12.2011a. ”Kehitysmatouhua”. Pääkirjoitus, A2.
- Helsingin Sanomat 30.12.2011b. Häkämies kiirehti sähköverkon kaivamista maan alle. Martti Heikkinen, A6.
- Helsingin Sanomat 30.12.2011c. Noin 15 000 taloutta edelleen sähköttä. <http://www.hs.fi/> (Luettu 3.1.2013).
- Helsingin Sanomat 2.1.2012. Sähköttä jääneet sättivät Fortumin tiedotusta. Juha Salonen, A6.
- Perrels, Adriaan & Heikki Tuomenvirta (2012) Ilmasto- ja talousriskit kytkeytyvät toisiinsa.

- Helsingin Sanomat, Vieraskynä, 2.1.2012, A2.
- Volanen, Risto (2012) Hallituksen siviilikriisin-hallinta on ajautunut pahaan umpikujaan. Helsingin Sanomat, Mielipide, 12.1.2012, C4.

### KIRJALLISUUS

- Adams, John (1995) Risk. UCL Press, Lontoo.
- Adato Energia (2008) Kotitalouksien sähkönkäyttö 2006. [http://www.motiva.fi/files/1353/Kotitalouksien\\_sahkonkaytto\\_2006\\_-raportti.pdf](http://www.motiva.fi/files/1353/Kotitalouksien_sahkonkaytto_2006_-raportti.pdf) (Luettu 3.1.2013).
- Beck, Ulrich (1992) Risk Society: Towards a New Modernity. Sage, Lontoo.
- Bennett, Jane (2005) The Agency of Assemblages and the North American Blackout. Public Culture 17:3: 445–465.
- Collier, Stephen (2008) Enacting Catastrophe: Preparedness, Insurance, Budgetary Rationalization. Economy and Society 37:2, 224–250.
- Collier, Stephen & Lakoff, Andrew (2008) The Vulnerability of Vital Systems: How Critical Infrastructure Became a Security Problem. Teoksessa Myriam Dunn & Kristian Soby Kristensen (toim.) Securing ‘the Homeland’: Critical Infrastructure, Risk and (In)security. Routledge, Lontoo, 17–39.
- Deacon, Terrence W. (2011) Incomplete Nature. How Mind Emerged from Matter. Norton, New York.
- Edwards, Paul (2003) Infrastructure and Modernity: Force, Time and Social Organization in the History of Sociotechnical systems. Teoksessa Thomas Misa, Philip Brey & Andrew Freeberg (toim.) Modernity and Technology. MIT Press, Cambridge, 185–225.
- Energiamarkkinavirasto (2011) Sähkön jakeluverkonhaltijoiden vuosien 2012–2015 vahvistuspäätösten tehokkuuslukujen laskennan muutustujen arvot ja tehokkuusluvut. [www.emvi.fi/data.asp?articleid=2732&pgid=69&languageid=246](http://www.emvi.fi/data.asp?articleid=2732&pgid=69&languageid=246) (Luettu 3.1.2013).
- Energiateollisuus (2010) Verkkoyhtiöt haluavat eroon pitkästä sähkökatkoista. <http://www.energia.fi/ajankohtaista/lehdistotiedotteet/verkkoyhtiot-haluavat-eroon-pitkista-sahkokatkoista> (Luettu 3.1.2013).
- Energiateollisuus (2012) Loppuvuoden sähkökatkoista kärsi 570 000 asiakasta. <http://energia.fi/ajankohtaista/lehdistotiedotteet/loppuvuoden-sahkokatkoista-karsi-570-000-asiakasta> (Luettu 3.1.2013).
- Eriksson, Kai (2009) Maailma ilman ulkopuolta:

- Verkostot yhteiskunnallisessa ajattelussa. Gaudeamus, Helsinki.
- Euroopan komissio (2011) Älykkäät verkot: innovoinnista käyttöön. KOM (2011) 202 lopullinen. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0202:FIN:FI:HTML> (Luettu 3.1.2013).
- Fortum (2012) Fortum Kotinäyttö – avuksesi sähkön säästämässä. <http://www.fortum.com/countries/fi/yksityisasiakkaat/energiansaasto/kauppa/fortum-kotinaaytto/pages/default.aspx/> (Luettu 3.1.2013).
- Graham, Stephen & Marvin, Simon (2001) *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. Routledge, Lontoo.
- Hacking, Ian (1990) *The Taming of Chance*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Honkasalo, Marja-Liisa (2008) Reikä sydämessä. Sairaus pohjoiskarjalaisessa maisemassa. Vastapaino, Tampere.
- Hughes, Thomas (1989) *The Evolution of Large Scale Technological Systems*. Teoksessa, Wiebe Bijker, Thomas Hughes & Trevor Pinch (toim.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, 51–82.
- Klinke, Andreas & Renn, Ortwin (2002) A New Approach to Risk Evaluation and Management: Risk-Based, Precaution-Based, and Discourse-Based Strategies. *Risk Analysis* 22:7, 1071–1094.
- Lakervi, Erkki & Partanen, Jarmo (2008) *Sähkönjakeluteknikka*. Otatieto, Helsinki.
- Luhmann, Niklas (1993) *Risk: A Sociological Theory*. Walter de Gruyter, Berliini & New York.
- Luhmann, Niklas (2004) *Ekologinen kommunikaatio*. Gaudeamus, Helsinki.
- Motiva (2011) Katsaus energian kokonaiskulutukseen ja niitä selittäviin tekijöihin. <http://www.motiva.fi/taustatietoa/energian kaytto-suomessa/energiatehokkuusindikaattorit/> (Luettu 3.1.2013).
- Myllyntaus, Timo (1991) *Electrifying Finland: The Transfer of a New Technology into a Late Industrialising Economy*. ETLA, Helsinki.
- O'Malley, Pat (2004) *Risk, Uncertainty and Government*. Glasshouse Press, Lontoo, Sydney & Portland.
- Perrow, Charles (1999) *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. Princeton University Press, Princeton.
- Perrow, Charles (2007) *The Next Catastrophe: Reducing Our Vulnerabilities to Natural, Industrial and Terrorist Disasters*. Princeton University Press, Princeton.
- Puolustusministeriö (2008a) Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen.
- Puolustusministeriö (2008b) Pahasti poikki: näin selviät pitkästä sähkökatkosta. Kansalaisopas.
- Rose, Nikolas (1999) *Powers of Freedom: Reframing Political Thought*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Shove, Elizabeth (2003) *Comfort, Cleanliness and Convenience: The Social Organization of Normality*. Berg, Oxford & New York.
- Silvast, Antti (2007) Epävarmuutta kohtaamassa: Insinöörien ja maallikoiden näkemyksiä sähkökatkoista. *Tekniikan Waiheita* 25:1, 13–21.
- Silvast, Antti, Lehtonen, Matti, Heine, Pirjo, Kivikko, Kimmo, Mäkinen, Antti & Järventausta, Pertti (2006) Keskeytyksestä aiheutuva haitta. Teknillinen korkeakoulu ja Tampereen teknillinen yliopisto, Espoo.
- Silvast, Antti & Virtanen, Mikko (2008) Riski, asiantuntijuus ja maallikot. Ulrich Beckin riskiyhteiskunnan teorian kritiikki. *Tiede & Edistys* 33:1, 50–65.
- Star, Susan Leigh (1999) *The Ethnography of Infrastructure*. *American Behavioral Scientist* 43:3, 377–391.
- Suomen Sähkölaitosyhdistys (1992) *Sähkön käytön kuormitustutkimus 1992*. Suomen Sähkölaitosyhdistys Julkaisusarja, Helsinki.
- VTT (2012) Riskianalyysit: Keskeisten termien määritelmiä standardin SFS-IEC-60300-3-9 perusteella. [http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit\\_maaritelmiä.jsp/](http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_maaritelmiä.jsp/) (Luettu: 3.1.2013).
- YETTS Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen strategia (2006) Valtioneuvoston periaatepäätös.
- YTS Yhteiskunnan turvallisuusstrategia (2010) Valtioneuvoston periaatepäätös.