



# Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa



# Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa

## **Turvallisuuskomitea**

Eteläinen Makasiinikatu 8

PL 31, 00131 HELSINKI

[tk@turvallisuuskomitea.fi](mailto:tk@turvallisuuskomitea.fi)

**[www.turvallisuuskomitea.fi](http://www.turvallisuuskomitea.fi)**

Toimittanut: Jaana Laitinen

Kannen kuva: Tiina Takala

Taitto: Tiina Takala/puolustusministeriö

Paino: Erweko Oy, 2015

ISBN: 978-951-25-2625-3 nid.

ISBN: 978-951-25-2626-0 pdf

## Sähköiset järjestelmät ovat elintärkeitä yhteiskunnassamme

Yhteiskuntamme on nykyisin riippuvainen erilaisista sähköisistä järjestelmistä. Lähes kaikki toimintomme tarvitsevat sähköä. Häiriöttömän sähkösaannin lisäksi myös tietotekniikka ja tiedonsiirtotekniikka ovat yhä tärkeämpiä. Sähköriippuvuus ja kyberuhkat kietoutuvat näin entistä tiiviimmin toisiinsa.

Yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa todetaan, että voimahuollon sekä tietoliikenteen ja tietojärjestelmien vakavat häiriöt - kyberuhkat - ovat koko yhteiskunnan toiminnalle sekä kaikelle kriittiselle teollisuus- ja palvelutuotannolle keskeisimmät uhkat. Valtaosa yhteiskunnan kriittisistä toiminnoista perustuu juuri sähköiseen tiedonsiirtoon ja tietovarastojen käyttöön.

Tämän julkaisun tarkoituksena on auttaa viranomaisia, elinkeinoelämää, järjestöjä ja kansalaisia hahmottamaan sitä, miten sähköriippuvaisia olemme ja miten sähkösaannin häiriöt vaikuttavat eri toimintoihin. Samalla se pyrkii antamaan ratkaisuja häiriöihin varautumiseen ja niiden aikana toimimiseen.

Ensimmäinen aihetta koskeva julkaisu ”Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen” ilmestyi vuonna 2008. Se on ollut vuodesta toiseen puolustusministeriön kysytyimpiä ja ladatuimpia teoksia. Iloksemme olemme voineet todeta, että oppaan ohjeita hyödynnetään jatkuvasti niin energia-alalla kuin kuntien, pelastustoimen, vapaaehtoisen maanpuolustustyön ja lukuisien muiden organisaatioidenkin varautumistyössä.

Vuosien 2010 rajuilmat ja vuoden 2011 Tapanin ja Hannun päivän myrskyt sekä muut viime vuosien rajut sääilmiöt ovat konkretisoineet yhteiskuntamme haavoittuvuutta. Ne ovat asettaneet viranomaiset koetukselle, mutta samalla ne ovat aktivoineet varautumista sähkökatkojen varalle sekä saaneet joissakin osissa maatamme merkittäväällä tavalla vireille kansalaisjärjestöjen vapaaehtoistoimintaa.

Toimittaja Jaana Laitinen on tehnyt mittavan työn tämän teoksen artikkeleiden toimittamisessa. Esitämme parhaat kiitoksemme hänelle sekä laajalle asiantuntijajoukolle, joka on antanut osaamisensa tämän teoksen hyväksi.

### **Kirsti Haimila**

Erityisasiantuntija  
Puolustusministeriö  
Ohjausryhmän puheenjohtaja

### **Veli-Pekka Nurmi**

Johtaja, dosentti  
Onnettomuustutkintakeskus

### **Vesa Virtanen**

Pääsihteeri  
Turvallisuuskomitea



# Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa

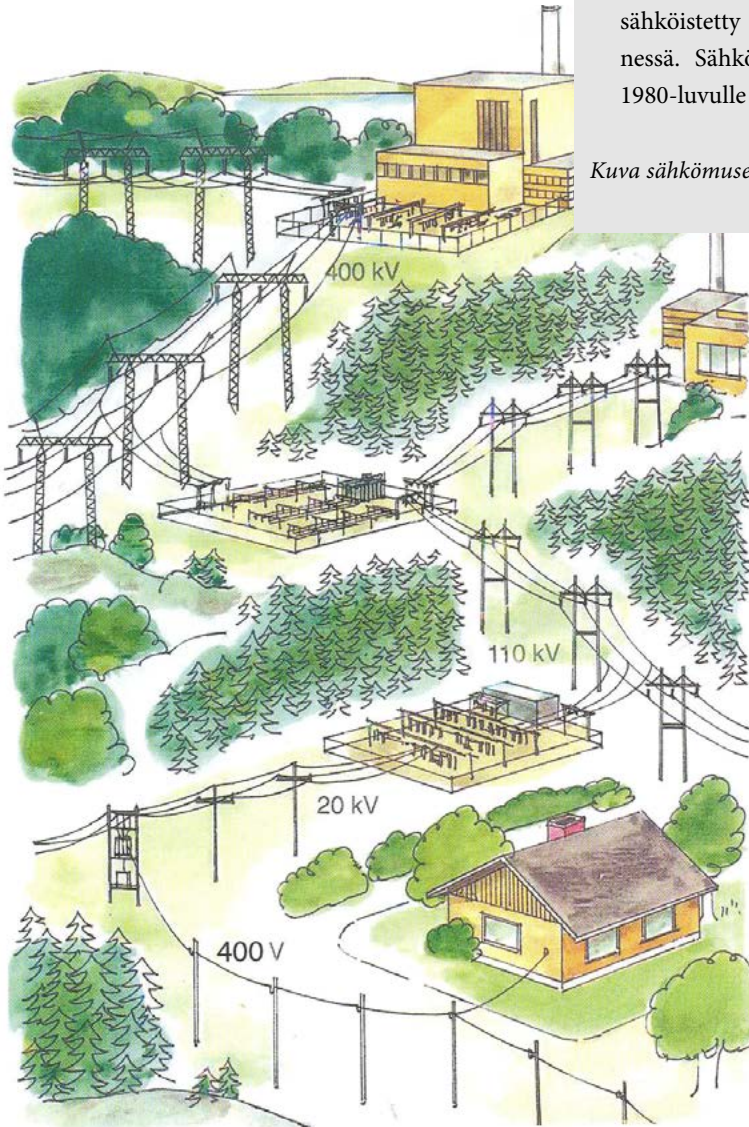
## Sisällysluettelo

1	Esipuhe .....	1
2	Suomen sähköverkko.....	5
3	Sähkökatkojen todennäköisimmät aiheuttajat .....	7
4	Miten viranomaiset varautuvat.....	19
5	Vesi- ja jätevesihuolto .....	23
6	Elintarvikehuolto.....	29
7	Pankit ja maksuliikenne .....	33
8	Liikenne ja polttoainehuolto.....	35
9	Tele- ja tietoliikenne.....	46
10	Lämmitys.....	55
11	Päiväkodit ja koulut.....	65
12	Sairaalat ja terveyskeskukset .....	68
13	Kotona asuvat erityisryhmät.....	75
14	Pelastaminen ja turvallisuus .....	83
15	Hissit .....	85
16	Maatalous ja kalanviljely .....	87
17	Tiedottaminen .....	91
18	Myös kansalainen voi varautua – kotivara auttaa katkon yli .....	99
	Asiantuntijat.....	101

## FAKTA !

### 14 000 kilometriä sähköjohtoja

- Suomen kantaverkkoon kuuluu noin 14 000 kilometriä voimajohtoja ja 113 sähköasemaa.
- Suomessa on noin kolme miljoonaa sähkön käyttäjää ja neljäsataa sähköä tuottavaa voimalaitosta. Valtaosa maasta oli sähköistetty 1960-luvun loppuun mennessä. Sähköverkko kattoi koko maan 1980-luvulle tultaessa.



*Kuva sähkömuseo Elektran kokoelmista.*



Suomen sähköverkkoon kuuluvat kantaverkko, alueverkot ja jakeluverkot.

Kantaverkossa sähköä siirretään voimantuotantoalueilta ja ulkomailta kulutuskeskittymiin.

Valtaosa Suomessa käytettävästä sähköstä kulkee kantaverkon kautta. Osa sähköä tuottavista voimalaitoksista on liittynyt suoraan kantaverkkoon samoin kuin suuret kuluttajat, esimerkiksi isot tehtaat. Voimalaitokset voivat liittyä myös alue- tai jakeluverkkoon.

Esimerkiksi sähköistetyt rautatieosuu- det ottavat ajosähkön kantaverkosta, samoin Helsinki-Vantaan lentokenttä.

Alue- ja jakeluverkot siirtävät sähköä omalla alueellaan. Koteihin sähkö tulee jakeluverkoista. Teollisuus, kauppa, palvelut ja maatalous taas saavat sähkön jakelu-, alue- tai kantaverkosta käyttämänsä energiamäärän mukaan.

Kantaverkossa sähkö kulkee pääosin ilmajohdoissa. Jakeluverkkoon kuulu- vasta ns. keskijänniteverkosta kymme- nesosa ja pienjänniteverkoista kolmasosa kulkee maakaapeleissa. Näiden verkko- jen kaapelointi lisääntyy, koska johtojen uudis- ja saneerausrakentamisessa siirry- tään yhä useammin säältä suojassa ole- viin kaapeleihin.

Etenkin kaupunkien keskustoissa johdot on kaapeloitu maan alle. Sen si- jaan kantaverkon kaapelointi olisi kallisi- ta. Kantaverkon vankat johdot kulkevat metsäisillä reittiosuuksilla johtoaukeil- la, jossa kaatuvat puut eivät vahingoita johtoja.

### Osa pohjoismaista sähkö- järjestelmää

Suomi on osa yhteispohjoismaista sähkö- järjestelmää. Suomeen tulee sähköä Nor- jasta, Ruotsista ja Venäjältä.

Myös Viroon on Suomesta tasavirta- verkkoyhteys, ja toista yhteyttä rakenne- taan parhaillaan (vuoden 2014 tilanne). Suomeen tuodaan sähköä 20 prosenttia kokonaiskulutuksesta. Yhteispohjoismai- sen sähköjärjestelmän kautta Suomi on kytketty myös Keski-Euroopan järjestel- mään.

### Fingrid omistaa kantaverkon

Suomessa kantaverkon omistaa valtioe- nemmistöinen yritys Fingrid. Se omistaa myös kaikki merkittävät ulkomaanyhtey- det. Fingrid vastaa kantaverkon käytöstä, valvonnasta, ylläpidosta ja kehittämisestä. Sen tehtäviin kuuluu myös varmistaa, että kotimaan sähköjärjestelmä toimii ta- loudellisesti ja teknisesti parhaalla mah- dollisella tavalla.

Fingrid vastaa lisäksi sähkön riittävyys- destä. Sillä on oikeus tehopulatilanteessa säännöstellä sähkön jakelua ja tarvittaes- sa jopa katkaista sähkön kulku joltakin alueelta, jos se on kokonaisuuden kan- nalta tarpeen.

Fingridillä on nopeasti käyttöön otet- tavaa sähköntuotannon varareserviä 1300 megawattia. Siitä suuri osa on öljyä käyttäviä kaasuturbiinivoimalaitoksia. Varareservin avulla yritetään estää säh- köjakelun häiriöiden synty ja rajata häi- riöiden leviäminen nopeasti.



Kuvatoimisto Rodeo

Suomessa on totuttu siihen, että sähköä riittää. Viime vuosina sähkön toimitusvarmuus on ollut Suomessa samaa tasoa kuin Ruotsissa. Sähkökatkoja on hieman enemmän kuin Keski-Euroopan vähemetsäisissä maissa mutta vähemmän kuin Itä- ja Etelä-Euroopan maissa. Vielä vuosina 1999–2004 Suomessa koettiin paljon katkoja; Euroopan maista vain Portugalissa oli tuolloin katkoja Suomea enemmän.

Suomessa on koettu pitkiä sähkökatkoja. Vuoden 2001 Janika- ja Pyry-myrskyjen aikana sähköt olivat poikki yli 12 tuntia 200 000 asukkaalta. 2010-luvun alun kesä- ja talvimyrskyissä pisimmät katkot kestivät kuusi viikkoa.

Sähköä tarvitaan nykyaikaisessa yhteiskunnassa kaikkiin elintärkeisiin toimintoihin. Suomen tekee haavoittuvaksi katkoille ja niiden seurauksille pohjoinen sijainti. Pimeään vuodenaikaan ja kovilla pakkasilla pitkä virran jakeluhäiriö voi pahimmillaan aiheuttaa hengenvaaran.

Sähkön kantaverkko on rakennettu niin, että yksi vika ei vielä aiheuta sähkökatkoa kuluttajille. Kuitenkin kaksi samanaikaista, merkittävää vikaa voi johtaa jopa koko maan laajuiseen sähkökatkoon.

Huipputehoa vaativassa tilanteessa kahden ison voimalaitoksen putoaminen pois verkosta pimentäisi koko Suomen. Koko maan kattavat sähkökatkot ovat kuitenkin hyvin harvinaisia, edellisen kerran sellainen koettiin Suomessa 1970-luvulla.

Koko maan laajuinen sähkökatko kestäisi pisimpään maan eteläosassa.

Suomessa ainakin Helsinki ja Tampere ovat omavaraisia eli ne tuottavat riittävästi sähköä kaupungin omaan kulutukseen. Teoriassa ne voidaan kantaverkon vaurion aikana irrottaa koko maan verkosta ns. saarekkeeksi. Sitä ei ole kokeiltu käytännössä. Saarekekäyttö on haastavaa, koska siinä joudutaan säättämään tehoa lämmitysvoimalaitoksilla, joita ei ole siihen tarkoitettu. Saarekkeessa on suuri riski sille, että voimalaitoksissa tulee laiterikkoja.

### **Sähköverkon varmuutta parannetaan**

Pitkiä katkoja on sattunut Suomessa eniten maaseudulla, jossa sähköjohdot kulkevat suurelta osin ilmassa ja altistuvat myrskytuhoille.

Mikä sitten on pitkä sähkökatko? Se kestää viranomaisten määritelmän mukaan yli kolme minuuttia. Silloin sähköt eivät palaudu automaattisesti hetkessä takaisin. Pitkä sähkökatko voidaan määritellä myös kuluttajille maksettavan korvauksen perusteella. Sähkömarkkinalain mukaan kuluttaja voi saada korvausta yli 12 tuntia kestäneistä katkoista.

Vuonna 2013 voimaan tullut uusi sähkömarkkinalaki velvoittaa sähköyhtiöitä parantamaan sähkön jakeluverkkojen luotettavuutta. Lain mukaan verkko on suunniteltava, rakennettava ja ylläpidettävä niin, että myrskyt tai

lumikuormat eivät aiheuta asemakaa-va-alueella yli 6 tuntia kestäviä sähkökatkoja. Muualla ei saa tulla yli 36 tunnin katkoja. Määräys ei koske saaria, joihin ei ole tietä tai lossia, eikä erittäin harvaan asuttuja alueita.

Sähköyhtiöiden pitää täyttää vaatimukset portaittain 15 vuoden kuluessa lain voimaantulosta. Vuoden 2019 loppuun mennessä lain vaatiman toimitusvarmuuden pitää ulottua vähintään puoleen sähköyhtiöiden asiakkaista. Vuoden 2023 loppuun mennessä se koskisi kolmea neljästä asiakkaasta ja vuoden 2028 lopulla kaikkia asiakkaita.

Sähkön jakeluyhtiöt, jotka joutuvat kaapeloimaan jakeluverkkojaan keskimääräistä enemmän, voivat hakea lisäaikaa investoinneille enintään vuoden 2036 loppuun saakka.

## Lumi, tuuli ja ukkonen tavallisimmat syyt

Sähköjakelun keskeytykset aiheutuvat Suomessa useimmiten huonosta säästä, esimerkiksi myrskyistä, tuulista, runsaista lumisateista, jäätävistä sateista ja salamaniskuista. Suuri osa sähköverkosta kulkee ulkoilmassa, minkä vuoksi se on alttiina muun muassa myrskyn kaatamille puille.

Myrskyt aiheuttavat häiriöitä sähkönjakelussa erityisesti keski- ja pienjänniteverkossa. Ainoastaan suurjänniteverkkoa varten voidaan raivata niin leveä johtokatu, että kaatuvat puut eivät kosketa johtoja ja aiheuta keskeytyksiä sähkönjakeluun.

Räntälumi, tykkylumi sekä poikkeuksellisen suuri määrä lunta uhkaavat ilmajohtoja. Raskas lumi voi painaa puiden oksia johtojen päälle, erityisesti jos johtokatuun reunametsiä ei ole kunnolla



Lehtikuva

Yli 10 000 taloutta kärsi sähkökatkoista tammikuussa 2015 Keski- ja Itä-Suomessa. Syinä katkoihin olivat huonosti hoidetut sähkölinjojen johtokadut jolloin lumi pääsi taivuttamaan puita sähkölinjojen päälle.

raivattu. Myös kova pakkanen voi aiheuttaa vikoja erottimille, katkaisijoille ja suojalaitteille. Erittäin kova pakkanen voi jopa katkaista johtimen.

Salama aiheuttaa maa- tai oikosulun iskiessään sähköjohtoihin. Jos salama iskee muuntajaan, keskeytysaika lähialueella on muutamia tunteja. Kaapeliverkkoja salama vaurioittaa harvoin, mutta silloin keskeytys kestää pidempään. Maanalaisen verkon vian paikannus kestää kauemmin ja vian korjaaminen on hitaampaa.

Vaikka myrskyistä puhutaan paljon, niiden määrä ei ole Suomessa tilastollisesti lisääntynyt. Kovat tuulet rannikolla voivat ilmastonmuutoksen vuoksi tulevaisuudessa lisääntyä talvisin, koska meri on harvemmin jäässä. Lämpimän vuodenajan pidentyessä myös ukkosia voi syntyä aiempaa varhemmin keväällä ja myöhemmin syksyllä.

## Tahallinen vahingonteko

Jos sähkönjakelujärjestelmää vahingoitetaan tahallisesti, yhteiskunnan toiminta voidaan halvaannuttaa pitkäksi aikaa. Sähköverkko on siksi mahdollinen terrorismin kohde.

Sähköverkkoja ohjataan tietokoneilla niin kuin lähes kaikkia yhteiskunnan prosesseja. Siksi verkkoon tunkeutuminen voi kiinnostaa ulkopuolisia hakkeireita ja vahingontekijöitä.

Suomen sähköverkossa on rakenteellisia haavoittuvuuksia, jotka altistavat niitä kyberuhkalle.

Kyberuhkat tarkoittavat tietoturvauhkia, jotka toteutuessaan vaarantavat tietojärjestelmän oikeanlaisen tai tarkoitetun toiminnan.

Haavoittuvuutta ovat lisänneet etäkäytön ja etäluvun mahdollisuus. Tietoliikenneyhteys kohteeseen mahdollistaa sen, että luvaton tunkeutuja voi käyttää verkon etähallintatoimintoja omiin tarkoituksiinsa, jos hänellä on siihen motivaatio ja riittävästi osaamista.

Energia on noussut välineeksi myös poliittisen ja taloudellisen painostuksen keinona valtioiden välisissä kiistoissa. Painostustoimet toisen valtion taholta voivat uhata sähkön riittävyyttä maissa, jotka käyttävät tuontisähköä.

Sähkökatko voi aiheutua myös sähköverkossa tapahtuneesta onnettomuudesta tai vahingosta esimerkiksi huolto- tai korjaustöissä. Kaikkien sähkökatkojen syytä ei tiedetä.

## Tehopula

Myös tehopula eli tilanne, jossa sähkön tuotanto ja tuontisähkö yhdessä eivät riitä kattamaan kulutusta, voi johtaa sähkökatkoon tai sähkön kulutuksen rajoittamiseen. Sellainen tilanne saattaa syntyä kulutuksen huipputilanteissa, jos tuontisähköä ei saada lainkaan tai ei riittävästi eikä Suomen oma tuotanto riitä koko kulutukseen.

Kun tuotanto- ja kulutusennusteet osoittavat, että käytettävissä oleva sähkö ei mahdollisesti riitä kattamaan kulutusta, kantaverkkoyhtiö Fingrid lähettää sähkönjakeluyhtiöille ilmoituksen kiristyneestä tehotilanteesta. Yhtiöitä pyydetään varautumaan sähkön käytön rajoittamiseen. Tiedotusvälineet ja sähköyhtiöiden verkkosivut kertovat tilanteesta sähköyhtiöiden asiakkaille. Tehopulassa Fingrid joutuu käynnistämään verkko- ja tuotantovikoja varten

hankittua varatuotantoa, esimerkiksi kaasuturbiineja, korvaamaan puuttuvaa tuontia ja maan omaa sähköntuotantoa. Suurteollisuutta, joka ottaa sähkönsuoraan kantaverkosta, kytketään silloin verkosta irti väliaikaisesti.

Vakavassa tehopolussa koko varatuotanto on jo käytössä. Lisäksi Fingrid rajoittaa kulutusta, millä se pyrkii turvaamaan koko sähköjärjestelmän pysymisen toimivana. Yllättävät viat tehopolutilanteissa voivat pahimmillaan romahduttaa sähköjärjestelmän.

Kulutuksen rajoittamiseksi Fingrid voi vakavassa tehopolutilanteessa pyytää paikallisia sähköverkkoyhtiöitä rajoittamaan oman toimialueensa sähkönkulutusta. Sähköverkkoyhtiöt ovat jakaneet toimialueensa pienempiin alueisiin, joilta vuorollaan lopetetaan sähkönjakelu esimerkiksi tunniksi tai kahdeksi. Tärkeimmät kohteet, esimerkiksi sairaalat, saavat aina sähköä.

Sähköverkkoyhtiö tiedottaa tehopolun aiheuttamista sähkökatkoista ja niiden kestosta kuluttajille etukäteen. Asiasta kerrotaan radion, television ja sähköyhtiön internetsivujen välityksellä. Sähköyhtiö ilmoittaa asiasta myös hätäkeskukseen, joka voi antaa asiasta vaaratiedotteen.

Suomen sähkönkulutuksen ja -tuotannon kahden päivän ennusteet julkaistaan Fingridin verkkosivuilla. Sähkön kulutuksen ennuste perustuu käytönvalvontajärjestelmän tietoihin sekä lämpötilahistoriaan ja -ennusteisiin. Tuotantoennuste laaditaan voimalaitosten suunnitelmien ja arvioitun tuotannon perusteella.

## Meriveden nousu riski rannikkokaupungeissa

Rannikkokaupungeissa meriveden pinnan nousu voi uhata maan alle kaapeloituja sähköverkkoja.

Esimerkiksi Turussa 70 prosenttia kaupungin sähköverkoista kulkee kaapelissa. Helsingissä meren pinnan tason alapuolelle on rakennettu noin 50 kilometriä tunneliverkostoa. Sinne on sijoitettu Helsingin Energian 110 kilovoltin suurjännitekaapeleita ja tunnelin sekä kaukolämmön sähkönsyöttöjä palvelevia 20 kilovoltin keskijännitekaapeleita.

Samoissa tunneleissa kulkee myös kaukolämpö- ja päävesijohtoja sekä tiedonsiirtoon tarkoitettuja valokaapeleita. Kaapelit itsessään kestävät merivettä ja kuumaa kaukolämpöä. Tunneleiden yhteydessä on myös muutamia sähköasemia, jotka sijaitsevat tulvarajan alapuolella.

Helsingin kaupunki alkoi varautua meriveden pinnan nousuun sen jälkeen, kun tammikuussa 2005 merivesi nousi hälyttävän lähelle maanalaisen energiatunneliverkoston suuaukkoja. Helsingissä tuolloin mitattu vedenkorkeus +1,51 metriä (NN +1,40) on korkein koskaan mitattu veden korkeus alueella.

Tulvantorjunnan lähtökohta Helsingissä on, että merivesi ei saa nousta missään tilanteessa teknisiin tunneleihin. Mikäli jostakin tunnelin suuaukosta pääsee vettä tunneliverkkoon, pumpuilla ei saada pidettyä tunneliverkon veden pintaa riittävän alhaalla. Kaupungin meren pinnan alapuolella oleva tunneliverkko, mukaan lukien metro, täytyy vedellä jo muutamassa vuorokaudessa.

Energiatunneleiden suuaukot ovat vaarassa, jos meri nousee yli kahden metrin. Tällainen hetkellinen nousu on mahdollinen, mutta tilastollisesti varsin epätodennäköinen.

Todennäköisyys, että meren pinta nousee seuraavan vuoden sisällä yhtä korkealle kuin ennätysvuonna 2005, on 1/30. Riski sille, että veden pinta nousee +2 metriin, on 1/1000.

Riskiennuste on nyt korkeampi kuin ennen. Sitä jouduttiin korottamaan, sillä viime vuosina Itämerellä on mitattu useita korkeita meren pinnan tasoja. Se ei johdu merien pinnan yleistä noususta vaan siitä, että Itämeressä on ollut poikkeuksellisen paljon vettä. Osa siitä on luonnollista vaihtelua, osin ilmiön syytä ei tunneta.

Itämeressä on myös mitattu suuria aalloja viime vuosina. Neljästä suurimmasta tunnetusta aallosta kolme on viime vuosilta. Itämerellä keskimäärin aallot ovat pieniä, mutta suurimmat aallot kohoavat kahdeksaan metriin. Se on yhtä paljon kuin trooppisten merien suurimmat aallot.

Itämeressä tunnetaan myös kylpyammeilmiö. Se tarkoittaa, että Itämeren altaassa vesi voi heilahdella voimallisesti.

Veden pinnan nousun vaikutusta hilitsee se, että maa nousee veden pintaa nopeammin.

Esimerkiksi Helsingissä maa nousee neljä millimetriä ja meren pinta kolme millimetriä vuodessa.

Tulvan riski suurenee, kun rannikolla mennään itään päin. Hangossa tulvan riski on suurempi kuin Turussa mutta pienempi kuin Helsingissä. Haminassa riski taas on suurempi kuin Helsingissä. Tammikuussa 2005 veden korkeus oli Haminassa ennätykselliset 1,97 metriä.

Turussa kuitenkin ongelman mahdollisuutta lisää se, että varsinkin kaupungin satama ja sen lähialueet on rakennettu matalalle.

## VALMISTAUDU !

### Kunnan johtoryhmällä oltava varavoimaa

Pitkän sähkökatkon aiheuttama kriisi on erittäin haasteellinen johtamisen kannalta. Kunnan kriisisuunnitelmia ei voida noudattaa, jos sähköä ei ole. Tämän vuoksi kunnan johtoryhmän käytettävissä on oltava varavoimaa helposti saatavana.

Kunta varautuu sähkökatkoihin hankkimalla siirrettäviä varavoimalaitteita ja asentamalla tarvittaviin kohteisiin valmiit liityntäpisteet.

Kunta myös tarkistaa, että sen kriittisiin kohteisiin ei pääse asiattomia. Nauhoittava kameravalvonta on tarpeen haavoittuvissa kohteissa.

### Kirjalliset lähteet:

Heinä-elokuun 2010 rajuilmat. Tutkintaselostus S2/2010Y. Onnettomuustutkintakeskus.

Ilkka Horelli: Raportti Tapaninpäivän 26.12.2011 myrskytuhoista. Ilkka Horelli. Lounais-Suomen aluehallintovirasto.

2012 Stormen Gudrun. Vad kan man lära av naturkatastrofen 2005? Svenska Energimyndigheten, 2006.

Suomen kyberturvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 24.1.2013.

Sähkönjakelun toimitusvarmuuden kehittäminen. Sähkön jakeluhäiriöiden ehkäisemistä ja jakelun toiminnallisia tavoitteita selvittäneen työryhmän raportti. Kauppa- ja teollisuusministeriö, 2006.

Sähkömarkkinalaki. 2013.

5th CEER Benchmarking Report on the Quality of Electricity Supply.

## Pohjoismaiden pahin myrsky Gudrun vaati 18 kuolonuhria

Etelä-Ruotsia koetteli talvimyrsky 7. tammi-kuuta 2005. Tuulimittari ehti ennen rikkoutumistaan mitata länsirannikolle kello 17 aikaan saapuneen myrskyn nopeudeksi 43 metriä sekunnissa. Myrsky pyyhkäisi tieltään 250 miljoonaa puuta ja tuhosi lähes koko maanpäällisen sähköverkon. Myrskyssä kuoli seitsemän ihmistä. Raivaustöissä menehtyi kaikkiaan 11 henkeä. Lisäksi sattui vielä 141 työtöneturmaa.

Sähköt katkesivat 730 000 kodissa. Keskimäärin sähkökatko kesti neljä vuorokautta, pisimmillään puolitoista kuukautta. Lämmityksen katkeamisesta kärsivät eniten pientaloissa ja pienten lämpölaitosten alueella asuvat. Isommat kaukolämpöyhtiöt saivat melko nopeasti toimintansa kuntoon. Sähköä enemmän ihmiset kaipasivat puhelinta. Lankapuhelimet ja kännykät olivat mykkiä myrskyn jälkeen. Puhelinyhteydet palasivat noin viikon kuluttua.

Vanhainkodeissa ei ollut varavoimalaitteita. Viranomaiset järjestivät kaikkiaan 60 evakuoimispaikkaa sairaille ja vanhuksille. Joihinkin vanhainkoteihin tuotiin siirrettävä varavoimalaite. Kunnissa järjestettiin lisäksi asukkaille tiloja, joihin sai tulla lämmittelemään, syömään ja suihkuun. Niissä jaettiin myös tietoa tilanteesta.

Vedenjakelupisteitä perustettiin. Neljä päiväkotia ja neljä koulua jouduttiin sulkemaan kahdeksi päiväksi, minkä jälkeen ne jatkoivat toimintaansa eri tiloissa.

Kunnat keskittivät käytettävissä olevat varavoimakoneet lämpökeskuksiin sekä juomaveden puhdistamoihin. Jäteveden puhdistamoihin ei varavoimaa kaikissa paikoissa riittänyt. Kaikkiaan noin 30 000 kuutiometriä puhdistamatonta jätevettä pääsi vesistöihin.

### Tieto tavoitti asukkaat paikallisin voimin

Sähköyhtiöt ja pelastusviranomaiset käyttivät tiedottamisessa alue- ja paikallisradioita. Tiedon välitys onnistui kuitenkin varsin vaihtelevasti. Kaikilla ei ollut patteriradiota, eikä kuuluvuusalueiden reunamilla viestien perillemenosta ollut varmuutta.

Valtion ja aluehallinnon viranomaiset kokivat ihmisten tavoittamisen vaikeaksi. Parhaiten onnistuivat paikallisviranomaiset. Tiedotteita viettiin taloihin muualla postinkantajien ja urheiluseurojen avulla.

Sähkö- ja puhelinyhtiöillä oli vaikeuksia saada riittävästi ammattimiehiä töihin. Puhelinasentajilta loppuivat johdot kesken, ja niitä jouduttiin hakemaan lisää matkojen takaa. Asentajien paikallistuntemus oli yleisesti heikkoa. Kartoistakaan ei ollut apua, koska puuton maasto oli vaikea tunnistaa. Korjausmiesten avuksi tulivat paikalliset suunnistusseurat.

Talouselämä kärsi raskaat tappiot tuotannon menetyksien vuoksi. Maatiloista eniten kärsivät maitotilat. Hotellit ja ravintolat lopulta hyötyivät myrskystä, sillä ne majoittivat ja ruokkivat muualta tulleet korjausmiehet. Myös koneyritykset ja -kauppiat saivat hyvät tulot.



## Kesän 2010 rajuilmat tuhosivat laajalti metsää

Heinä-elokuussa 2010 Asta-, Veera-, Lahja ja Sylvi-rajuilmat pyyhkäisivät yli Suomen laajalla alueella. Myrskyt nousivat paikallisesti nopeasti ja yllättäen, niiden aikana tuuli voimakkaasti, ukkosti ja satoi vettä ja paikoin rakeita.

Myrsky aiheutti myös voimakkaita syöksyvirtauksia. Ne syntyvät, kun ukkosella alaspäin suuntaava ilmapvirtaus kohtaa maan ja leviää maan pinnalla eri suuntiin.

Myrskyt aiheuttivat suoranaisesti yhden kuoleman ja useita kymmeniä loukkaantumisia. Porissa yleisötilaisuudessa kuoli yksi ihminen ja kolme loukkaantui vakavasti myrskypuuskan lennättämistä esineistä. Henkilövahinkoja aiheuttivat eri puolilla maata myös liukastumiset ja puiden kaatuminen. Myös raivaus- ja korjaustöissä sattui henkilövahinkoja.

Omaisuuksvahingoista suurimmat olivat metsätuhot. Puustoa kaatui tai tuhoutui 8.1 miljoonaa kuutiometriä. Myös rakennetulle ympäristölle syntyi vaurioita.

Myrskyt tuhosivat sähkön jakeluverkkoja Itä- ja Keski-Suomessa. Sähköverkkoja tuhoutui tai vaurioitui 35 000 kilometriä. Sen seurauksena liki 9000 jakelumuuntamo oli sähköttö. Kolmasosa Suomen sähköverkko-yhtiöistä kärsi katkoista.

Sähköverkon korjaustyö vei 200 000 tuntia eli 120 henkilötyövuotta. Vikoja oli niin laajalla alueella ja korjattavaa paljon, että katkot venyivät paikoin pitkiksi. Pisimmät vakituisesti asuttuja asuntoja koskeneet katkot kestivät kuusi viikkoa.

### Lähde:

Heinä-elokuun 2010 rajuilmat. Tutkintaselostus. S2/2010Y. Onnettomuustutkintakeskus.

## Sähköt poikki 480 000 suomalaiselta

Sähkökatkoista kärsi liki puoli miljoonaa suomalaista. Katkot häiritsivät merkittävästi monia yhteiskunnan toimintoja, muun muassa puhelinyhteyksiä, veden jakelua ja liikennettä.

Puhelinyhteyksien menetys ja puiden kaatuminen teille vaikeuttivat sekä tavallisten asukkaiden elämää että raivaus- ja korjaustyötä tekevien ammattilaisten työtä. Pahimmillaan yli tuhat televerkon tukiasemaa oli mykkänä. Varavoima ei riittänyt pitämään kaikkia tukiasemia toiminnassa. Myös viranomaispuhelin Virven käyttämiä tukiasemia mykistyi myrskyn aikana.

Vedenjakelu asiakkaille häiriintyi, kun vettä puhdistamoille ja edelleen vesijohtoverkkoon pumppaavat pumput pysähtyivät. Sosiaalitoimen hoitolaitoksissa jouduttiin tekemään ruokaa kaasugrillillä, peseytymään pesulapuilla ja huuhtomaan vessoja kaupan vedellä.

Kotipalvelua työllistivät kotona yksin asuvat vanhukset ja vammaiset, joiden kunto käytiin tarkastamassa tarvittaessa paikan päällä kunnan, vapaaehtoisten ja naapureiden voimin.

Veeran aikana Itä-Suomessa henkilöjuna jäi sähköttömälle rataosuudelle. Juna haettiin pois dieselveiturilla. Uuraisilla leirintäalueella olleista 75 matkailuautosta vain viisi selvisi vaurioitta syöksyvirtauksesta. Kaikki alueen rakennukset kärsivät vahinkoja, kun puita kaatui niiden päälle.

Maatilojen toimintaa sähkön puuttuminen häiritsi monella lailla. Aggregaatteja haettiin avuksi kesämökeiltä ja myrskyalueen ulkopuolelta. Pelastuslaitos vei lehmille juomavettä.

## Tapani-myrsky oli pahin vuosikymmeneen

Tapaninpäivänä 26.12.2011 Suomeen saapui Atlantilta Norjan ja Ruotsin yli erittäin voimakas matalapaine. Tapani-nimen saanut myrsky oli voimakkain Suomessa vuosikymmeneen. Ilmatieteen laitos antoi lähestyvää myrskystä useita vaaratedotteita. Tapania seurasi hieman vaisumpi Hannu-myrsky tammikuun alussa.

Tapani-myrsky aiheutti suuria tuhoja omaisuudelle ja häiritsi satojen tuhansien ihmisten arkea etenkin Lounais-Suomessa ja läntisellä Uudellamaalla.

Vakuutusyhtiöt maksoivat joulumyrskystä jopa yli 100 miljoonan euron korvaukset. Eniten korvauksia maksettiin rakennukselle ja irtaimistoille sattuneista vahingoista. Kolmasosa korvauksista liittyy metsätuhoihin. Metsätuhot olivat suurimmat Uudellamaalla ja Lounais-Hämeessä.

Sadattuhannet ihmiset jäivät ilman sähköä eripituisiksi ajoiksi. Tuhojen korjaamista hidasti se, että kun sähköt saatiin palautettua, kova tuuli teki uusia vahinkoja. Nummi-Pusulassa koko sähköverkko jouduttiin rakentamaan uudelleen. Pisimmillään sähköt olivat asiakkailta poikki 2,5 viikkoa.

### Monia ongelmia ihmisten arjessa

Myrskyalueen asukkaista monet menettivät puhelin- ja internetyhteydet, vettä ei tullut, kaatuneet puut vaikeuttivat kulkemista eikä polttoainetta saanut kaikilta huoltoasemilta. Myös lämmitys katkeili paikoin. Koska sää oli myrskypäivinä leuto, asuntojen kylmenemisestä ei tullut niin suuri ongelma kuin jos olisi ollut kovat pakkaset.

Kirkkonummella sähkökatkot pysäyttivät vedenottamoiden toiminnan ja kuntalaisille jaettiin vettä säiliöautoista. Vanhusten hoitokoti joutui pärjäämään ilman sähköjä. Päiväkotien lapset kehoitettiin pitämään kotona, sillä veden jakelusta ei saatu varmuutta. Veikkolan terveyskeskus suljettiin.

Monet huoltoasemat joutuivat sulkemaan ovensa valtateiden varsilla.

Pöytyällä sosiaalitoimen asukkaita kerättiin palvelukeskuksiin, joita pidettiin lämpiminä lämpöpuhaltimilla. Ruokaa valmistettiin kenttäkeittimillä.

Terveydenhuollon suurimmat ongelmat syntyivät, kun potilastietojärjestelmät kaatuivat useissa kunnissa Varsinais-Suomessa.

Monilla terveysasemilla oli ongelmia sähkölukkojen kanssa. Ne lakkasivat toimimasta.

Monet kunnat tarkastivat erityisesti kotipalvelun, kotisairaanhoidon tai muun kunnan tuottaman palvelun piirissä olevien vanhusten tilanteen. Kunnilla ei aina ollut selvää kuvaa niiden vanhusten pärjäämisestä, jotka eivät saa kunnan vanhuspalveluja. Useissa kunnissa kotoa asuvien vanhusten tilanne tarkastettiin omaisten, naapureiden ja vapaaehtoisten voimin.

Vanhusten käyttämien turvapuhelimien toiminnassa oli häiriöitä. Kun puhelinverkot lakkasivat toimimasta, eivät turvapuhelimetkaan toimineet.

Jätevedenpuhdistamoilta jouduttiin paikoin juoksuttamaan jätevetä jokiin tai maahan. Jätevedenpumppaamoja tyhjennettiin osassa kuntia imuautoilla. Tilapäisjärjestelyillä hoidettiin jätevesihuoltoa jopa vuorokausia.

### Myös viranomaisilla oli ongelmia

Myös pelastusviranomaisten oli paikoin vaikea toimia, kun puhelinyhteydet olivat osin poikki.

Viranomaisten, kuntien ja sähköyhtiöiden välinen yhteistyö ei toiminut myrskyn aikana. Yhteisiä toimintamalleja tai -menetelmiä ei ollut, eikä tilanteita ollut harjoiteltu. Sähköyhtiöiden, kuntien ja viranomaisten välillä ei ollut toimivia viestintäyhteyksiä tai yhteistä tilannekuvajärjestelmää.

Myös viranomaisverkko Virven toiminnassa oli alueellisia pitkiä katkoja. Pahimmillaan puolet Varsinais-Suomessa sijaitsevista Virven tukiasemista lakkasi toimimasta. Osasta Virven tukiasemilta puuttui varavoiman käyttömahdollisuus. Myös Satakunnassa Virven peitossa oli katkoja.

Matkapuhelinverkon häiriöt vaikeuttivat tai estivät sopimuspalokuntien apuun hälyttämisen.

Myös ensihoidon hälyttäminen oli mahdotonta, kun puhelimet eivät toimineet. Pöytyällä radion kautta annettiin ohjeeksi hakea apua lähimmältä paloasemalta.

Hätäkeskukset ruuhkautuivat. Hätänumeroihin tuli myös paljon turhia puheluita, koska ihmiset eivät saaneet yhteyttä sähköyhtiöön. Jonotusajat nousivat useisiin minutteihin.

#### Lähde:

Ilkka Horelli: Raportti Tapaninpäivän 26.12.2011 myrskytuhoista. Lounais-Suomen aluehallintovirasto. 2012.



Puolustusvoimat antoi apua Mäntyharjulla keskiviikkona 26. tammikuuta 2011. Sähkölinjoille ja puihin kerääntynyt lumi aiheutti tuolloin laajoja sähkökatkoja Hämeessä ja Savossa.



Heinä-elokuun 2010 rajuilmoissa Suomessa tuhoutui sähköverkkoja noin 35 000 kilometriä ja puustoa kaatui tai tuhoutui yhteensä noin 8,1 miljoonaa kuutiometriä.

## Tykkylumi kiusasi eteläistä Savoaa

Tykkylumi eli puiden latvaan ja oksille kertynyt paksu, painava lumikerros aiheutti pitkiä sähkökatkoja Etelä-Savossa tammi-helmikuun vaihteessa 2011. Myös Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa lumi häiritsi sähköverkkoja.

Yli 20 000 vakituisesti asuttua kotia kärsi sähkökatkoista, kun lumi taivutti puiden oksia sähkölinjoille. Sähköjen palauttamista vaikeutti se, että vikoja tuli lisää sitä mukaan kun vanhoja saatiin korjattua. Myös paksu lumikerros maassa vaikeutti katkoalueella liikkumista.

Sähkökatkoalueella oli muun muassa viisi jätevedenpuhdistamo, useita vanhainkoteja ja palvelutaloja, kymmeniä maatiloja, useita huoltoasemia, kymmeniä riviä ja kerrostaloja ja yli sata kotihoidon asiakasta.

Tilanteen hoitoa johti Etelä-Savon pelastuslaitokselle perustettu viesti- ja johtokeskus. Se teki tiivistä yhteistyötä sähkönjakeluyhtiöiden kanssa. Johtokeskuksesta lähti edustaja sähkönjakeluyhtiöiden valvomoon ja kuntien johtoryhmien tueksi.

### Kylmenevien kotien asukkaita evakkoon

Sähkökatkojen aikana oli kova pakkanen, jopa -25 astetta. Pelastuslaitos ja kunnat evakuoivat sata erityisryhmiin kuuluvaa kylmenevistä kodeista. Osaa kodeista lämmitettiin. Maistraatista tilattiin kaikkien häiriöalueella asuvien yli 70-vuotiaiden osoitetiedot siltä varalta, että tilanne pahenee.

Maatiloille vietiin vesisäiliöitä, useita kouluja suljettiin.

Medialle avattiin tiedotuspuhelin. Tilanteen aikana pidettiin kaksi tiedotustilaisuutta, mediatiedotteita lähti kaksi kertaa päivässä.

Poliisilta ja puolustusvoimilta pyydettiin virka-apua. Vapaaehtoiseen pelastuspalveluun oltiin yhteydessä alustavasti siltä varalta, että tilanne pahenee.

Tilanteen hoitoa auttoi se, että alueella oli kokemusta sähkökatkoista muun muassa kesän 2010 Asta-myrskystä. Sen jälkeen alueella laadittiin toimintamalli vastaavien häiriöiden varalle.

#### Lähde:

Kuntatekniikka 6/2011. Etelä-Savo varautuu nyt paremmin. Seppo Lokka, pelastusjohtaja, Etelä-Savon pelastuslaitos.

## Seija yltyi Tapanin raivoon joulukuussa 2013

Seija-myrsky nousi maihin Pohjanmereltä myöhään illalla 12. joulukuuta 2013.

Myrsky pyyhkäisi yön ja seuraavan päivän aikana yli länsirannikon ja eteläisen Suomen.

Seija oli liki ennätysellisen voimakas, kaksi vuotta aiemmin koetun joulumyrskyn Tapanin veroinen. Keskituuli puhalsi paikoin yli 30 metriä sekunnissa. Pahimmat tuulet puhalsivat Satakunnassa, Lounais-Suomessa ja Uudellamaalla.

Noin 200 000 taloutta jäi ilman sähköjä myrskyn katkottua puita sähkölinjoille. Pissimmät katkot kestivät neljä päivää.

Pääkaupunkiseutu säästyi sähkönjakelun häiriöitä, koska siellä johdot kulkevat kaapeleissa maan alla. Kantaverkko säilyi vaurioitta.

Etenkin Kanta-Hämeessä kaatui paljon puita. Myrsky aiheutti liki 60 miljoonan euron tuhot metsille. Lisäksi ongelmia oli rautateilla, maanteilla ja lossiliikenteessä.

Puhelinverkon toiminnassa oli häiriöitä koko maassa. Elisan verkosta pahimmillaan 1500 tukiasemaa oli mykkänä, kun niiden sähkön saanti katkesi ja varavoima ehtyi.

## Eino ja Oskari veivät puita ja sähköjä

Samana syksynä kaksi muuta voimakasta matalapainetta kulki yli Suomen aiheuttaen ongelmia sähkönjakelulle. Eino saapui sunnuntaina 17. marraskuuta 2013 ja puhalsi maalla voimakkaimmillaan liki 30 metriä sekunnissa.

Eino kaatoi puita 60 miljoonan euron arvosta. Metsänomistajat menettivät myyntituloina 30 miljoonaa euroa.

Eino aiheutti sähkökatkoja laajalla alueella, mutta etenkin eteläisessä Savossa. Kahdelta iltapäivällä 60 500 taloutta eli käytännössä kaikki taloudet taajaman ulkopuolella olivat ilman sähköä. Vaurioiden korjaus kesti useita päiviä.

Myrskyn ennakointi onnistui hyvin, ja Ilmatieteen laitos ennusti Einon etenemisen tarkasti. Myrskyn tuloon ehdittiin varautua.

Einoa säyseämpi Oskari ylitti maan eteläosat 1. joulukuuta. Kovimmat puuskat maalla olivat 20 metriä sekunnissa. Oskari kaatoi puita ja vei sähköt kymmeniltä tuhansilta kotitalouksilta. Oskari myös häiritsi liikennettä, muun muassa Kaskisissa lossiliikenne jouduttiin keskeyttämään ja Helsingissä pysähtyi metro puun kaaduttua raiteille.

# 4

## MITEN VIRANOMAISET VARAUTUVAT

Yhteiskunnan turvallisuudesta huolehtiminen on yksi valtion tärkeimpiä tehtäviä.

Eri uhkiin varautumista ohjaa valtioneuvosto, jonka tavoitteena on suomalaisten selviytyminen erilaisissa yhteiskunnan häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2010 Yhteiskunnan turvallisuusstrategian. Siinä muun muassa määritellään yhteiskunnan elintärkeät toiminnot ja niiden tavoitetilat sekä uhkamallit ja mahdolliset häiriötilanteet, jotka vaarantavat elintärkeiksi määriteltyjä toimintoja. Strategiaa määritellään eri hallinnonalojen vastuut elintärkeiden toimintojen turvaamisesta. Siinä myös sovitetaan yhteen eri hallinnonalojen varautumista.

Kokonaisturvallisuuden yhteensovittamisesta vastaa turvallisuuskomitea.

Ministeriöt ohjaavat ja seuraavat oman alansa varautumista häiriötilanteisiin. Ministeriön kansliapäällikön tehtävänä on huolehtia hallinnonalansa valmiudesta ja turvallisuudesta. Ministeriöissä valmiusasioista vastaavat valmiuspäällikkö ja valmiussihteeri.

Aluehallintovirastot sovittavat yhteen toimialueensa toimijoiden varautumista, järjestävät koulutusta ja valmiusharjoituksia ja tukevat kuntien valmiussuunnittelua. Virastojen johdolla on perustettu alueellisia valmiustoimikuntia, joissa alueen turvallisuudesta vastaavat tahot, esimerkiksi pelastuslaitos, poliisi ja vapaaehtoisjärjestöt, sovittavat yhteen varautumistyötään.

Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukset vastaavat omiin tehtäviinsä liittyvästä varautumisesta ja kriisijohtamisesta.



Kuva: Suomen Punainen Risti, Taina Keinänen

Kuntien rooli varautumisessa on keskeinen, koska kuntalaisten palvelujen järjestäminen ja monien elintärkeiden toimintojen turvaaminen on normaalioloissakin erityisesti kuntien vastuulla. Kuntien varautumista johtaa kunnanjohtaja yhdessä kunnanhallituksen kanssa.

Valmiuslaki velvoittaa valtion eri toimijoiden lisäksi myös kuntia valmiussuunnitteluun ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluun. Kuntien tulee varmistaa tehtäviensä mahdollisimman häiriötön hoito myös poikkeusoloissa.

Yritysten varautumisen lähtökohtana ovat liiketoiminnalliset perusteet, asiakkaiden kanssa tehdyt sopimukset sekä toiminnan riskienhallinta. Esimerkiksi

päivittäistavarahuolto ja rahoitustoimialaa veloitetaan lisäksi lainsäädännöllä varautumaan häiriöihin.

Kansalaisjärjestöillä on merkittävä rooli käytännön turvallisuuden lisäämisessä. Ne lisäävät toiminnallaan myös yhteiskunnan kriisinkestokykyä. Kansalaisjärjestöillä on jo pitkä kokemus viranomaisten auttamisesta esimerkiksi etsintä-, pelastus-, palokunta- ja ensiaputoiminnan järjestämisessä.



Kuva: Carita Lehtniemi

Vapaaehtoiseen pelastuspalveluun (Vapepa) kuuluu Suomessa 50 järjestöä ja yhteisöä. Vapaaehtoiset toimivat viranomaisten tukena kaikkialla Suomessa. Verkoston hälytysryhmiä on yli 1300 ja vapaaehtoisia lähes 22 000.



## Normaalioloissa ehkäistään uhkia

Yhteiskunnan on selviydyttävä sille kuuluvista tehtävistä kaikissa tilanteissa. Tilanteet voidaan luokitella sen mukaisesti, kuinka vakavaksi tai suureksi uhka tai häiriö arvioidaan. Tällöin puhutaan turvallisuustilanteista. Usein turvallisuustilanteet jaetaan kolmeen luokkaan: normaaliolot, häiriötilanne ja poikkeusolot.

Normaalioloiksi kutsutaan tilannetta, jossa ihmisillä tai yhteiskunnalla ei ole välitöntä uhkaa tai vaaraa. Normaalioloissa viranomaisten vastuulla on uhkien ja vaarojen ennaltaehkäisy, niiden hallinta ja tilanteista toipuminen.

Häiriötilanteella tarkoitetaan uhkaa tai tapahtumaa, joka vaarantaa ainakin hetkellisesti tai alueellisesti yhteiskunnan turvallisuutta, toimintakykyä tai väestön elinmahdollisuuksia. Häiriötilanteita ovat esimerkiksi sähkönjakelun pitkäaikaiset katkot, luonnonvoimien aiheuttama suuri tuho tai vakava taloudellinen häiriö. Samaan aikaan voi olla useita päällekkäisiä tilanteita.

Keskeistä häiriötilanteessa on yhteistoiminnan tehostaminen ja johtamisen turvaaminen. Myös tilannekuvan luominen, ylläpitäminen, analysoiminen ja jakaminen kuuluvat viranomaisten tehtäviin. Häiriötilanteessa tiedotetaan tilanteesta aktiivisesti asukkaille ja muille viranomaisille.

Poikkeusolot ovat niin vakavia tilanteita, että viranomaisten säännönmukaiset toimivaltuudet eivät riitä. Jos valtioneuvosto, yhteistoiminnassa tasavallan presidentin kanssa, toteaa maassa vallitsevan poikkeusolot, voidaan valtioneuvoston asetuksella säätää lain säännösten soveltamisen aloittamisesta. Asetus voidaan antaa määräajaksi, enintään kuudeksi kuukaudeksi. Asetus on viikon sisällä tuotava eduskunnan käsiteltäväksi. Eduskunta päättää, saako asetus jäädä voimaan. Se voi myös kumota asetuksen.

Poikkeusoloissa voidaan ottaa käyttöön valmiuslain säädöksiä tilanteen mukaan. Ne antavat viranomaisille normaalioloja suuremmat valtuudet toimia. Poikkeusoloissa viranomaiset joutuvat edelleen tehostamaan toimintaansa ja todennäköisesti myös hankkimaan lisää resursseja.

Kaikkia uhkia ei laajallakaan varautumisella kyetä ennakoimaan ja ehkäisemään

## Kunta pitää yllä peruspalvelut

Kunta varmistaa, että se pystyy turvaamaan toimintansa kaikissa oloissa riittävässä laajuudessa. Se varautuu erityistilanteissa huolehtimaan myös uusista tehtävistä. Kunta kehittää myös yhteistyötä lähikuntien kanssa sellaisten tilanteiden varalle, joissa sen voimavarat eivät yksin riitä.

Kunnan valmiussuunnitelma jakautuu yleiseen osaan ja toimialakohtaisiin valmiussuunnitelmiin. Yleinen osa sisältää kunnan keskeiset tehtävät normaaliolojen erityistilanteissa sekä häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Toimialakohtaisia suunnitelmia ovat esimerkiksi terveystoimen, sosiaalitoimen, opetustoimen ja teknisen toimen valmiussuunnitelmat. Kukin toimiala vastaa itse oman hallinnonalansa suunnittelusta. Varautuminen

tapahtuu kuitenkin kunnanjohtajan välittömässä ohjauksessa.

Kunnan virastot ja laitokset osallistuvat tarvittaessa pelastustoimintaan. Kunta vastaa pelastuslain mukaan onnettomuuden uhrien tai evakuoitun väestön majoituksesta, muonituksesta ja muusta perushuollosta. Kunta avustaa myös pelastushenkilöstön huoltamisessa. Myös psykososiaalisen tuen järjestäminen onnettomuuden uhreille yhdessä asiantuntijoiden kanssa on kunnan tehtävä.

### Kirjalliset lähteet:

Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 16.12.2010.

Varautuminen ja jatkuvuudenhallinta kunnassa. Turvallisuus- ja puolustusasiain komitea. 2012.

Valmiuslaki. 29.12.2011/1552.



Trombin aiheuttamia tuhoja Caravan-alueella Hietasaaren leirintäalueella Uuraisilla 4. elokuuta 2010.

Nykyaikainen vesihuolto ei toimi ilman sähköä. Veden jakelu käyttäjille ja jätevesien johtaminen viemärissä puhdistamolle vaativat pumppaamista. Veden käsittelyssä tarvitaan kemikaalipumppuja, ilmastimia ja muita sähköllä toimivia laitteita.

Alueeltaan laajoja vesihuoltojärjestelmiä valvotaan ja ohjataan tietokoneilla. Vesihuollon ohjaaminen ilman automaatiota on teknisesti usein mahdollista, mutta sitä ei välttämättä osata tehdä tai siihen ei ole riittäviä resursseja.

Vedensaannin turvaamiseksi monet vesihuoltolaitokset ovat hankkineet kiinteitä varavoimakoneita ja rakentaneet liitämissä siirrettäviä koneita varten.

### **Puhdas vesi liikkuu pumppujen avulla**

Veden toimittaminen kuluttajille perustuu monilla paikkakunnilla pelkästään sähköllä toimivaan pumppaukseen. Siten vesi saadaan kulkemaan kuluttajille vesijohtoverkostossa pitkiäkin matkoja. Jos sähkön saanti katkeaa eikä varavoimaa ole, myös veden kulku asiakkaille lakkaa.

Sähköllä toimiva järjestelmä myös pitää veden paineen tasaisena. Se on tärkeää veden riittävyydelle ja laadulle.

Suurella osalla vesilaitoksista on yksi tai useampi ylävesisäiliö eli vesitorni. Vesitornin tehtävä on tasata kulutuksen vaihtelua. Kun vettä käytetään paljon, torni tyhjenee. Kun vettä käytetään vähän, torni täyttyy. Säiliö on täynnä tavallisesti aamulla.

Vesitornin tyhjeneminen kestää alle tunnista kolmeen vuorokauteen. Keskimäärin vettä riittää 14 tunniksi. Tyhjenemisvauhtiin vaikuttavat säiliön tilavuus, täyttöaste sähkökatkon alkaessa sekä veden kulutus katkon aikana.

Vesitornin täyttäminen vaatii pumppausta. Vesi valuu tornista alas painovoiman vaikutuksesta. Vesitornin korkeusaseman vedenpaine ei aina riitä kuljettamaan vettä koko vesijohtoverkostossa. Kaukana vesitornista oleville alueille vesi pitää kuljettaa pumppamalla. Pumppausta ja sähköä tarvitaan myös veden nostamiseen korkeisiin rakennuksiin, esimerkiksi kerrostaloihin ja sairaaloihin.

Sähkökatko katkaisee veden tulon myös pienkiinteistöissä, jotka ottavat veden pumpuilla omasta kaivosta.

Lämpimän veden saanti loppuu sähkökatkon pitkittyessä, vaikka vettä verkostosta riittäisikin. Veden lämmittämiseen tarvitaan sähköä tai kaukolämpöä kiinteistöissä. Jonkin aikaa lämmintä vettä riittää varaajasta.

### **Myös jätevetä pitää pumpata**

Jätevesi valuu talojen viemäreistä viemäriverkostoon yleensä painovoimalla. Näissä niin sanotuissa viettoviemäreissä jätevesi liikkuu ilman sähköäkin. Jäteveden kuljetus viemäriverkostossa eteenpäin vaatii kuitenkin pumppausta.

Vessan voi vetää sähkökatkon aikana vain kerran, jos vettä ei tule. Se vaikeuttaa hygienian noudattamista. Kerrostaloissa

vaarana on lisäksi viemäreiden kuivuminen ja tukkeutuminen.

Kun viemäripumput pysähtyvät, jätevesi voi tulvia viemäriverkostosta maastoon.

Sähkökatko voi keskeyttää myös jätevesien käsittelyn jätevedenpuhdistamolla.

Käsittelemättömät tai puutteellisesti käsitellyt jätevedet, jotka pääsevät valumaan ympäristöön pumppaamoilta tai puhdistamoilta, aiheuttavat riskin asukkailla ja ympäristölle. Jätevedenpuhdistamojen on ilmoitettava viipymättä ympäristönsuojeluviranomaiselle, jos laitokselta pääsee päästöjä, joista on ilmeistä vaaraa ihmisille ja ympäristölle.

### Vesilaitokset hankkineet varavoimaa

Vesilaitosten varautuminen sähkökatkoihin on parantunut viime vuosina. Vesilaitoksista 60 prosenttia omistaa siirrettävän ja vajaa 40 prosenttia kiinteän varavoimakoneen.

Yli puolet kaikista vesilaitoksista on asennuttanut liityntäpisteet varavoimalle vesihuoltojärjestelmän keskeisiin paikkoihin. Laajan vesihuoltojärjestelmän varustaminen varavoimalla kokonaisuudessaan ei ole mahdollista tai taloudellisesti järkevää.

Varavoima puuttui vuonna 2012 täysin joka kymmenenneltä vesilaitokselta. Vuonna 2008 joka kolmannessa laitoksessa ei ollut varavoimaa.

### Juomavesi vaarassa

Veden tulon katkeaminen on tavallisin sähkökatkon aiheuttama vesihuollon häiriö.

Sähkökatko voi myös aiheuttaa paineenvaihteluita ja virtaussuuntien muutoksia vesijohtoverkostossa. Vesijohdoista voi silloin irrota vuosien saatossa kertynyttä sakkaa, joka värjää veden. Jos hanasta tulee värjäytynyttä ja sakkaista vettä, vesi pitää juoksentaa kirkkaaksi ennen käyttöä.

Jos veden käsittely keskeytyy sähkökatkon vuoksi, se voi vaarantaa juomaveden laadun. Juomaveden laatua uhkaa myös se, jos käsittelemättömiä jätevesiä pääsee maastoon vedenottamon läheisyydessä.

Vesihuoltolaitoksen pitää ilmoittaa talousveden laatua uhkaavasta häiriöstä välittömästi terveydensuojeluviranomaiselle. Terveydensuojeluviranomainen ja vesihuoltolaitos käynnistävät toimet tilanteen selvittämiseksi ja veden käyttäjien tiedottamiseksi.

Juomaveden mikrobiologisen laadun tutkimiseen kuuluu pikatesteillä tunteja ja perinteisillä menetelmillä vähintään kaksi vuorokautta. Jos juomaveden epäillään likaantuneen mikrobiologisesti, varotoimiin ryhdytään varmuuden vuoksi jo ennen kuin asia varmistuu analyysien.

Monet vesilaitokset käyttävät veden kemiallisen ja fysikaalisen laadun seurantaan sähköisiä on-line -mittareita. On-line -tutkimuksen avulla vesilaitos voi havainnoida laadun muutoksia, mutta näillä menetelmillä ei ole mahdollista arvioida veden mikrobiologista laatua. Analysointorit eivät toimi sähkökatkon aikana.

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen tehtävä on arvioida, aiheutuuko vedestä terveyshaittaa sähkökatkon vuoksi. Se myös päättää, tarvitaanko toimia terveyshaittojen, esimerkiksi vesiepidemian, estämiseksi.

### Veden saajat tärkeysjärjestykseen

Jos vettä joudutaan jakamaan asiakkaille poikkeusjärjestelyillä, veden saannissa etusijalla ovat asuinrakennukset, terveydenhuolto, eläintilat ja huoltovarmuuden kannalta tärkeä elintarviketeollisuus. Vesilaitoksen pitää suunnitella etukäteen, miten näille vedenkäyttäjille toimitetaan vettä normaalin vedenjakelun katkettua.

Etukäteen pitää myös selvittää, kuka vesilaitoksen organisaatiossa vastaa asiakkaille tiedottamisesta ja miten ohjeita ja tietoa veden jakelusta välitetään vedenkäyttäjille, kun sähköä ei ole käytössä. Sairaaloiden tai sellaisten teollisuuslaitosten, joiden toiminnalle vedensaanti

on kriittistä, olisi hyvä varautua vesikatkoihin myös omatoimisesti, esimerkiksi vesisäiliöllä. Säiliön veden on vaihduttava jatkuvasti, jotta veden laatu pysyy hyvänä.

### Veden jakelu vaatii suunnittelua

Kunta vastaa veden jakelusta alueellaan. Vesihuollon hoitaa käytännössä vesihuoltolaitos. Vastuu vesihuollosta on kirjattu vesihuoltolakiin, ja se koskee myös erityistilanteita. Vesihuoltolaitoksen pitää järjestää varavedenjakelu yli 24 tuntia kestävien veden jakelun katkojen ajaksi. Tavallisesti vedenjakelu järjestetään myös lyhempien katkojen ajaksi.

Nestetasapainon ylläpitämiseksi ja hygienian minimitason turvaamiseksi ihminen tarvitsee vettä viisi litraa vuorokaudessa. Kriisitilanteessa viisi litraa riittää ensimmäisen vuorokauden aikana. Sen jälkeen tarve kasvaa 15–20 litraan vuorokaudessa ihmistä kohti muun muassa hygieniasyistä.



Lehtikuva  
Vedenjakelua Veikkolan torilla Kirkkonummella 27. joulukuuta 2011. Talvimyrskyistä johtuvat sähkökatkot pysäyttivät tapaninpäivänä vedenottamoiden toiminnan.

## FAKTA !

### Vesi monissa käsissä

Vesilaitosten kenttä koostuu 2500:sta hyvin erilaisesta laitoksesta. Ne voivat olla kunnan tai kuntayhtymän omistamia liikelaitoksia, osakeyhtiöitä tai osuuskuntia.

Yli 5000 asiakkaalle vettä toimittavia laitoksia on noin 150, yli 50:lle toimittavia 1500 ja tätä pienempää laitoksia lähes tuhat.

Suurella osalla laitoksista ei ole mitään puhdistusmenetelmää, vaan pohjavettä pumpataan suoraan verkkoon. Suurin osa pienistä vesilaitoksista on yhden lähteen varassa.

Vedenjakelun varakeinoja ovat vedenjakelupisteet, veden jako säiliöautosta tai pakatun veden jakaminen. Joillekin erityisryhmille, esimerkiksi autottomille vanhuksille tai liikuntarajoitteisille vesi pitää viedä pakattuna kotiin asti.

Vesihuollon turvaaminen valmiuslain tarkoittamissa poikkeusoloissa pitää sisällyttää kunnan valmiussuunnitelmaan. Vesilaitokset varautuvat myös normaaliolojen vakaviin häiriöihin omissa suunnitelmissaan.

Vesihuollon kriittisimmät kohdat on järkevä varmistaa varavoimalla. Vesilaitokset voivat hankkia varavoimaksi kiinteitä tai siirrettäviä koneita. Varavoimakoneita pitää huoltaa ja koekäyttää säännöllisesti.

Vapaiden varavoimakoneiden löytäminen kriisitilanteessa on erittäin vaikeaa. Esimerkiksi sähköyhtiöt ja maatilat tarvitsevat omat voimakoneensa omaan käyttöönsä. Siksi on tärkeä selvittää etukäteen, mistä varavoimakoneita saadaan varmasti sähkökatkon aikana.

## Gudrun likasi vesistöjä

Veden puute oli suurin ongelma asukkaille, jotka jäivät ilman sähköä keskimäärin neljäksi vuorokaudeksi, pisimmillään kuudeksi viikoksi Etelä-Ruotsissa Gudrun-myrskyn vuoksi tammikuussa vuonna 2005.

Ljungbyssä 3250 taloutta oli ilman sähköä vielä kolme viikkoa myrskyn jälkeen. 110 henkilöä evakuoitiin alueen vanhainkoteihin. Lisäksi kunta järjesti 18 taloa, joihin pääsi lämmittelemään.

Noin 30 000 kuutiometriä puhdistamatonta jätevettä pääsi järviin ja mereen sähkökatkon aikana.

### Entä jos vessat eivät toimikaan?

Miten ratkaistaan tilanne, jossa vessat eivät toimi laajalla alueella tai niiden käyttö joudutaan kieltämään? Paikallisviranomaiset joutuvat miettimään sen etukäteen.

Asuinalueille voidaan tuoda siirrettäviä kuivakäymälöitä. Niiden lisäksi asukkaat tarvitsevat ohjeita, miten toimia kotona, jos vessaa ei voi käyttää.

Vesihuoltolaitos, terveydensuojelu- ja ympäristönsuojeluviranomaiset laativat yhteistyössä ohjeet kuluttajille. Ratkaistava on myös, miten ja mihin asukkaat vievät ulosteet. Jätettä kertyy vähemmän, jos ihmiset saadaan erottamaan virtsa ja tuomaan kerättäviin jätteisiin vain kiinteät ulosteet.

Viranomaiset neuvottelevat asiasta myös jäteyhtiöiden ja jätteiden vastaanottoaikkojen kanssa. Ulostejätteet soveltuvat vietäväksi massapolttolaitoksiin. Useimmilla paikkakunnilla ainoaksi vaihtoehdoksi jää toimittaa ulostejäte jätteenkäsittelykeskukseen.

### Neuvo vessan käyttöä:

- Vedä vessa kaatamalla pönttöön puoli ämpärillistä sadevettä tai sulatettua lunta
- Jos et saa mistään vettä, käy wc-pönttöllä vain pissalla. Isompaa tarvetta varten viritä muovikassi wc-pönttöön, sankoon tai pottaan. Käytä vessa- tai sanomalehtipaperia kuivikkeena. Tee tarpeesi siihen, ja sulje pussi tiiviisti.
- Vie pussi polttokelpoiselle jätteelle tarkoitettuun keräysastiaan jätekatokseen.
- Ulosteita ei saa viedä energiajätteen eikä biojätteen edes biojättepussissa.
- Jäteastia ei saa olla auringossa. Se pitää tyhjentää viikon sisällä.

### Jos vessoja ei voi käyttää, neuvo asukkaita esimerkiksi näin:

- Kerro, miten väliaikainen vedenjakelu järjestetään, koska ja mistä vettä saa.
- Kehota käyttämään siirrettäviä käymälöitä ja kerro, missä ne ovat.

### Lähteet:

Pahasti poikki! Näin selviät pitkästä sähkökatkosta. Kansalaisille suunnattu opas sähkökatkoista ja niihin varautumisesta. <http://www.defmin.fi/?s=431>



Kuvatunnisto Rodeo



# 6

## ELINTARVIKEHUOLTO

---

Elintarviketeollisuuden sähkönsaanti on pyritty turvaamaan muun muassa siten, että sähkö syötetään tuotantolaitoksiin useammasta eri suunnasta. Yksi vika ei vielä katkaise tuotantoa.

Mikäli elintarviketuotanto joutuisi toimimaan varavoiman varassa, se riittäisi käytännössä vain prosessien hallittuun alas ajamiseen tai huomattavasti supistettuun tuotantoon.

Jos sähkö ei riitä koko tuotantoa varten, elintarvikkeiden valmistuksessa keskitytään perustuotteisiin, esimerkiksi ruisleipään ja lenkkimakkaraan.

Elintarvikealan yrityksiä on sitoutunut huoltovarmuutta tukevaan yhteistoimintaan, jonka tavoitteena on turvata elintarvikkeiden riittävä saatavuus koko maassa myös häiriö- tai poikkeusoloissa.

### Kuljetukset välttämättömiä

Kuljetukset ovat elintarvikeketjun toiminnassa tulleet entistä tärkeämmiksi. Keskusliikkeet ovat lopettaneet lähitukkujaan, minkä vuoksi kuljetusmatkat varastolta vähittäiskauppaan ovat pidentyneet. Keskusvarastojen välittämistä elintarvikkeista suurin osa tulee ulkomailta. Satamassa tietojärjestelmät, nosturit ja liukuhinnat vaativat sähköä. Satamasta maahantuontiliikkeet kuljettavat tuotteet rekoilla keskusvarastoille.

Suurimmat päivittäistavaroiden hankinta- ja logistiikkayritykset ovat keskittäneet tuotteiden varastoinnin suuriin keskusvarastoihin, jotka sijaitsevat pääkaupunkiseudulla. Tietojärjestelmä

muuttaa kaupoista tulevat tiedot tilauslistaksi, kun tuotetta on ostettu kaupoista ohjelmoitu määrä. Korkeiden varastohyllyjen purkamiseen tarvittavat trukit ja hissit toimivat sähköllä.

### Myymälät osa tietojärjestelmää

Elintarvikeliikkeissä osa tuotteista myydään kylmäkaapeista ja -altaista. Liikkeissä tarvitaan sähköä myös myymiseen, sillä ilman viivakoodin lukua tuotteita ei voida myydä. Sähköä tarvitaan myös valaistukseen.

Tavaran täydennykset kauppoihin edellyttävät sähköisen tilausjärjestelmän toimimista. Viivakoodit tuotteissa sisältävät tietoa, jonka kaupan tietojärjestelmä tarvitsee, jotta tuotetta saadaan varastolta lisää. Kassatyöntekijän viivakoodinlukijalla valaisema tai käsin näppäilemä koodi kulkee jatkuvatoimisesti keskusliikkeen tilausjärjestelmään.

Vähittäistavarakauppojen elintarvikevalikoimasta yli puolet tulee keskusliikkeiden kautta. Meijerit, leipomot ja juomatehtaat jakelevat tuotteensa suurilta osin suoraan myymälöihin. Osa viihannesviljelijöistä on laatinut toimitussopimuksia lähimpien isojen markettien kanssa.

### Myymälät menevät kiinni

Kun sähköt menevät poikki, pienissä kaupoissa ja marketeissa tulee pimeä. Turvalaistus ja kaupan henkilökunta ohjaavat ihmiset ovelle, joka saadaan käsin auki sisäpuolelta.

Yksi kassa tai useampia kassoja on yleensä varustettu akulla, jolloin jonossa olevat ihmiset pääsevät maksamaan. Jos valoa saadaan akkuvalaisimista tai ikkunoista, kaupat voivat toimia noin puoli tuntia. Kaupat avataan, kun ne saavat taas sähköä.

Niin sanotuissa hypermarketeissa ja uusissa kauppakeskuksissa turvavalaisituksen lisäksi osa valaistuksesta jää palaamaan ja useampia kassoja on toiminnassa jonkin aikaa. Yleensä myös turvakamerat ja kulunvalvontajärjestelmä on kytketty varavoimajärjestelmään. Hypermarketit voivat toimia varavoiman turvin enimmillään noin neljä tuntia.

Suurimpana uhkana ovat pakasteiden ja muiden kylmätuotteiden pilaantuminen. Henkilökunta on saanut tilanteen varalle turvallisuusohjeet. Tuotteet pyritään pitämään kylmänä. Ne voidaan esimerkiksi pakata ja siirtää myymälätiloista kylmäkuljetusautoon tai -konttiin. Varatoimilla ei kuitenkaan voida täysin estää kylmätuotteiden pilaantumista, jos sähkökatko pitkittyy.

Yksityisten, pienten kauppojen auki pitämisestä sähkökatkon aikana päättää kauppias. Jos kauppa tuntee asiakkaan, maksut voidaan kirjata talteen käsin ja maksaa, kun kassat ja maksuliikenne taas toimivat.

Mitä kauempana keskustavaroista liike sijaitsee, sitä kauemmin tavaroiden saaminen vähittäiskaupan hyllyille kestää. Kuljetukset voivat kangerrella polttoaineen saannin ongelmien, myrskyn tielle kaatamien puiden tai voimakkaan lumentulon vuoksi. Paikallisilla valmistajilla, esimerkiksi leipomoilla, tuotanto pysähtyy ilman sähköä.

### Elintarvikkeiden turvallisuus vaarassa

Jos kylmäsäilytyslaitteet eivät toimi, elintarvikkeiden turvallisuudesta tulee nopeasti ongelma. Tuotteille sallitut enimmäislämpötilat on säädetty elintarvikehuoneistoasetuksessa. Esimerkiksi pakasteita säilytetään -18 asteessa, mutta niille sallitaan lämpötilan hetkellinen nousu -15 asteeseen.



Kauppias tutki sähkökatkon takia pilaantuvia tuotteita jouluna 2011. Tapaninpäivän talvimyrskyn aiheuttamat sähkökatkot haittasivat ihmisten arkipäivää laajasti jopa useita viikkoja.

Myös kuumana myytävät tuotteet menevät herkästi pilalle. Niitä pitää säilyttää yli 60 asteen lämpötilassa.

Tuotteet, joita ei voida säilyttää niille säädetyssä lämpötilassa, kauppa hävittää. Lämmenneiden kylmätuotteiden myynti edes alennuksella on kielletty.

Kauppojen elintarvikehygieniä perustuu niiden omaan valvontaan. Lämpötilan tarkkailu ja häiriöihin reagoiminen ovat kauppoille tuttua toimintaa. Poikkeuksellisen suuri määrä kerralla hävitettäviä elintarvikkeita aiheuttaa kuitenkin ongelmia.

Jos elintarvikkeita ei saa esimerkiksi sulamisen vuoksi enää myydä, kaupat ja tarjoilupajat voivat hävittämisen sijaan lahjoittaa niitä ruoka-apuun nopealla aikataululla. Pois antaminen edellyttää, että vastaanottaja tietää, että ruoat on käytettävä heti.

Terveysturvaviranomainen tarkastaa elintarvikemyymälät normaalisti kerran vuodessa. Pitkän sähkökatkon tilanteessa terveysturvaviranomainen tiedottaa elintarvikkeiden käyttöön liittyvistä asioista harkintansa mukaan.

## **Kunta vastaa ruoka-huollosta myös erityistilanteissa**

Kunnat vastaavat kuntalaisten ruokahuollosta myös yhteiskunnan häiriötilanteissa.

Huoltovarmuuskeskus on laatinut niille ohjeen varautumisesta ruokahuollon järjestämisestä normaalitilanteen ulkopuolella.

Kuntien on kartoitettava ruokahuollon riskit yhteistyössä alueen pelastuslaitoksen, yritysten ja järjestöjen kanssa. Etukäteen pitää myös suunnitella, miten ruokahuolto käytännössä järjestetään häiriötilanteen aikana.

Kunnan pitää nimetä henkilö, joka vastaa ruokahuollon varautumisesta ja jatkumisesta. Vastuuhenkilön pitää tuntea paikalliset ruoantuottajat sekä elintarvikeliikkeet ja niiden tavaraliikenne.

Kunnat ovat ulkoistaneet ruokapalvelujaan. Myös ruokapalveluja tuottavien yritysten pitää pystyä toimimaan häiriötilanteen aikana. Kun yritysten kanssa tehdään sopimuksia ruokahuollosta, samalla kannattaa käydä läpi se, miten ne hoitavat velvoitteensa myös sähkön jakeluhäiriön aikana.

Kunnan pitää silti varautua tilanteeseen, jossa sopimusyrittäjä ei pystykään toimittamaan elintarvikkeita tai ruokaa, kuten on sovittu.

Häiriötilanteessa kunnan ruokahuollon vastuulle voi tulla tavallista enemmän ihmisiä. Siksi etukäteen pitää tutkia mahdollisuudet laajentaa joukkoruokailua.

Ruokahuollon varautumisessa pitää ottaa huomioon erityisruokavaliot, asukkaiden veden tarve sekä hygienian ylläpitäminen.

## **Ruokahuollossa etusija erityisryhmillä**

Käytännössä kunnan voimavarat eivät riitä ruoan jakeluun kaikille kunnan asukkaille. Siksi etusijalle pitää asettaa kunnan ruokapalveluja normaalioloissakin käyttävät ryhmät eli terveyskeskusten vuodeosastojen potilaat, vanhainkotien ja palvelutalojen asukkaat, kotipalvelun ja kotisairaanhoidon asiakkaat sekä lastensuojelulaitoksissa asuvat lapset ja nuoret. Sama koskee päiväkodeissa hoidettavia lapsia sekä koulujen ja oppilaitosten oppilaita ja opiskelijoita.

Lisäksi kunnan on syytä ulottaa ruokahuolto asukkaisiin, jotka normaalitilanteessa

eivät käytä kunnan ruokapalvelua mutta joilla on muita kuntalaisia heikkomat mahdollisuudet selvitä häiriötilanteissa omin voimin. Heitä ovat esimerkiksi yksin asuvat huonokuntoiset vanhukset ja fyysisesti tai psyykkisesti vajaakuntoiset asukkaat.

Suomen Punainen Risti ja sen koordinoima 50 järjestön yhteenliittymä Vapaaehtoinen pelastuspalvelu on varautunut auttamaan kuntia häiriötilanteissa. Se on esimerkiksi sopinut paikallisesti ja

seututasolla, miten elintarvikkeita saadaan tarvittaessa kauppojen normaalin aukioloaikojen ulkopuolella.

Myös kuntalaiset voivat itse varautua tilanteeseen, jossa vettä ja elintarvikkeita ei saa kuten normaalisti. Jos kuntalaiset huolehtivat esimerkiksi kotivaran ylläpitämisestä, paineet viranomaisia kohtaan helpottavat.

Ks. luku 18 Kansalaisten omatoiminen varautuminen – kotivara auttaa katkon yli.

## KEHITETTÄVÄÄ !

### Kenelle päivittäistavara huolto kuuluu?

Kunnissa päivittäistavara huolto (entinen kansanhuolto) kuuluu vaihtelevasti elinkeino-, sosiaali-, hankinta- tai maaseutuelinkeinotoimen vastuulle. Toisissa kunnissa siitä vastaa erillinen ruokahuolto.

Elintarvikkeiden ja päivittäistavaroiden saatavuutta erityis tilanteissa ei kaikissa kunnissa ole suunniteltu lainkaan.

Häiriötilanteisiin varautumista hoitaa luontevasti henkilö, joka hoitaa ruokahuoltoa ja tuntee sen normaalioloissa.

Toiminta saadaan vakavassa häiriötilanteessa nopeasti käyntiin, kun toiminnasta vastaa ammatillisesti asiaan perehtynyt viranhaltija. Jos kunta kriisitilanteessa vasta perustaa elintarvikehuollosta vastaavan viranomaisen, menetetään kallista aikaa eikä tulos ole paras mahdollinen.

### Sopimus kunnan ja elintarvikeliikkeen välille

Kunta voi palvella kuntalaisia paremmin, jos sillä on sopimus paikkakunnan elintarvikeliikkeen kanssa häiriötilanteiden varalle. Suomen Punaisen Ristin paikallisosastolla on useimmilla paikkakunnilla myymälän tai marketin kanssa sopimus, jolla järjestö saa tarvikkeita kriisitilanteessa myös silloin, kun kauppa on kiinni. Yhteistyö SPR:n vapaaehtoisen pelastuspalvelun kanssa lisää resursseja ruokahuoltoon silloin tässäkin mielessä.

### Mallia Jukolan viestistä

Jukolan viestiä varten pystytetään vuosittain vaihtuvalle paikkakunnalle maastoon kilpailukeskus, jonka ravintolassa ruokitaan jopa 40 000 henkilöä kahden kisapäivän ajan. Onnistuminen perustuu tarkkaan suunnitteluun ja toimivaan ohjausjärjestelmään. Tapahtumassa on yleensä palkattuna yhdestä kolmeen henkilöä. Muut henkilöt ovat vapaaehtoisia. Talkooväkeä on järjestäjien mukaan helppo löytää.

Ruokailun järjestäminen kenttäoloissa vaatii osaamista, jota olisi hyvä olla myös kunnalla. Tarvitaan ainakin tieto yrittäjistä, joilla on sopivaa kalustoa, ja mielellään sopimus heidän kanssaan.

# 7

## PANKIT JA MAKSULIIKENNE

Ostosten ja laskujen maksaminen loppuu pääsääntöisesti sähkökatkoon.

Pankkikonttorit sulkevat ovensa katkon alettua, sillä niillä ei ole varavoimaa, jonka avulla konttorit pystyisivät ylläpitämään toimintaansa. Konttorit suljetaan saman tien myös turvallisuussyistä.

Varavoima puuttuu myös käteis- ja maksuautomaateista. Se tarkoittaa, että katkon aikana käteistä rahaa ei voi nostaa. Se on ongelma ihmisille, jotka ovat luopuneet käteisen käytöstä.

Käteisellä voi periaatteessa maksaa sähkökatkon aikana. Ostamista kuitenkin vaikeuttaa se, että liikkeiden kassa- ja varastokirjanpitojärjestelmät lakkaavat toimimasta katkon alettua. Vain osalla isoista marketeista ja ostoskeskuksista on varavoimaa, eikä sekään riitä ylläpitämään kaikkia toimintoja. Käytännössä useimmat liikkeet joudutaan sulkemaan heti tai jonkin ajan kuluttua katkon alkamisesta.

### Myös kortilla maksaminen loppuu

Myös maksukorteilla eli pankki- ja luotokorteilla maksaminen käytännössä lakkaa sähkökatkoon, koska korttienlukulaitteet eivät toimi ilman sähköä. Maksuja vastaanottavilla yrityksillä ei pääsääntöisesti ole varavoimaa lukuun ottamatta esimerkiksi isoja hypermarketteja ja ostoskeskuksia.

Osa maksukorteista vaatii aina sähköisen on line -varmennuksen. Osan kortteista kauppias voi varmentaa puhelimella. Lisäksi kauppias voi vastaanottaa maksuja omalla riskillään ilman varmennusta.

Korttimaksut varmennetaan pääosin tele- ja tietoliikenneverkkoja pitkin. Sähköinen varmentaminen onnistuu niin kauan kuin tietoliikenneverkko pysyy toiminnassa sähkökatkon alettua.

Korttimaksuja vastaanottavilla yrityksillä on konesaleissaan varavoimaa, joka mahdollistaa kortteilla maksamisen.



Kuvatoimisto Rodeo

## Verkkopankit toimivat katkon aikana

Pankeilla on omat konesalinsa eli atk-keskuksensa, jotka hoitavat niiden maksuliikenteen. Niissä on varavoimaa pitkänkin sähkökatkon ajaksi.

Siksi verkkopankit toimivat katkon aikana. Verkkopankissa voi hoitaa raha-asioitaan, jos tietoliikenneyhteydet toimivat ja käytössä on kannettava tietokone tai älypuhelin, jolla pääsee verkkopankkiin.

Asiakkaat, jotka eivät käytä verkkopankkia, voivat käyttää suoraveloituksen korvaavaa suoramaksua. Suoramaksut veloitetaan tililtä pankissa myös sähkökatkon aikana.

E-laskun käyttäjät voivat valita, meneekö maksu tililtä automaattisesti laskun eräpäivänä vai vasta kun hän hyväksyy maksun verkkopankissa. Automaattisesti veloitettavat e-laskut maksetaan tililtä myös sähkökatkon aikana. E-laskuja voi hyväksyä verkkopankissa niin kauan kuin tietoliikenneyhteydet toimivat ja käytössä on laite, jolla pääsee verkkopankkiin.

## Raha siirtyy tililtä toiselle muualla Euroopassa

Pankkien välinen maksuliikenne toimii niin kauan kuin tietoverkot toimivat. Suomessa toimivat pankit ovat jo nyt integroituneet pitkälti pohjoismaisiin rahamarkkinoihin. Pankkien konesaleja sijaitsee eri puolilla Pohjoismaita.

Suomi kuuluu yhtenäiseen euromaksualueeseen SEPAan (Single Euro Payments Area). Se tarkoittaa, että sekä kotimaan pankkitapahtumat että SEPA-alueen maiden väliset pankkitapahtumat välitetään samassa järjestelmässä. Maksujen katteiden siirto tapahtuu Suomen Pankin välityksellä Euroopan keskuspankin Target2-järjestelmässä. Se on EU-alueen keskuspankkien reaaliaikainen bruttomaksujärjestelmä, jonka palvelimia on eri puolilla Eurooppaa.

## Katu- ja maantieliikenne

Laaja sähkökatko vaikeuttaa katuliikennettä kaupungeissa. Katko sammuttaa liikenteenohjausjärjestelmät, liikennevalot ja katu- ja risteysvalot. Se merkitsee ruuhkia ja ongelmia risteyksissä, sillä kaupunkien liikenteen toimivuus perustuu liikennevaloilla ohjattuun järjestelmään.

Liikenteen ruuhkautuessa pääväylät vetävät paremmin, mutta risteäviltä kaduilta on vaikea päästä liikennevirtaan mukaan. Tarvittaessa poliisi ohjaa liikennettä resurssiensa ja tilanteen mukaan. Ruuhkat ovat pahimmat siellä, missä liikennettä on katujen kapasiteettiin nähden eniten eli suurissa kaupungeissa.

Liikenneturvallisuus heikkenee myös muualla liittymissä ja taajamaväylillä, joissa liikkuu myös kevyttä liikennettä.

Myös maantieliikenteessä risteys- ja katuvalot sammuvat. Se lisää onnettomuusriskiä etenkin pimeässä. Liikenteen ongelmia aiheuttaa myös se, että vesipumput lakkaavat toimimasta ilman varavoimakoneita. Sadevettä tulvii kaduille, siltojen alle ja tunneleihin.

Tunneleissa on pääosin käytössä varavoimajärjestelmä, joka toimii niin kauan kuin polttoainetta riittää. Tunnelit voidaan pitää auki liikenteelle varavoiman avulla jonkin aikaa, jos turvallisuuden kannalta kriittiset järjestelmät ja pumput toimivat. Jos tilanne pitkittyy tai polttoaineen saanti vaikeutuu, on mahdollista, että tietunnelit suljetaan ja liikenne ohjataan kiertoteitä.

Sähkökatko vaikuttaa maantieliikenteessä myös esimerkiksi puomien ja avattavien siltojen toimintaan, kelitietojen saatavuuteen ja liikenteen seurantaan.

## Ensin ruuhkaa, sitten liikenne vähenee

Sähkökatkon alettua katu- ja tieliikenne todennäköisesti aluksi lisääntyy. Jos julkinen liikenne ei toimi, sitä tavallisesti käyttävät ihmiset lähtevät liikkeelle omilla ajoneuvoilla mahdollisuuksien mukaan. Mikäli katko pitkittyy, liikenteen määrä vähenee. Autoihin ei saada polttoainetta, ja osa ihmisistä jäänee kotiin, sillä monella työpaikalla ei voi työskennellä ilman sähköä.

Toisaalta joidenkin yhteiskunnan perustoimintojen jatkuminen vaatii sen, että työntekijät pääsevät työpaikoilleen kaikissa oloissa. Esimerkiksi turvallisuuden, pelastustoimen sekä sosiaali- ja terveydenhuollon alalla on toimintoja, joita on ylläpidettävä myös sähkökatkon aikana. Liikenteen ruuhkautuminen voi vaikeuttaa ja hidastaa työntekijöiden työpaikalle pääsyä ja työtehtävien hoitoa.

## Rautatieliikenne

Junaliikenne häiriintyy ja saattaa jopa pysähtyä kokonaan laajan sähkökatkon vuoksi. Kantaverkon häiriö lopettaa liikenteen alueellisesti saman tien, paikallinenkin häiriö tukkii junien kulun yksiraiteisilla osuuksilla. Ratapihat, liikenteenohjauskeskukset ja tasoristeykset

selviävät varavoiman turvin muutaman tunnin katkoksesta.

Rataverkossa on määrävälein syöttöasemia, joiden kautta sähkörata saa sähkön. Kantaverkosta tulee sähkö radan ajolankoihin ja ratapihoille. Liikenteenohjauskeskukset ja tasoristeysten ohjaus toimivat paikallisten sähköyhtiöiden tuottamalla sähköllä.

Jos kantaverkkoon tulee sähkökatko, junaliikenne pysähtyy välittömästi sillä alueella, jota sähkökatko koskee. Junaliikenne häiriintyy laajemmaltakin alueelta sähkökatkoalueen molemmin puolin. Jos katko koskee vain pientä aluetta, sähköä pystytään ohjaamaan radalle viereisiltä syöttöasemilta. Silloin kun katkoalue käsittää useamman syöttöaseman, pelistä pudonneiden syöttöasemien sähkönsaantia ei voida korvata viereisten asemien avulla.

Sähkökatkon sijainnista ja laajuudesta on kiinni se, miten laajalla alueella junaliikenne pysähtyy tai häiriintyy. Radalle jääneitä sähköjunia voidaan periaatteessa hakea lähimmälle asemalle dieselvetureilla. Ruuhkautuneilla radoilla se ei onnistu.

## Ohjaus turvattu varavoimalla

Tasoristeyksissä, ratapihoilla ja liikenteenohjauskeskuksissa on varavoimana generaattoreita tai yleisemmin akkuja. Niiden turvin toimintoja voidaan ylläpitää muutama tunti. Tärkeimmissä liikenteenohjauskeskuksissa on dieselgeneraattori. Niillä ohjaus toimii pitkiäkin aikoja häiriötilanteessa.

Liikennevirastolla on lisäksi liikuteltavia generaattoreita, joilla liikenteenohjaus saadaan hoidettua niin kauan kuin polttoaine riittää. Liikuteltavia generaattoreita ei ole tarpeeksi laajojen alueiden hoitamiseen.

Junaliikenne ei välttämättä pysähdy kokonaan, vaikka liikenteenohjausjärjestelmä ei toimi. Se kuitenkin vaikeutuu ja hidastuu suuresti. Esimeriksi vaihteita pystytään käyttämään miesvoimalla, ja junia pystytään ajamaan hitaalla vauhdilla asemille. Valmiussuunnitelmissa rautateiden sähkönsyöttöasemat ja liikenteenohjaus on asetettu etusijalle tilanteissa, jossa sähköä joudutaan säännöstelemään.





## Sähköjunat kylmenevät

Sähköradoilla kulkevat junat saavat kaihkeen sähkön ajolangoista. Jos sähkön tulo lakkaa, juna pimenee ja vaunut alkavat kylmetä.

Osa dieselvetureista pystyy syöttämään sähköä junan järjestelmään. Silloin junan lämmitys ja valot toimivat niin kauan kuin veturi käy. Junissa on varavoimana akut, joista tulee virtaa hätäpoistumisvaloihin, kuulutuksiin ja heikkoon valaistukseen. Se ei riitä junan lämmitykseen. Akut toimivat 1-4 tuntia.

Junasta saa yhteyden ohjauskeskukseen ja sieltä juniin myös sähkökatkon aikana. Siksi pysähtyneiden junien sijaintipaikka on aina tiedossa. VR käyttää Liikenneviraston omistamaa GSM-R-verkkoa, joka toimii varavoimalla kolme tuntia.

Talven kylmyys ja pimeys aiheuttavat ongelmia, jos junia jää radoille. Vaikein tilanne on erämaataipaleilla, joista matkustajat joudutaan hakemaan pois hankalienkin yhteyksien päästä. Junien evakuointi pystytään hoitamaan ennen kuin kylmyydestä tulee merkittävä ongelma matkustajille. Junasta pääsee ulos aina,

myös sähkökatkon aikana. Junissa on hätäkatkaisijat, joista junan henkilökunta pystyy avaamaan ovet.

Juna liikkuu vielä useita kilometrejä sen jälkeen, kun voimantulo lakkaa. Veturinkuljettajilla on ohje ajaa juna ulos tunnelista ja pois sillalta häiriötilanteissa. Se helpottaa evakuointia. Pisimmät henkilöliikenteen käyttämät rautatietunnelit ovat 3–4 kilometriä pitkiä.

Vuosaaren radan tavaraliikennetunneli on 13,5 kilometriä pitkä. Jos etukäteen tiedetään, että tulossa on voimakas myrsky tai muu uhkaava säätila, junaliikennettä voidaan varotoimena rajoittaa tai se voidaan keskeyttää kokonaan.

## Linja-autot

Linja-autojen liikkuminen sähkökatkon aikana on kiinni polttoaineen saannista. Linja-autoyrityksillä on varikollaan joko oma tai öljy-yhtiön jakelupiste, josta autot saavat polttoaineen. Osa kaukoliikenteen linja-autoista tankkaa tavalisten huoltoasemien raskaan kaluston

### FAKTA !

#### Matkustajat kulkevat sähköjunilla

- Suomessa on liikennöityä rataverkkoa 5 944 kilometriä. Siitä puolet on sähköistetty. Kaikki tärkeimmät matkustajaliikenteen osuudet toimivat sähkön varassa.
- Rataverkolla liikennöi vuorokaudessa noin 300 kaukoliikenteen ja noin 900 Helsingin seudun lähiliikenteen junaa.
- Rautateillä tehdään vuosittain liki 70 miljoonaa matkaa. Niistä kaukoliikennettä oli vuonna 2012 13,7 miljoonaa ja lähiliikennettä 55,7 miljoonaa.

tankkauspisteistä. Varikoiden ja huoltoasemien jakelulaitteiden toiminta lakkaa sähkökatkon tultua. Jakelupisteillä ei ole varavoimaa eikä käsikäyttöisiä polttoainepumppuja. Tilapäisjärjestelyjä voidaan toteuttaa tapauskohtaisesti, mutta ne hidastavat merkittävästi toimintaa.

Sähkökatkon pitkittyessä linja-auto-liikenne suurelta osin katkeaa polttoainepulaan, jos katkoalue on laaja. Kaukoliikenteen vuorot pystyvät ajamaan, jos autot saavat otettua polttoainetta reitin varrelta katkoalueen ulkopuolelta.

Sähkökatko lopettaa myös liikenteen-ohjausjärjestelmät, aikatauluneuvonnan ja lipunmyynnin matkahuolloista sekä pimentää aikataulunäytöt ja pysäkkien näytöt. Matkalippuja voi kuitenkin ostaa suoraan autoista.

Kaikista julkisen liikenteen matkoista bussien osuus Suomessa on noin 60 prosenttia. Bussit vastaavat 85 prosentista joukkoliikenteestä pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Busseilla tehdään vuosittain 330 miljoonaa matkaa. Palvelulinjoja käyttää vuosittain lähes miljoona suomalaista.

## Meriliikenne

Matkustaja- ja rahtialukset eivät tarvitse maalta sähköä, sillä niiden dieselmoottorit ovat itse isoja voimakoneita. Niiden voimantuotanto on jopa 30 megawattia. Lisäksi aluksilla on voimakoneita, joilla ne tuottavat käyttösähkönsä.

Satamissa alukset kytketään yleensä maasähköön ympäristösyistä. Ne pystyvät tarvittaessa käyttämään satamassakin omaa sähköään muun muassa jätevesien ja polttoaineen pumppaukseen. Myös

öljyiset jätteet ja muut jätteet saadaan laivasta pois sähkökatkon aikana.

Jos maista ei saa sähkökatkon vuoksi esimerkiksi vettä, alukset voivat täydentää varastojaan matkan varrella muista satamista.

## Merenkulku

Merenkulun ohjausjärjestelmät toimivat pitkälti sähkön varassa. Pitkän katkon aikanakin laivaliikenne jatkuu myös tilanteessa, jossa ohjaus ei toimi, joskin liikenne hidastuu ja vaikeutuu.

Meriliikenteen ohjauskeskusten (VTS) sähkönsyöttö on varmistettu kaksi tuntia toimivilla ups-laitteilla ja erillisillä voimakoneilla. Ne pystyvät pitämään yllä ohjausjärjestelmää pitkiäkin aikoja. Ongelmaksi tulee katkon pitkittyessä kaupallisten tietoliikenneyhteyksien mahdollinen katkeaminen. Se häiritsee erityisesti liikennöintiä Pohjanlahdella ja muuallakin länsirannikolla sekä Saimaalla.

Pienempiä vaikutuksia tietoliikenneyhteyksien häiriintyminen toisi myös Helsingin ja Saaristomeren alueella, mutta ongelmat olisivat pienempiä.

Merenkulun ohjaus käyttää gps-paikannusjärjestelmää ja dgps-varmennusjärjestelmää. Molemmissa tarvitaan sähköä. Osa laivaväylien, myös kauppa-merenkulun pääväylien, kiinteistä turvalaitteista on maalta saatavan sähkön varassa. Niitä ovat esimerkiksi majakat ja loistot. Kiinteissä turvalaitteissa ei aina ole varavoimamahdollisuutta. Se vaikeuttaisi merenkulkua pimeässä tai muuten huonoissa oloissa. Kelluvat merimerkit toimivat akuilla.

Saimaan kanavan sulkujen, turvalaitteiden ja valaistuksen varmentimena

suluilla on ups-laitteet ja varavoimakoneet. Muilla suluilla ohjaus- ja turvalaitteet on varmennettu ups-laitteilla, joista riittää virtaa tunniksi. Jos sähkönsyöttö katkeaa siellä, siirrytään käsikäyttöisiin laitteisiin. Vaaratilanteita varten joillakin suluilla on varavoimakoneita ja porakoneita, joilla tyhjennys- ja täyttöluukut saadaan suljettua nopeasti.

Osa avattavista maantiesilloista on varmennettu varavoimalla.

## Satamat

Sähkökatko vaikeuttaa satamien toimintaan suuresti. Sähkön varassa toimivat sataman ja toimistojen valaistus, tietotekniikka, sekä nosturit ja muu lastauslaitteisto. Ilman sähköä tavara-alusten lastaaminen sekä purkaminen loppuvat. Lähinnä roro-alusten lastaus ja purku onnistuvat, sillä niihin tavara tulee ja menee pyörillä rullaamalla (roll on–roll off). Katkon aikana käytössä pysyvät myös ns. mobiilnosturit, joissa on oma voimanlähde.

Matkustaja-alusten toimintaa vaikeuttaa se, että satamissa matkustajarampit toimivat sähköllä. Maarianhaminassa satamalla on varavoimaa, joka turvaa myös ramppien toiminnan.

## Lautat ja yhteysalukset

Lautat ja yhteysalukset toimivat myös sähkökatkojen aikana. Ne ovat voimatuotannoltaan omavaraisia ja liikkuvat niin kauan kuin ne saavat polttoainetta. Esimerkiksi lossien polttoainetankkeihin mahtuu polttoainetta noin viikoksi.

Lauttojen ja yhteysalusten toimintaa haittaavat sähkökaton aikana lähinnä rantautumislaitteiden puomit, jotka joudutaan sähkökatkon aikana avaamaan ja sulkemaan käsin. Ahvenanmaalla lautapaikat on varustettu järjestelmillä, jotka mahdollistavat sen, että laiva voi syöttää tarvittaessa sähköä maihin ja maissa oleviin laitteisiin. Lautat ja yhteysalukset pystyvät tankkaamaan ja hoitamaan jätevetensä pumppauksen omin voimin.

Suomessa on maantielauttavälejä 41, ja ne sijaitsevat pääosin Turun saaristossa ja Saimaalla. Yhteysalusreittejä on 12.

## Lentoliikenne

Suomen päälentokenttien lentotoiminnan jatkuminen virranjakelun häiriöstä huolimatta on turvattu varavoimakoneilla ja ups-laitteilla. Niiden turvin pystytään pitämään yllä lennonjohtoa sekä kentän ja lentoliikenteen turvallisuutta sähkökatkon alettua.

Katkon pitkittyessä lentoliikenteen alasajoa aletaan valmistella. Näin tehdään, koska katkon aikana virransyötön varajärjestelmä on jo käytössä, eikä varmistusta enää ole.

Kentillä oleva varavoima ei kata kaikkea sähkön tarvetta lentoasemarakennuksissa. Ups-laitteiden virran loputtua monet toiminnot alkavat hiiptää, esimerkiksi lähtöselvityksen, valotaulujen ja kentällä toimivien yritysten ja kentän muiden palveluiden ylläpitämisessä tulee vähitellen ongelmia. Suomen kentistä matkustajamäärältään ylivoimaisesti suurin kenttä Helsinki-Vantaa ottaa tarvitsemansa sähkön suoraan kantaverkosta.

### FAKTA !

20 miljoonaa matkustajaa vuodessa

- Finavian 25 lentokentän kautta kulki vuonna 2014 19,7 miljoonaa matkustajaa.
- Suurin kentistä on Helsinki-Vantaa, jonka matkustajamäärä vuonna 2014 nousi 16 miljoonaan. Kentän asema Aasian-liikenteessä on vahva. Aasian-reiteillä lensi 1,9 miljoonaa matkustajaa vuonna 2013.

## Taksit

Taksiautot liikkuvat sähkökatkon aikana niin kauan kuin niillä on polttoainetta. Takseilla tai taksiyhtiöillä ei ole omia polttoainevarastoja, vaan ne tankkaavat huoltoasemilla kuten muutkin autot.

Taksin voi tilata niin kauan kuin tele- ja tietoliikenneverkot toimivat ja tilausvälitysyhtiöillä riittää varavoimaa. Varavoimaa tarvitaan tilausjärjestelmän toimintaan. Tilausvälitysyhtiöillä on varavoimana akkuja, joiden avulla järjestelmät toimivat korkeintaan muutaman tunnin. Käytännössä virta riittää järjestelmien hallittuun sammuttamiseen.

Useampi kuin kolme neljästä Suomen 10 000 taksista käyttää tilausvälityspäättettä, ja niillä on datayhteys tilausvälityskeskukseen. Suomessa toimii noin 50 alueellista taksien tilausvälitysyhtiötä. Ne välittävät ajotilaukset kaupungeissa ja muilla tiheästi asutuilla seuduilla.

Taksikuljetuksen tilaus tilausvälitysyhtiöltä taksiautoon kulkee tavalisten teleyhteyksien kautta. Kun teleyhteydet mykistyvät, taksit eivät enää saa tilauksia. Käytännössä kuljetusten tilaaminen loppuu jo aiemmin, jos puhelinverkot ruuhkautuvat eivätkä asiakkaat saa varauspuheluja läpi. Sähkökatkon pitkittyessä taksikyödin saa tolpalta ja kadun varresta niin kauan kuin takseissa on polttoainetta.

Takseissa voi aina maksaa kyödin käteisellä. Pankki- ja luottokortilla voi maksaa niin kauan kuin tietoliikenneyhteydet toimivat. Kaikissa Suomen takseissa on on line -yhteyttä käyttävä maksujärjestelmä. Jos tietoliikenneyhteydet eivät toimi, järjestelmä ei voi tehdä maksuvarmistusta, eikä kortilla maksaminen onnistu.

## Myös palveluajot loppuvat

Sähkökatkon pitkittyessä ja polttoaineen loppuessa taksiliikenne lakkaa. Tällöin myös moni yhteiskunnan palvelu, joka toimii taksien varassa, vaikeutuu huomattavasti.

Taksit hoitavat muun muassa ikääntyneiden ja liikuntarajoitteisten kuljetuksia, koulukuljetuksia sekä ateriakuljetuksia. Harvaan asutuilla alueilla taksit ajavat myös julkisen liikenteen reittejä.

Takseilla tehdään yhteensä noin 60 miljoonaa matkaa vuodessa. Niistä noin 40 prosenttia on yhteiskunnan ostamia tai korvaamia kuljetuksia.

## Pääkaupunkiseudun joukkoliikenne

Pääkaupunkiseudun joukkoliikenne häiriintyy nopeasti, jos sähköt katkeavat.

Pääkaupunkiseudulla tehdään vuorokaudessa 200 000 matkaa lähijunilla ja lähes 400 000 matkaa metrolla tai raitiovaunuilla. Ne liikkuvat sähköllä, ja katkon tultua ne pysähtyvät saman tien. Ongelmien suuruus on kiinni siitä, miten laajalla alueella katko on ja koskeeko se kaikkea sähköllä kulkevaa liikennettä.

Sähkönjakelun häiriö pysäyttää hissit ja liukuportaat, osan aikataulunäytöistä ja kuulutukset sekä muutamassa tunnissa myös liikenteen ohjausjärjestelmät. Lisäksi sähkönjakelun häiriö vaikeuttaa lipunmyyntiä.



Kuva: Tiina Takala

Sähköjen palaamisen jälkeen joukko-liikenne voi takkuilla, koska samalla sähkönsyöttöalueella saattaa samanaikaisesti olla liian monta sähkövirtaa kuluttavaa ja sähköverkkoa kuormittavaa kulkuneuvoa.

## **Metro**

Metrossa on varavoimaa, jonka turvin asemat pystytään valaisemaan neljäsosateholla normaalista tasosta. Varavoiman avulla toimivat myös kuulutukset, ohje- taulut ja poistumisteiden valaistus.

Katkon sattuessa metrojunat pyritään ajamaan lähimmälle asemalle pois silloilta ja tunneleista, jotta matkustajien evakuointi on helpompaa.

Periaatteessa metrolle pystytään syöt- tämään virtaa häiriötilanteessa ohi nor- maalijärjestelyjen, jos sähköä ylipäänsä on käytössä.

## **Raitiovaunut**

Raitiovaunut pysähtyvät sähkökatkossa osittain tai kokonaan sen mukaan, kos- keeko katko koko Helsinkiä vai osaa siitä. Vaikka katko olisi vain pienellä alueella, se voi ruuhkauttaa ja seisauttaa liikenteen laajemmalla alueella.

## **Lähijunat**

Lähijunat ottavat sähkönsä suoraan kan- taverkosta kuten kaukojunat. Jos kan- taverkosta ei tule sähköä, lähijunat pysähtyvät. Jos vaurio on muualla sähkö- verkossa ja junat liikkuvat, edessä on silti ruuhkia ja myöhästelyä.

Liikenteenohjaus ja ratapihat saadaan kuitenkin toimimaan varavoimalla.

## **Bussiliikenne**

Pääkaupungin bussiliikenne toimii polt- toaineen saannin varassa. Osalla pää- kaupunkiseudun bussivarikoista on va- ravoimaa, jonka turvin polttoaineen jakelumittarit toimivat.

Linja-autojen liikkumista kuitenkin hidastaa se, että risteysvalot ja liikenneva- lot eivät sähkökatkon aikana toimi ja liik- keellä voi olla tavallista enemmän autoja.

Lähijunien, metron ja raitiovaunujen lakattua toimimasta linja-autoihin pyrkii tavallista enemmän matkustajia. Se lisää ruuhkia ja painetta linja-autojen reiteillä.

## **Lauttaliikenne**

Suomenlinnan lautta toimii myös sähkö- katkon aikana.

## **Miten pääsee työpaikalle?**

Työlainsäädännössä ei yksiselitteisesti il- maista, onko sähkökatko laillinen syy jää- dä saapumatta työpaikalle. Kokemus on, että ihmiset pyrkivät tulemaan töihin kat- kosta ja liikkumisvaikeuksista huolimatta.

On aloja, joiden työntekijöiden on päästävä työpaikoilleen, jotta yhteiskun- nan normaalit toiminnat turvataan. Se ei koske vain työntekijöitä, joilla on hä- tätyövelvollisuus, vaan myös useita sosi- aali- ja terveysalan, opetustoimen sekä pelastukseen ja yleiseen turvallisuuteen liittyvillä aloilla työskenteleviä.

Esimerkiksi sairaaloiden, vanhain- kotien, vankiloiden ja muiden laitosten on pysyttävä toiminnassa kaikissa olois- sa. Monet niillä aloilla työskentelevät ih- miset ovat joukkoliikenteen käyttäjiä. Jotta pienten lasten vanhemmat pääsevät

työpaikoille, päiväkotien ja koulujen pittää toimia. Se edellyttää, että niiden henkilökunta pääsee paikalle. Koulujen ja päiväkotien toimiminen on tärkeää myös ihmisten turvallisuuden tunteelle.

Helsingin sosiaali- ja terveystoimen valmiussuunnittelussa on lähdetty siitä, että kaupungin toimintojen kannalta vaikein tilanne on se, jos sähkökatko osuu aamuun työmatkaliikenteen alkuun.

Iltapäivällä julkisen liikenteen seisahduttaminen vaikeuttaa työmatkaliikenteen lisäksi muun muassa koululaisten pääsyä kotiin. Liikkeellä on myös muita ihmisryhmiä, esimerkiksi vanhuksia, joiden kyky toimia yllättävässä tilanteessa voi olla rajallisempi kuin muulla väestöllä.

## Polttoainehuolto

Suomessa on polttoaineita varastossa viiden kuukauden tarvetta vastaava määrä. Se on enemmän kuin EU:n vaatima kolmen kuukauden varasto. Varastoissa on varavoimaa, ja sieltä polttoaineet saadaan kuljetettua huoltoasemille myös sähkökatkoksen aikana.

Jakeluverkon ongelmakohta sähkökatkotilanteessa ovat huoltoasemat, jotka toimivat täysin sähkönsäähän varassa. Huoltoasemilla polttoainepumput ja -mittarit, kassajärjestelmät ja maksupäätelaitteet tarvitsevat sähköä. Huoltoasemat eivät siksi voi myydä polttoaineita sähkökatkon aikana.

Varavoimaa tai varavoiman liitännää huoltoasemilla ei ole. Huoltoasemille ei ole myös käsipumppuja, joilla polttoainetta saataisiin nostettua säiliöistä autoihin. Käsipumppujen käyttö vaatisi öljy-yhtiön asiantuntijan ammattitaitoa. Vaikka käsipumppuja olisikin, ongelma

olisi se, miten mitataan, miten paljon polttoainetta menee asiakkaan autoon. Sama koskee myös polttoaineen myyntiä suoraan säiliöautosta.

Vuonna 2013 alkoi kokeilu, jossa neljä eri puolilla maata sijaitsevaa huoltoasemaa on varustettu varavoimalla. Niiden sähkönsaanti sähkökatkon aikana on turvattu aggregaateilla. Asemat sijaitsevat Vierumäellä, Oulussa, Forssassa ja Siilinjärvellä.

Pilottihuoltoasemat ovat täyden palvelun liikenneasemia, joissa toimii myös päivittäistavarakauppa. Aggregaattien sähkö riittää koko aseman toimintaan. Selvitysten mukaan vastaavia aggregaateilla sijaitsevia huoltoasemia voi olla 69 eri puolilla maata.

## Laaja ja pitkä katko pysäyttää autot

Suomalaiset tankkaavat autonsa keskimäärin 2–3 kertaa kuukaudessa. Sähkökatkoksen aikana osa ihmisistä pystyy liikkumaan henkilöautoilla jopa päiviä, jos ajaminen rajoitetaan tärkeimpiin menoihin.

Osa kuljetusalan kalustosta ja linja-autoista ottaa polttoaineensa tavallisilta huoltoasemilta. Osalla alan yrityksistä on varikoilla omia tai yleisemmin öljy-yhtiöiden omistamia mittareita, jotka on varattu yhtiön omaan käyttöön. Niissäkään ei pääsääntöisesti ole varavoimaa eikä käsipumppuja.

Siksi maantiekuljetukset ja linja-autojen kulku vaikeutuvat ja osin seisahtuvat nopeasti polttoainepulan vuoksi laajan sähkökatkon aikana. Vain harvalla linja-autoyrityksellä tai

tavarankuljetusliikkeellä on varavoimaa varikkonsa polttoainemittarilla.

Jos katkoalue on pieni, esimerkiksi kaukoliikenteen linja-autot ja pitkiä jakelulinjoja ajavat tavara-autot voivat ottaa polttoainetta katkoalueen ulkopuolella toimivilta huoltoasemilta. Paikallinen kuljetusala kohtaa nopeasti polttoainepulan.

Tavallisilla huoltoasemilla tankkaavat myös taksit ja monet hälytysajoneuvot. Esimerkiksi poliisi käyttää yleisiä huoltoasemia, eikä sillä ole omia polttoainevarastoja. Poliisin oman ohjeistuksen mukaan poliisiautojen polttoainetankit pyritään pitämään vähintään puolillaan polttoainetta.

Polttoaineen hankinnasta poliisin käyttöön tilanteessa, jos sitä ei saa huoltoasemilta, ei ole suunnitelmia. Sen sijaan

valmiussuunnittelua on tehty polttoaineiden jakelun säännöstelyn varalle. Sähkökatkon aikana poliisi tukeutuu polttoaineen saannissa puolustusvoimiin.

Huoltoasemilta ottavat polttoaineensa myös paloautot ja ambulanssit. Monilla paloasemilla on yleisesti muutaman päivän varalle polttoainetta sekä pumppuja ja varavoimaa.

### **Polttoainetta tarvitaan moniin toimintoihin**

Jos polttoaineiden saanti vaikeutuu, se vaikuttaa paitsi tavallisten ihmisten liikkumiseen myös laajasti asukkaiden turvallisuuden ja hyvinvoinnin varmistamiseen.

Sähkökatkot liittyvät Suomessa usein myrskyihin, jotka kaatavat puita sähkölinjoille tai muuten vaurioittavat jakeluverkkoa. Jotta verkko saadaan korjattua,



Kuva: Aaro Lund



energiayhtiöiden henkilökunnan pitää päästä liikkumaan vauriopaikoille. Yhtiöillä ei pääsääntöisesti ole omia polttoainetarastoja. Pysähtyneisiin hisseihin jääneiden ihmisten pelastaminen edellyttää sitä, että hissien huoltajat pääsevät paikalle. Lisäksi monien laitosten, esimerkiksi sairaaloiden, terveystieteiden, päiväkotien, vankiloiden, vanhainkotien, ja yhteiskunnan toiminnalle tärkeiden yritysten henkilökunnan on päästävä työpaikalle kaikissa oloissa.

Elintarvikkeiden kulku kauppoihin toimii suurista keskusvarastoista, jotka sijaitsevat pääosin pääkaupunkiseudulla. Väli- tai lähivarastoista on kustannussyistä luovuttu. Siksi laaja tai pitkä sähkökatko voi vaikeuttaa myös elintarvikkeiden kuljetuksia kauppoihin ja sitä kautta kuluttajille.

Myös varavoimakoneet toimivat polttoaineella. Jos polttoainetta ei ole varattu ennalta, sitä on vaikea saada laajan sähkökatkon aikana.

## KEHITETTÄVÄÄ !

### Voiko huoltoasema käyttää varavoimaa?

Jos huoltoasemilla olisi varavoiman liitännämahdollisuus, polttoaineen saanti olisi turvattu siirrettävillä varavoimalaitteilla myös sähkökatkojen aikana. Nykyään huoltoasemilta ei vaadita varvoimaliitännää.

### Yhteistyöhön huoltoaseman kanssa

Ota selvää, sijaitseeko toiminta-alueella huoltoasema, jonka kanssa yhteistyössä voitte sopia polttoaineen saannista kaikissa tilanteissa. Jos esimerkiksi huoltoasema hankkii varvoimaliitännän, kunta tai muu toimija, jolle polttoaineen saatavuus on tärkeää myös sähkökatkon aikaan, voi tuoda tarvittaessa paikalle varvoimakoneen.

Tele- ja tietoliikenneverkot toimivat sähkökatkon aikana varavoiman turvin pääsääntöisesti vähintään kolme tuntia.

Puhelut ja tietoliikenne kulkevat samoissa runkoverkon kaapeleissa maan alla. Myös matkapuhelimilla soitetut puhelut ja langattomat internetyhteydet kulkevat suurelta osin kaapeliverkoissa. Vain yhteys puhelimen tai tietokoneen ja lähimmän tukiaseman välillä on langaton.

Tele- ja tietoliikenneverkot ovat keskeisessä asemassa nykyaikaisen yhteiskunnan toiminnassa. Siksi verkkojen toimintaa on haluttu turvata sähkönjakelun häiriöiltä. Viestintävirasto on jakanut tele- ja tietoliikenneverkkojen osat ja tekniikan viiteen tärkeysluokkaan sen mukaan, miten suurta käyttäjämäärää tai laajaa maantieteellistä aluetta ne palvelevat.

Tärkeimpään eli ensimmäiseen luokkaan on sijoitettu verkkojen keskeiset osat, joiden kautta kulkevat suurimmat liikennemäärät tai jotka palvelevat yli 60 000 neliökilometrin aluetta.

Ensimmäiseen luokkaan kuuluville verkon osille pitää olla kiinteä varavoimakone, varavoimakone ja sille liitännämahdollisuus tai vähintään kuuden tunnin varateholähde, yleensä akku.

Toiseen tärkeysluokkaan kuuluville verkon osille pitää olla kiinteä varavoimakone tai käytettävissä oleva siirrettävä varavoimakone liitännämahdollisuuksineen. Keskeinen osa verkosta pysyy kiinteän varavoiman ansiosta toiminnassa pitkänkin sähkökatkon ajan. Teleyhtiön on varattava

polttoainetta vähintään viikoksi kiinteän varavoimakoneen toimintaan.

Kolmannen, neljännen ja viidennen tärkeysluokan osissa ei enää vaadita paikalla olevaa kiinteää tai siirrettävää varavoimakonetta. Mahdollisuus liittää siirrettävä varavoimakone pitää kuitenkin olla. Kaikissa tärkeysluokissa tulee edellä mainittujen varmistusten lisäksi olla perusvarmistuksena vähintään 2–4 tunnin varateholähde. Perusvarmistusajan pituus riippuu kyseisen laitteen tai järjestelmän sijaintipaikasta eli onko se taajamassa vai haja-asutusalueella.

Teleyritysten on huolehdittava siitä, että varavoimakoneet ovat toimintakuntoisia. Niiden on myös tehtävä kirjallinen suunnitelma siitä, miten ne varautuvat sähkökatkoihin siirrettävien varavoimakoneiden avulla.

### Verkko toimii 2–6 tuntia

Suurin osa käyttäjistä käyttää tukiasemia, lankapuhelinverkon puhelinkeskittimiä, laajakaistakeskittimiä ja muuta tekniikkaa, joka on luokiteltu neljänteen tai viidenteen tärkeysluokkaan. Se tarkoittaa, että suurin osa puhelin- ja tietoliikenteestä lakkaa toimimasta 2–6 tunnin kuluttua sähkökatkon alettua.

Tukiasemien, puhelinkeskusten ym. tietoliikennelaitteiden akkuja voidaan sähkökatkon aikana ladata siirrettävillä varavoimakoneilla. Yhdellä varavoimakoneella voidaan ylläpitää muutamaa tukiasemaa, jos työvoimaa riittää siirtämään varavoimalaitetta ja kulkuyhteydet

toimivat. Usein haja-asutusalueella sähkökatkokset liittyvät myrskyihin, jotka kaatavat puita teille ja estävät tai hidastavat liikkumista.

Taajamissa tietoliikenneverkkojen tukiasemia on tiheässä, ja jos yksi tukiasema mykistyy, tietoliikenne voi käyttää muita, lähellä olevia tukiasemia. Maaseudulla tukiasemia on harvemmassa. Silloin tukiaseman mykistyminen voi katkaista tietoliikennedyhteudet kaikilta sen käyttäjiltä.

Kotikäyttäjät, yritykset, eri yhteisöt sekä suurin osa viranomaisista käyttää pääsääntöisesti samoja kaupallisia tietoliikennedyhteyksiä. Puolustusvoimilla on oma tietoliikenneverkkonsa, samoin toimijoilla, jotka vastaavat maan ylimmän johdon ja yhteiskunnan turvallisuudesta.

Suljettujen verkkojen tarkoitus on varmistaa, että yhteiskunnan turvallisuuden ja toiminnan kannalta tärkeiden viranomaisten sähköiset tieto- ja viestintäjärjestelmät toimivat kaikissa tilanteissa.

Lisäksi osa viranomaisista käyttää suljettua radiopuhelinverkkoa Virveä.

## Lanka- ja matkapuhelinyhteydet ovat yhtä luotettavia

Koska lankapuhelimet ja matkapuhelimet käyttävät samaa tele- ja tietoliikenteen perusverkostoa, niiden toimintavarmuudessa sähkökatkon aikana ei periaatteessa ole eroja.

Maaseudulla sähkölinjat ja lankapuhelinyhteydet kulkevat usein samoissa pylväissä. Sähkö-puhelinlinjan raivauksen ja sähköverkon vian korjauksen tekee aina sähkölaitoksen henkilökunta turvallisuussyistä. Se voi hidastaa joskus teleyhteyksien elpymistä, jos korjattavia sähkölinjoja on paljon.

Lankapuhelinyhteydet voi katkaista myös puhelinlinjoille kaatuneet puut.

## Lankapuhelimet toimivat, tietokoneet mykistyvät

Tele- ja tietoliikennedyhteyksien toimintavarmuuteen vaikuttaa myös itse laitteen sähkötarve.

Tavalliset lankapuhelimet eivät tarvitse verkkosähköä, sillä niiden tarvitsema



käyttäjännite syötetään puhelinlankoja pitkin puhelinkeskuksista tai -keskittimistä. Siksi lankapuhelimella voi soittaa myös sähkökatkon aikana, mikäli televerkko toimii. Jos lankapuhelimessa on vastaaja tai muu ulkoinen lisälaite, se ei toimi ilman sähköverkon sähköä.

Matkapuhelimia voi käyttää niin kauan kuin niiden akuissa on virtaa. Akut voi ladata myös ilman verkkosähköä esimerkiksi autolaturilla, paristolaturilla tai aurinkokennolaturilla.

Pöytätietokoneet lakkaavat toimimasta sähkökatkon alettua, ellei niissä ole ups-laitetta. Ups-laite on tarkoitettu lyhytaikaiseen suojaukseen sähkönjakelun häiriöltä. Ups-laitteen akkujen turvin voi esimerkiksi tallettaa kesken olevan työn ja sulkea koneen hallitusti. Pitkäaikaiseen työskentelyyn ups-laitteen virta ei yleensä riitä.

Jos tietotekniikan toiminta kaikissa oloissa on tärkeää, tarvitaan varavoimak- si varavoimakone sekä polttoainetta sen toimintaan.

Kannettava tietokone toimii, kunnes sen akku tyhjenee.

Niin kauan kuin tietoliikenneyhteydet toimivat, internetiin pääsee sähkökatkon aikana älypuhelimilla sekä kannettavilla tietokoneilla, jotka eivät käytä sähköllä toimivaa verkkopäätettä, esimerkiksi adsl-modeemia.

## Virve kuuluu autossa pidemmälle

Viranomaisten käyttämä radiopuhelinverkko virven tukiasemat sijaitsevat samoissa tiloissa kuin kaupallisen matkaviestinliikenteen tukiasemat. Useimmissa virven tukiasemissa on akkuvoimaa kuu- deksi tunniksi. Tukiasemia voidaan sen jälkeen pitää toiminnassa siirrettävillä varavoimakoneilla jos niitä on käytössä ja paikalle pääsyä eivät estä esimerkiksi myrskytuhot.

Virven käyttämien tukiasemien tiheys on suunniteltu niin, että kun virve-puhelinta käyttää autopuhelimenä, sen avulla saa yhteyden aina toiminnassa pidettävään tukiasemaan myös sähkökatkon aikana. Auton pitkän antennin ansiosta virve-puhelin saa yhteyden kauempana olevaan tukiasemaan kuin jos sitä käytetään käsipuhelimenä.

Virve-puhelimella voi soittaa myös tavallisia matkapuhelinpuheluja. Jos tavalliset matkapuhelimet eivät toimi, soittamista kannattaa yrittää virve-puhelimella.

Virve-puhelimen voi ladata autolaturilla sekä tavallisella matkapuhelimen laturilla.

Laitteet on pidettävä ladattuna ja niiden ohjelmat on uusittava ohjeiden mukaan. Myös virve-puhelimen käyttötaito on pidettävä yllä.

## Vastuu varautumisesta myös käyttäjällä

Yhteiskunta on halunnut turvata viestintäverkkojen toimintaa määräämällä alan yritykset varmentamaan verkkojen energiasyöttöä häiriötilanteissa. Myös viestintäverkkojen käyttäjillä on vastuu omien tietojärjestelmiensä turvaamisesta.

Puolustustaloudellinen suunnittelu-kunta linjaa ohjeessaan, että tietojärjestelmien käyttäjän pitää varmistaa omin toimin vastuullaan olevien järjestelmien toiminta. Se tarkoittaa käytännössä vastaavantasoisista varmistusta ja menetelmiä kuin teleyritykset käyttävät yleisten viestintäverkkojen varmistamisessa.

Kriittisten järjestelmien jatkuva sähkönsaanti on varmistettava omin varoimakonein. Se edellyttää niille varattuja tiloja, laitteita ja polttoainetta. Jo lyhyet sähkökatkot voivat vahingoittaa tietoteknisiä laitteita ja vaurioittaa tietokantoja. Siksi tärkeiden tietoliikennekohteiden sähkönsaanti pitää varmistaa kaikissa oloissa. Siten estetään vahingolliset järjestelmien alasajot, joita sähkönsaannin hallitsemattomat katkot voivat aiheuttaa.

Tietojärjestelmät voidaan suojata ups-laitteilla lyhyiltä sähkökatkoksilta. Kriittistä tietojärjestelmää ei kuitenkaan pidä sijoittaa pelkästään yksittäisen ups-laitteen varaan, sillä myös siihen voi tulla vikaa.

## Jokaisella vastuu myös kyberturvallisuudesta

Modernissa yhteiskunnassa tieto on suurelta osin sähköisessä muodossa. Lisäksi monet elintärkeät toiminnot pyörivät tietoliikenneverkkojen, -ohjelmien ja -laitteiden varassa. Tietotekniikkaa käytetään niin paljon ja laajasti, että yhteiskunnasta on tullut haavoittuva niin tietoliikenteen tahattomille häiriöille kuin sen tahalliseksi häirinnälle.

Tietojärjestelmät, joissa käsitellään sähköisessä muodossa olevaa tietoa, ja niiden väliset yhteydet muodostavat kyberympäristön. Kyberympäristöön voi kohdistua kyberuhka. Se tarkoittaa tietoturva-uhkaa, joka toteutuessaan vaarantaa tietojärjestelmän tai -yhteyksien oikeanlaisen tai tarkoitetun toiminnan.

Kyberuhkan voi synnyttää kuka tahansa, jolla on motiivi, resursseja ja tarpeeksi osaamista. Se syntyy helposti myös silloin, kun toimija käyttäytyy taitamattomasti tai huolimattomasti kyberympäristössä.

Verkossa on monenlaisia käyttäjiä, jotka voivat murtautua etenkin huonosti suojattuihin tietojärjestelmiin. Taitavat hakkerit voivat tunkeutua jopa suurten yritysten tai valtion toimijoiden tietojärjestelmiin testatakseen osaamistaan, ansaitakseen tai saadakseen mainetta ja arvostusta.

Yksittäiset hakkerit eivät kuitenkaan ole uhkakuvista keskeisin. Heidän ohellaan kybermaailmassa on rikollisia ja vakoilijoita, jotka yrittävät päästä käsiksi itselleen hyödylliseksi arvioimaansa tietoon. Globaali järjestäytynyt kyberrikollisuus on kasvussa, ja kybervakoiluun turvautuvat sekä valtiot että yritykset.

Poliittisen motiivin perusteella toimivat valtioiden ohella aktivistit, jotka tietotekniikan tarjoamin keinoin pyrkivät kiinnittämään yleisen huomion johonkin asiaan tai epäkohtaan. Kyberterroristit pyrkivät aiheuttamaan myös merkittävää vahinkoa.

Kyberhyökkäyksestä puhutaan, kun tietoverkkoihin tunkeutumista käytetään hyväksi esimerkiksi valtioiden välisissä konflikteissa.

Suomelle on laadittu kansallinen kyberturvallisuusstrategia. Sen tavoitteena on tehdä Suomesta kyberturvallisuuden edelläkävijä. Strategia lähtee siitä, että jokainen tietoverkon toimija vastaa oman järjestelmänsä ja sen rajapintojen turvallisuudesta. Julkisella hallinnolla, yrityksillä, järjestöillä yhtä lailla kuin tietokoneen kotikäyttäjillä on velvollisuus suojata ja varmistaa omat järjestelmänsä ja yhteytensä.

Se edellyttää, että jokainen verkon toimija tiedostaa, että tietomurto voi kohdistua myös hänen tietokoneeseensa tai -järjestelmänsä. Toimijan on tiedettävä, mitkä laitteen ja/tai järjestelmän sisältämät tiedot ovat toiminnan kannalta elintärkeitä tai ainakin keskeisiä, ja pyrittävä ensisijaisesti suojaamaan ne. Lisäksi pitää tietää, mitkä tiedot voisivat kiinnostaa ulkopuolista tunkeutujaa. Tiedot, jotka halutaan pitää aina turvassa, on säilytettävä muualla kuin kannettavan tietokoneen kovalevyllä tai matkapuhelimen muistikortilla. Pääsy niihin internetin kautta pitää estää.

On myös määriteltävä, kenellä organisaation sisällä on minkäkinlainen pääsy tietojärjestelmään ja kenellä on oikeus muuttaa siellä olevia tietoja. Niin sanotun sisäpiirin uhkan synnyttävät käyttäjät, jotka käyttävät väärin oikeuttaan päästä käsiksi tietoon. Samoin pitää miettiä, missä laitteita ja tietoa säilytetään, onko tiedot varmuuskopioitu ja missä varmuuskopiot säilytetään.

Organisaatioihin on luotava vahva kyberturvallisuuden kulttuuri. Se tarkoittaa, että organisaatiossa on olemassa selkeä ohjeistus kyberturvallisesta toiminnasta. Ohjeistuksen mukaista toimintatapaa pitää opastaa ja kouluttaa. Ohjeistusta pitää noudattaa ja päivittää tarpeen mukaan.

Keskeistä kyberturvallisuuden kulttuurin luomisessa on ymmärtää, ettei kaikkea tietoa voi suojata eikä kaikkia kyberuhkia torjua. Sen sijaan on keskityttävä olennaisimman suojaamiseen ja tehtävä se mahdollisimman hyvin. Lisäksi on kehitettävä kykyä sietää kyberhyökkäyksiä ja jatkaa toimintaa niiden aikana. Hyökkäyksen loputtua pitää kyetä palaamaan normaalitilaan mahdollisimman nopeasti.

#### LÄHTEET:

Vesihuollon kyberuhkat. Aili Kähönen. Selvitystyö. Helsingin yliopisto ja puolustusministeriö.

Viestintävirasto 54A/2012M. Määräys viestintäverkkojen ja -palvelujen varmistamisesta.

Viestintä- ja sähkönjakeluverkkojen keskinäiset riippuvuudet. Puolustustaloudellinen suunnittelukunta. Tietoyhteiskuntasektori. 1/2006.

Viestintäverkkojen ja viestintäpalveluiden varmistaminen. Opas käyttäjille.

Puolustustaloudellinen suunnittelukunta. Tietoyhteiskuntasektori. 2/2005.

## OHJE !

Kyberturvallisuuden kulttuuri pitää sisällään seuraavia asioita:

- Tietokoneen käyttöjärjestelmä ja muut ohjelmat päivitetään säännöllisesti, jotta tietoturva-aukot saadaan tukittua.
- Laitteissa on laadukas virustorjunta-ohjelma ja palomuuuri.
- Käytettävät salasanat ja koodit ovat riittävän vahvoja, eikä samaa salanaa tai koodia käytetä useammassa paikassa.
- Epäilyttäviä sähköposteja, sähköpostin liitteitä tai siihen upotettuja linkkejä ei avata, eikä epäilyttäville internetsivuille mennä.
- Toimijan toiminnan kannalta tärkeimmät ja arkaluontoisimmat tiedot salakirjoitetaan.
- Verkon välityksellä tapahtuva kommunikaatio salakirjoitetaan.
- Viranomaisten varoituksia verkoissa liikkuvista haittaohjelmista seurataan ja annettuja ohjeita noudatetaan.

## VALMISTAUDU !

Tiedätkö, miten kauan puhelin- tai nettiyhteytesi toimii?

- Kun olet ostamassa puhelin- tai tietoliikenneliittymiä, selvitä teleyhtiöltä, miten sen tietoliikenneverkko on varmistettu sähkökatkojen varalta. On hyvä tietää, miten kauan oman organisaation käyttämien tele- ja tietoliikenneyhteyksien tukiasemat ja puhelinkeskukset toimivat sähköjen katkettua. Asia on hyvä selvittää myös jo olemassa olevilta sopimuskumppaneilta. Tietoa voi käyttää hyödyksi valmiussuunnittelussa.
- Tele- ja tietoliikenneyhteydet kannattaa ostaa useammalta kuin yhdeltä yritykseltä. Se parantaa mahdollisuuksia, että katkon aikana osa yhteyksistä toimii. Esimerkiksi pienellä, paikallisella operaattorilla ei välttämättä ole yhtä paljon varavoimaa kuin suurilla operaattoreilla.

## OHJE !

- Tietokoneiden toiminnan voi varmistaa lyhyeksi aikaa ups-laitteilla. Se mahdollistaa tietokoneen sulkemisen hallitusti niin, etteivät tietokannat vaurioidu. Jos tietotekniikkaa tarvitaan kaikissa oloissa, varavoimaksi tarvitaan varavoimakone ja polttoainetta.
- Matkapuhelinten akkujen lataaminen ilman sähköä onnistuu autolatureilla, patterilatureilla tai aurinkokennolatureilla. Jos käytössä on vara-akkuja, ne pitää ladata säännöllisesti.

## Stuxnet-mato vaurioitti sentrifugeja

Maailma havahtui kyberhyökkäysten uhkaan, kun levisi tieto, että tietokone-mato on onnistunut tuhomaan automaatiojärjestelmien ohjaamia laitteita.

Haittaohjelma Stuxnet pääsi Iranin ydinlaitokseen ilmeisesti USB-tikun mukana. Tietokoneita ei ollut turvallisuussyistä kytketty internetiin.

Madon kohteena oli ydinlaitoksen sentrifugien ohjauslogiikka. Pyörivillä sentrifugeilla pystytään erottamaan toisistaan uraanin isotooppeja.

Stuxnet sai sentrifugien moottorit pyörimään liian nopeasti ja rikkoutumaan. Madon uskotaan viivästyttäneen Iranin väitetyä ydinaseohjelmaa huomattavasti.

Mato havaittiin ensimmäisen kerran 2010. Se on ensimmäinen tunnettu mato, joka vakoilee ja ohjelmoi uudelleen turvallisuusjärjestelmiä.

## Hakkerit löysivät valejärjestelmät 18 tunnissa

Hakkerit löytävät nopeasti verkkoon laitetut uudet ohjaus- ja automaatiikkajärjestelmät. Se kävi ilmi yhdysvaltalaisen kyberturvayhtiön järjestämässä kokeessa, jossa rakennettiin kahdeksan eri maan verkkoon 12 valejärjestelmää. Ne matkivat vedenjakelulaitteistojen säätölaitteita, esimerkiksi jalkapumppuja sääteleviä palvelimia.

Kesti 18 tuntia, kunnes ensimmäinen hakkeri ilmestyi kokeilemaan hunajapurkeiksi nimettyjä valejärjestelmiä. Tunkeutujia tuli Yhdysvalloista, Britanniaasta, Ranskasta, Saksasta, Palestiinasta ja Venäjältä. Valejärjestelmiin tunkeutui myös Kiinan armeijan käyttämiä hyökkäysohjelmistoja.

Osa tunkeutujista myös varasti järjestelmän tiedostoja. Tunkeutajat pääsivät käsiksi vesipumppujen ohjausjärjestelmiin. Tositalanteessa tunkeutajat olisivat voineet muuttaa esimerkiksi vedenpainetta, lämpötilaa ja veden puhtautta. Vedenjakelu olisi voitu myös keskeyttää kokonaan.

Kokeilun tehnyt tietoturvyhtiö Trend Micro arvelee, että osa häirinnästä oli rutiniinomaista järjestelmän koputtelua ilman halua tunkeutua järjestelmään sisään. Osa on kuitenkin ollut todellisia tunkeutujia. Ne ovat voineet esimerkiksi tutkia, miten järjestelmään iskettäisiin sotilaallisen konfliktin aikana.

### Lähde:

Tekniikka&Talous.

[www.motherjones.com/politics/2013/08/chinese-hackers-attack-trend-micro-honeypots](http://www.motherjones.com/politics/2013/08/chinese-hackers-attack-trend-micro-honeypots)



## OHJE !

### Älypuhelin mykistyy nopeasti

Älypuhelimien akkujen lataus kuluu nopeammin kuin peruskännyköiden. Peruskännykän akussa voi riittää virtaa moneksi päiväksi. Älypuhelimissa on monia toimintoja, jotka syövät virtaa myös silloin kun puhelinta ei käytä. Siksi älypuhelimien akku voi tyhjentyä jopa puolessa päivässä.

Älykännyköissä voi olla monia toimintoja, jotka päivittyvät automaattisesti. Niitä ovat esimerkiksi säätötilan seuranta, uutispalvelut ja sijaintipalvelut. Niitä kutsutaan usein taustatehtäviksi.

Jotta älypuhelimien akku kestää kauemmin, kannattaa sulkea kaikki taustatehtävät, joita ei oikeasti tarvitse. Sen voi yleensä tehdä manuaalisesti. Jos niitä tarvitsee, ne saa nopeasti taas käyttöön.

Jos akkua pitää säästää, toinen keino on pakottaa puhelin käyttämään 2G-verkkoa 3G-verkon sijaan. Se vähentää akun virran kulutusta.

Jos älypuhelimien lisäksi kotona on myös peruskännykkä, se kannattaa pitää ladattuna. Sähkökatkon ajaksi tai esimerkiksi lomalla sähköttömällä mökillä tai saarella sim-kortin voi siirtää hetkeksi peruskännykkään ja siten varmistaa, että puhelin toimii kauemmin.

## FAKTA !

### 33 000 virve-puhelinta

- Viranomaisverkko virven peitto ulottuu koko maahan. Valmistuessaan verkko oli maailman ensimmäinen koko maan kattava, viranomaisten yhteiskäytössä oleva yleiseurooppalaiseen standardiin perustuva TET-RA-verkko.
- Viranomaisilla on käytössään 33 000 virve-puhelinlaitetta. Suurin käyttäjäryhmä ovat pelastusviranomaiset, joilla on 10 500 laitetta. Poliisilla on 6800, puolustusvoimilla 5100 ja rajavartiolaitoksella 1700 laitetta.
- Sosiaali- ja terveystoimella on 5000 virve-puhelinta, joita käytetään sairaankuljetuksessa, keskussairaaloissa, ensiapupoliklinikoilla, monissa terveyskeskuksissa ja sosiaalipäivystyksissä.
- Virveä käyttävät myös tulli, kanta-verkkoyhtiö Fingrid, sähkönjakeluyhtiöt, teleyhtiöt, monet ministeriöt sekä muun muassa Viestintävirasto.
- Liikenne- ja viestintäministeriö määrittelee, kenellä on oikeus käyttää virve-verkkoa.

### Tekstiviesti kuormittaa verkkoa vähemmän

- Sähkökatkojen ja muiden häiriötilanteiden aikana puhelinverkko saattaa kuormittua ja jopa tukkeutua, jos puhelua soitetaan paljon. Silloin tekstiviesti voi mennä puhelua paremmin perille. Tekstiviesti kuormittaa teleyhteyksiä vähän verrattuna puheluu.



Aggregaatti kierrätti asuintalon lämpöpumpun vesiä jouluna 2011. Perhe oli ilman sähköä talvimyrskyistä johtuvan sähkökatkon takia.

Rakennusten lämmitys toimii Suomessa sähkön varassa. Vain suora puulämmitys ei tarvitse sähköä.

Sähkökatkon aikana lämmitys katkeaa asuin-, liike- ja toimistorakennuksista sekä laitoksista, joissa ei ole uuneja, takkoja tai kamiinoita tai joissa lämmitysjärjestelmän toimintaa sähkökatkon aikana ei ole turvattu varavoimalla.

Huonetilojen lämpötilan lasku aiheuttaa paitsi epämukavuutta myös terveysriskejä etenkin vanhuksille, sairaille ja muille huonosti liikkuville sekä huonosta verenkierrosta kärsiville.

Jos rakennusten lämpötila laskee pakkaselle, odotettavissa on myös putkivaurioita.

### **Suomi kylmenee ilman sähköä**

Suomessa on noin 500 000 pientaloa ja 25 000 rivi- tai ketjutaloasuntoa, jotka lämpiävät sähköllä. Niistä lähes joka toisessa sähkö on ainut lämmön lähde. Sähkökatkon aikana niiden lämmitys katkeaa välittömästi kokonaan.

Sähköä tarvitaan myös öljylämmityksessä, maalämmössä sekä pellettikamiinoissa ja -kattiloissa. Niiden käyttämä automatiikka, polttimet, puhaltimet ja kiertopumput toimivat verkkovirralla. Maalämpö vaatii sähköä vesikiertopumpujen ja kompressorien pyörittämiseen. Kompressorien avulla nostetaan maasta saatavan lämpöenergian lämpötila lämmitykseen sopivaksi.

Kaukolämmössä sähköä tarvitaan lämmöntuotantolaitoksen toimintaan ja veden pumppaamiseen

kaukolämpöverkossa rakennusten lämmönsiirtimiin. Kaukolämpöä käyttävät rakennukset tarvitsevat lisäksi omat, sähköllä toimivat vesikiertopumpunsa ja säätöautomaatiikan. Rakennusten kaukolämmönjakokeskuksissa säätöventtiilit joko sulkeutuvat omavoimaisesti tai jäävät samaan asentoon sähkökatkon alettua. Näin varmistetaan hallittu käynnistyminen sähkön palautuessa.

Kaukolämpöverkossa virtaavan veden lämpötila vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Talvella vesi lähtee lämpölaitokselta korkeimmillaan 120-asteisena ja palaa noin 40–50 asteen lämpöisenä.

Kaukolämpölaitoksella osa toiminnoista pysähtyy sähkökatkon alettua. Laitoksilla on varavoimaa, joka riittää voimalan turvalliseen pysäyttämiseen ja uudelleen käynnistämiseen häiriötilan jälkeen. Varavoima ei yleensä riitä lämmön tuotantoon ja veden kierrättämiseen koko kaukolämpöverkostossa. Pienissä kaukolämpöjärjestelmissä varavoima voi riittää myös veden pumppaamiseen kaukolämpöjohdoissa.

### **Puutalo jäätyy kahdessa päivässä, jykevää kerrostalo viikossa**

Se, miten nopeasti rakennukset kylmenevät lämmityksen katkettua, vaihtelee muun muassa rakenteiden lämmönvarauskyvyn, lämmöneristyksen tason ja ilmanvaihdon mukaan. Ratkaisevaa on lisäksi ulkoilman lämpötila.

Massiivinen kivitalo kylmenee hitaammin kuin 60–70-lukujen elementtikerrostalo. Kivirakenteinen omakotitalo taas pitää lämpöä kauemmin kuin puutalo, jossa ei juuri ole lämpöä varaavaa massaa.

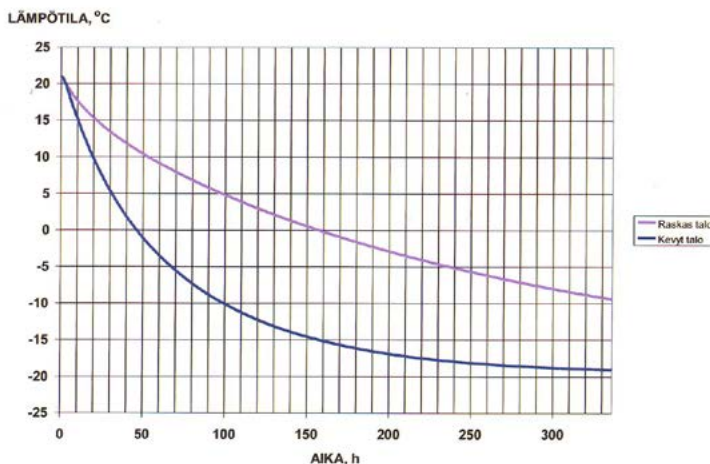
Valtion teknisessä tutkimuslaitoksessa VTT:ssä on arvioitu, miten rakennuksen rakenteet vaikuttavat sisälämpötilan laskun nopeuteen sähkökatkon aikana. Laskelmat tehtiin kevyt- ja raskasrakenteiselle talolle. Kummassakin esimerkkitalossa lattiarakenteet olivat massiiviset. Laskenta perustui oletukseen, että ulkolämpötila pysyi koko ajan  $-26$  asteessa. Sisälämpötila oli  $+21$  astetta lämmityksen katketessa.

Kevytrakenteisen rakennuksen olohuoneen lämpötila laski 21 asteesta 15 asteeseen 10 tunnissa ja 10 asteeseen noin 18 tunnissa. Nollan lämpötila saavutettiin hieman vajaassa kahdessa vuorokaudessa.

Massiivirakenteinen talon olohuone kylmeni 15 asteeseen 20 tunnissa, 10 asteeseen 50 tunnissa ja nolnaan noin 155 tunnissa eli vajaassa viikossa.

Tampereen teknillisessä yliopistossa professori Timo Kalema on laskenut kylmenemisajat kivikerrostalolle, elementtikerrostalolle, kiviselle pientalolle ja puiselle pientalolle. Laskennassa hän on käyttänyt tyypillistä jo olemassa olevaa rakennuskantaa kuvaavia arvoja. Ulkolämpötila oli  $-20$  astetta. Uudet rakennukset ovat laskennassa käytettyjä taloja selvästi paremmin eristettyjä, ja niiden jäähtyminen on hitaampaa.

Puurakenteinen pientalo kylmeni nopeimmin. Sisätilan lämpötila laski 20 asteesta 15 asteeseen 12 tunnissa, 10 asteeseen 18 tunnissa ja nolnaan 30 tunnissa. Kivirakenteinen pientalo kylmeni 15 asteeseen 18 tunnissa, 10 asteeseen 30 tunnissa ja nolnaan 2,5 vuorokaudessa.



Laskennassa käytettyjen kevyt- ja raskasrakenteisen talon olohuoneen lämpötilojen käyttäytyminen sähkökatkoksen aikana. Ulkolämpötila laskentajaksolla on vakio  $-26$  °C. Lähde: Tulisijan sekä lämmitys- ja ilmanvaihto-järjestelmien yhteiskäyttö.

Yhteisrahoitteisen tutkimushankkeen (COMBI) tutkimustulosten yhteenveto. 23.12.2002. Pekka Tuomaala/VTT.

Elementtikerrostalon jäähtymisvauhti on 15 asteeseen 18 tunnissa, 10 asteeseen 36 tunnissa ja nollaan 4,5 vuorokaudessa. Massiivinen kivikerrostalo piti lämmön parhaiten. Sen sisälämpötilan lasku 15 asteeseen kesti 2 vuorokautta, 10 asteeseen vajaat 4 vuorokautta ja nollaan reilun viikon. Kaikki ajat ovat noin-arvoja.

Ympäristöministeriön Asuinrakennusten lämpöhuollon kriisivalmiusryhmä tilasi VTT:ltä laskelman siitä, miten nopeasti asuinhuoneen lämpötila laskee vuorokauden aikana kovilla pakkasilla.

Koepäivän aikana pakkasta oli keskimäärin -23 astetta.

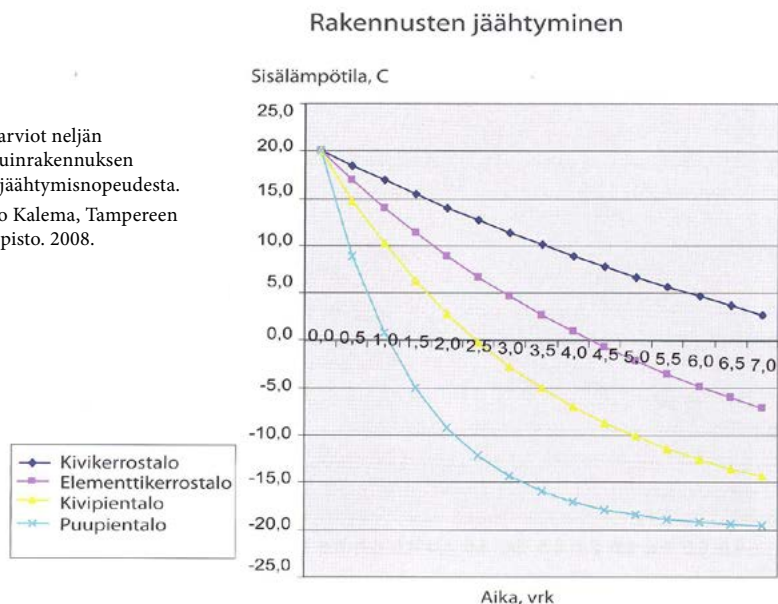
Tarkasteltavana oli neljä eri talotyyppiä: hatara pientalo, tiivis pientalo, 1970-luvun hatara kerrostalo ja uusi, 1980-luvun kerrostalo. Arviot tehtiin 0,5-kertaisella ilmanvaihdolla. Huoneen lähtölämpötila oli +21 astetta.

Tuloksista kävi ilmi ilmanvaihdon merkitys huonetilan kylmenemiseen. Lämpötila laski aluksi hyppäyksenä 3–4 astetta 1–2 tunnissa. Sen jälkeen kylmenemisvauhti tasaantui yhteen asteeseen 3–4 tunnissa. Hatarissa taloissa kylmenemisvauhti oli nopeampi kuin tiiviissä taloissa.

Motivan arvio on, että raitisilmaventtiilien auki pitämisen vaikutus rakennuksen jäähtymiseen on noin 0,5–1 vuorokautta. Se tarkoittaa, että jos rakennus jäähtyy tiettyyn lämpötilaan muuten viikossa, se saavuttaa saman lämpötilan kuudessa päivässä, jos raitisilmaventtiilit ovat auki.

Jos kyseessä on pelkkä kaukolämpökatko, johon ei liity sähkökatkoa, rakennukset viilenevät nopeammin. Silloin ilmastointi laskee huonelämpöä.

Laskennalliset arviot neljän erityyppisen asuinrakennuksen sisälämpötilan jäähtymisnopeudesta. Professori Timo Kalema, Tampereen teknillinen yliopisto. 2008.



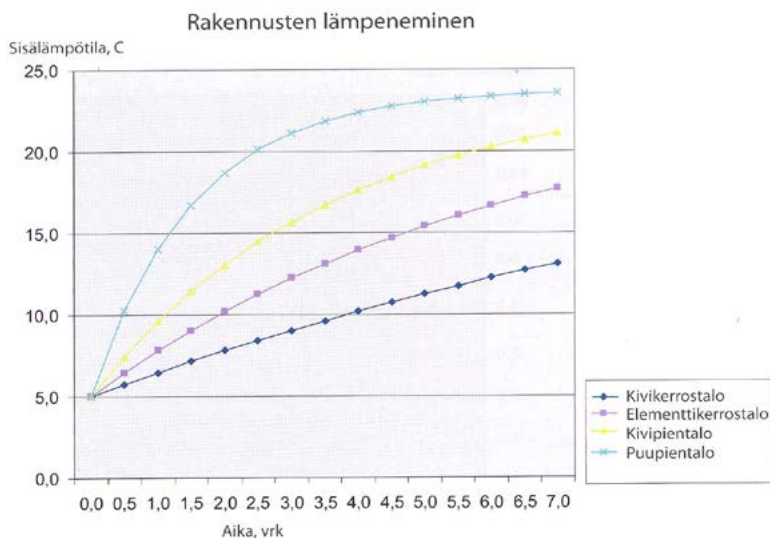
## Kerrostalon lämpiäminen kestää yli viikon

Jos asuinrakennukset pääsevät kylmenemään, niiden lämpötilan nostaminen takaisin normaaliin asuinlämpötilaan vie jopa useita päiviä. Lämpenemisen vauhtiin vaikuttavat muun muassa rakennuksen sisälämpötila lämmityksen alkaessa, ulkolämpötila lämmityksen alkaessa, lämmön nostoon käytettävissä oleva teho ja kokonaisominaislämpöäiviö.

Professori Timo Kalema on laskenut lämpenemisvauhdin kovalla pakkasella neljälle eri talotyypille. Laskelmat perustuvat oletukselle, että lämpötilaa aletaan nostaa +5 asteesta ja ulkolämpötila on koko ajan -20 astetta.

Kevytrakenteiset rakennukset kylmenevät nopeasti, mutta ne vastaavasti lämpenevät nopeammin kuin vankkarakenteiset talot. Puurakenteinen pientalo saavuttaa asumislämmön 2,5 vuorokaudessa.

Kivirakenteisen pientalon lämmön nosto +20 asteeseen vie kuusi vuorokautta. Elementtikerrostalo ei lämpiä normaaliin asumislämpötilaan edes viikossa. Vankkarakenteisen kivisen kerrostalon sisälämpötila nousee viikossa +5 asteesta noin +14 asteeseen.



Neljän eri asuinrakennuksen sisälämpötilan nousu lämmityksen alkaessa. Lämpötilan nostamiseen käytössä 38 % maksimitehosta (62 % kuluu jatkuvuustilan häviöiden peittämiseen). Ilmanvaihto on 0,4 l/h, eikä lämmön talteenottoa ole. Huonekorkeus on 2,8 metriä.

Professori Timo Kalema, Tampereen teknillinen yliopisto. 2008.

## **Kuinka kylmässä voi oleskella?**

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumis-terveysohjeessa on määritelty asuinrakennusten huoneilman lämpötilalle tyydyttävä ja välttävä arvo. Ohjeen mukaan tyydyttävä taso on + 21 astetta. Välttävä taso asuinrakennuksissa on +18 astetta ja päiväkodeissa, kouluissa, vanhankodeissa sekä vastaavissa tiloissa +20 astetta.

Seinien tyydyttävä lämpötila on +21 ja välttävä +16 sekä asunnoissa että laitoksissa. Lattialla tyydyttävä lämpö on +20 astetta asunnoissa ja laitoksissa; välttävä lämpötila on asuintaloissa +18 ja laitoksissa +19.

Sähkökatkon aikana lämmityskaudella ja kovilla pakkasilla huonetilan lämpötilat laskevat jo muutamassa tunnissa alle ohjearvojen. Kaukolämpötuotanto on omissa valmiussuunnitelmissaan linjannut, että talvella kahdeksan tunnin lämmityskatkon jälkeen, kun asuntojen lämpötila on laskenut 17–18 asteeseen, pitäisi alkaa varautua asukkaiden mahdolliseen evakuointiin. Hälytysrajana, jota alemmassa huoneiden lämpötilassa asukkaita ei voi pitää asunnoissa, ala pitää +14–+15:ttä astetta.

## **Kylmeneminen haittaa nopeimmin huonosti liikkuvia**

Suomalaisessa kylmyystutkimuksessa on päädytty siihen, että +10 astetta on asuintilojen lämpötila, johon asti terve ihminen pystyy pitämään yllä ruumiinlämpöä pukeutumalla hyvin. Tuossa lämpötilassa ihminen pystyy myös nukkumaan kohtalaisesti, jos hänellä on riittävästi vaatteita

ja peitteitä. Jos huonetilan lämpötila laskee alle +10 asteen, ihminen tarvitsee ruumiinlämmön ylläpitämiseen myös lihashusten tuottamaa lämpöenergiaa.

Ihminen voi siis oleskella alle +10 asteisessa huoneilmassa, jos hän pystyy liikkumaan. Kun huoneilman lämpötila laskee sen alle, vähän liikkuvat tai henkilöt, jotka eivät voi ponnistella fyysisesti, alkavat kärsiä ruumiinlämmön laskusta.

Uneen pääseminen edellyttää makuupussin tai runsaiden peitteiden käyttöä. Ongelma koskee esimerkiksi liikuntarajoitteisia, vuodepotilaita ja huonosti liikkuvia vanhuksia, joista moni kärsii myös raajojen huonosta verenkierrosta.

Kehon jäähtymisen seurauksena hengitystietulehdukset ja sairaiden oireilu lisääntyvät.

Hidas kehon jäähtyminen ei aina aiheuta vilun tunnetta. Jäähtyminen voi olla huomattavaakin ilman kylmän tai vilun aistimusta. Siksi kehon lämpötilan mittaamiseen pitää varautua. Terveystieteiden huollon asiantuntijoiden tulisi tunnistaa kylmälle herkät henkilöt ja varmistaa heille tukihenkilöt, jotka tuntevat jäähtymiseen liittyvät terveysriskit ja niiden ehkäisy- ja hoitamisen.

Pelastus- ja terveydenhuoltohenkilöstön on myös syytä varautua evakuoimaan kylmälle herkkiä, riskiryhmiin kuuluvia asukkaita kylmenevistä asunnoista ja hoitolaitoksista lämmitettyihin tiloihin.

Rakennuksen jäähtymisnopeuden lämmityskatkon aikana voi laskea seuraavasta kaavasta.

$$T_s = T_{so} - (T_{so} - T_u)(1 - e^{-t/\tau})$$

jossa	
$T_s$	sisälämpötila ajanhetkellä t
$T_{so}$	sisälämpötilan alkuarvo (20 °C)
$T_u$	ulkolämpötila (esimerkissä -20 °C)
t	aika
$\tau$	rakennuksen aikavakio

Rakennuksen sisälämpötilan nousuvauhdin sen jälkeen, kun jäähtynyttä rakennusta aletaan lämmitellä uudelleen jäähtymisjakson jälkeen, voi laskea alla olevasta kaavasta:

$$T_s = T_{s1} + \frac{\Delta\phi}{H_{tot}}(1 - e^{-t/\tau})$$

jossa	
$T_{s1}$	sisälämpötilan alkuarvo lämmityksen alkaessa (alempana esitettävässä esimerkissä 5 °C)
$\Delta\phi$	lämpötilan nostoon käytössä oleva teho (alkutilanteen jatkuvuustilan tehon ylittävä osuus)
$H_{tot}$	kokonaisominaislämpöhäviö, joka sisältää lämmön johtumisen vaipan läpi ja ilmanvaihdon lämmityksen

Kokonaisominaislämpöhäviö on:

$$H_{tot} = H_T + H_V$$

Johtumisen ominaislämpöhäviö muodostuu vaipan osien pinta-alojen ( $A_i$ ) ja lämmönläpäisykertoimien ( $U_i$ ) tulosta

$$H_T = \sum A_i U_i$$

Ilmanvaihdon ominaislämpöhäviö voidaan laskea yksinkertaisesti ilmanvaihtuvuuden n avulla kaavasta

$$H_V = nV_s \rho_a c_a$$

jossa	
n	ilmanvaihtuvuus (esimerkissä 0,4 1/h)
$V_s$	sisätilavuus
$\rho_a c_a$	ilman tiheyden ja ominaislämmön tulo (1200 J/m <sup>3</sup> K)

Aikavakio  $\tau$  on

$$\tau = \frac{C_s}{H_{tot}}$$

Rakenteiden sisäpuolinen lämpökapasiteetti on

$$C_s = \sum \rho_i c_i A_i s_i$$

jossa	
$\rho_i$	rakennekerroksen tiheys
$c_i$	rakennekerroksen ominaislämpö
$A_i$	rakenneosan pinta-ala
$s_i$	rakennekerroksen paksuus

Huom: Lämpökapasiteettiin lasketaan vain eristeiden sisäpuoliset kerrokset 10 cm:n maksimipaksuuteen asti.



## VALMISTAUDU !

### Varaudu lämmityskatkoon varavoimalla tai tulisijalla

- Jos rakennuksen pysyminen lämpimänä on elintärkeää kaikissa oloissa ja tilanteissa, sähkökatkokseen pitää varautua ennalta.
- Takat ja muut tulisijat ovat hyviä varalämmön lähteitä. Markkinoilla on myös kaasulämmittimiä. Toissijaisilla lämmönlähteillä on mahdollisuus pitää yllä rakennuksen peruslämpöä tai pitää ainakin osa rakennuksesta riittävän lämpimänä.
- Öljylämmityksen toiminnan voi turvata aggregaatilla. Niiden tuottamaa virtaa tarvitaan kattiloiden polttimien ja kiertopumppujen sekä säätöautomaatiikan toimintaan. Varavoimaksi riittää pienikin voimanlähde. Esimerkiksi pientalon öljypoltin tarvitsee noin 200 watin sähkötehon käydäkseen. Isomman aggregaatin turvin saadaan toimimaan esimerkiksi myös valaistus.
- Myös pelletti- ym. lämmöntuottokattilat sekä maalämpöjärjestelmät voidaan turvata aggregaateilla.

### Vanhukset palelivat Lemillä

Lumimyrsky katkaisi sähköt Lemin kirkonkylällä marraskuussa 2006 illalla kymmeneltä. Kun kunnantoimiston työntekijät tulivat seuraavana aamuna töihin, toimistojen lämpötila oli laskenut 15 asteeseen. Kunnantoimisto lämpiää hakekoulolämmöllä, ja se on vanha, hirsi-rakenteinen puutalo. Sen toinen kerros on lautarakenteinen.

Kaukolämpölaitos oli menettänyt lämmönjakelukykynsä sähkökatkon vuoksi. Siksi myös kuntakeskuksen vanhustentaloissa oli aamulla lämpöä +15 astetta. Vanhustentalot ovat yksikerroksisia, 1970-luvulla rakennettuja puurivitaloja. Aamupäivän kuluessa lämpötila laski edelleen, ja vanhusten siirtämistä lämpiimiin tiloihin suunniteltiin. Lemin museo lupasi ottaa lämmittelijöitä uuneilla lämmitettäviin tiloihinsa.

Keskustan iso, betonirakenteinen koulukeskus viileni sekin. Aamulla klo 8 koulun ilmastointikonehuoneessa oli lämmintä alle +10 astetta. Koululaiset istuivat tunnilla lapaset kädessä.

Kunnassa arvioitiin, että huonelämpötilojen laskiessa suurimmat riskiryhmät ovat ikääntyneet, kotisairaanhoidossa asuvat ja liikuntaesteiset sekä pienet lapset.

Sähköt palasivat kuntakeskuksessa 11.40, ja rakennukset alkoivat taas saada lämpöä. Myös vanhustentalojen evakuoinnista luovuttiin.

## FAKTA !

Kaukolämpö lämmittää kaupunkeja  
Kaukolämpö on Suomen yleisin lämmitysmuoto. Joka toinen suomalainen asuu talossa, joka lämpiää kaukolämmöllä. Se on kaupunkien ja muiden taajamien lämmitin. Lähes 90 prosenttia asuinkerrostaloista ja valtaosa julkisista rakennuksista ja liike-tiloista käyttää kaukolämpöä. Esimerkiksi Helsingissä kaukolämmityksen markkinaosuus on 98 prosenttia. Myös 90 000 omakoti-, rivi- ja -ketjutaloa eri puolilla maata on liitetty kaukolämpöverkkoon.

Sähköllä lämpiää viidesosa koko rakennuskannan tilavuudesta. Vuonna 2012 sähkölämmitys oli 40 prosentissa kaikista asuinrakennuksista. Suomessa on tällä haavaa noin 480 000 omakotitaloa ja 25 000 rivi- tai ketjutaloasuntoa, jotka lämpiävät sähköllä.

Sähkölämmitys on edelleen suosituin uusien pientalojen lämmitysmuoto. Vuonna 2012 rakennetuista uusista pientaloista 41 prosenttiin oli valittu sähkölämmitys.

Ölly- tai kaasulämmitys oli vuonna 2012 20 prosentissa asuinrakennuksista. Öljyllä lämpiää Suomessa 250 000 pientaloa.

Maalämpöä käyttäviä omakotitaloja oli samana vuonna 30000. Maalämmön suosio kasvaa: vuonna 2012 rakennetuista pientaloista 31 prosenttiin valittiin maalämpö.

Lähes kaikissa uusissa pientaloissa on toissijainen lämmönlähde eli takka tai kamiina. Ne voivat pitää yllä peruslämpöä asunnossa sähkökatkon aikana tai niiden avulla ainakin osa rakennuksesta pysyy riittävän lämpimänä pitkänkin katkon aikana.

## OHJE !

Jos sisällä on kylmä, tee näin

Jos rakennuksen sisälämpötila on lähtenyt laskemaan ja rakennuksessa on pakko oleilla, seuraavia ohjeita voi soveltaa tilanteen ja mahdollisuuksien mukaan:

- ❑ Sulje ikkunat ja pidä ulko-ovi kiinni. Sulje väliovet käytäviin, tuulikaappeihin ja eteiseen ja tuki ovien ja kynnyksen väliset raot.
- ❑ Vähennä ilmanvaihtoa. Seuraa kuitenkin samalla huoneen ilman laatua. Ilman hiilidioksidimäärät voivat nousta korkeiksi, jos ilmanvaihto on kokonaan poikki. Tarvittaessa tuuleta tilat nopeasti ristivedolla.
- ❑ Yritä pitää yksi tila lämpimänä. Sulje ulompien huoneiden ja kulmahuoneiden ovet ja tuki kylmän ilman pääsy niistä matoilla tai pyyhkeillä.
- ❑ Peitä ikkunat paksuilla verhoilla tai vilteillä. Tuo lattialle lisää mattoja.
- ❑ Pue päälle lämpimät, hengittävät vaatteet. Lisää jalkaan sukkaa tai kengät, vedä tarvittaessa hattu päähän ja käsineet käteen.
- ❑ Jos joudut yöpymään kylmässä tilassa, kokoa sängyt lämpimimpään tilaan. Jos yöpyjiä on enemmän kuin yksi, on hyvä harkita nukkumista vierekkäin. Yksi ihminen tuottaa yhtä paljon lämpöä kuin 70-wattinen hehkulamppu.
- ❑ Huolehdi kuitenkin, että ilman hiilidioksidipitoisuus ei nouse liian korkeaksi.

## Esimerkkilaskelmat neljän erityyppisen asuinrakennuksen jäähtymisestä lämmityksen katkettua ja takaisinlämpiämisestä jäähtymisen jälkeen.

Esimerkissä mukana olevat rakennukset kuvaavat lämmöneristystasoltaan (U-arvot) nykyistä rakennuskantaa. Uusien rakennusten U-arvot ovat pienempiä ja siten aikavakiot suurempia (HT pienempi).

Rakennustyyppit ovat vankka kivikerrostalo (KiviKT), elementtikerrostalo (ElemKT), kivirakenteinen pientalo (kiviPT) ja kevyt puurakenteinen pientalo (PuuPT).

Kerrostalosta on laskettu yksi asunto, jonka katon ja lattian U-arvot ovat neljäsosa todellisista. Syynä on se, että esimerkissä on laskettu 4-kerroksista taloa, jolloin yhteen asuntoon kohdistuu neljäsosa katon ja lattian häviöistä.

Esimerkkirakennusten ominaisuudet ovat seuraavat:

Pientalo				Kerrostalo			
	A m <sup>2</sup>	U W/(Km <sup>2</sup> )	HT W/K		A m <sup>2</sup>	U W/(Km <sup>2</sup> )	HT W/K
Seinät	114	0,35	39,9	Seinät	15	0,35	5,3
Katto	162	0,25	40,5	Katto	78	0,06	4,7
Lattia	162	0,25	40,5	Lattia	78	0,06	4,7
Ikkunat	23	2,00	46,0	Ikkunat	25	2,00	50,0
			166,9				64,6

Rakennus	V <sub>s</sub> m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	HT W/K	HV W/K	H <sub>tot</sub> W/K	C <sub>s</sub> MJ/K	τ h
KiviKT	218,4	78	64,6	29,1	93,7	100,0	296,4
ElemKT	218,4	78	64,6	29,1	93,7	50,0	148,2
KiviPT	453,6	162	166,9	60,5	227,4	70,0	85,5
PuuPT	453,6	162	166,9	60,5	227,4	30,0	36,6

Esimerkkilaskelmat on tehty seuraavilla arvoilla:

Sisälämpötila ennen jäähtymisen alkamista T<sub>so</sub> = 20 oC

Sisälämpötila ennen lämmityksen alkamista T<sub>s1</sub> = 5 oC

Ulkolämpötila T<sub>u</sub> = -20 oC

Sisälämpötilan nostamiseen käytössä 38 % maksimitehosta (62 % kuluu jatkuvuustilan häviöiden peittämiseen). Tämä on lämpötiloihin ja oletukseen, että maksimiteho on käytettävissä lämmitykseen, perustuva arvio.

Ilmanvaihto 0,4 1/h ja lämmön talteenottoa ei ole

Huonekorkeus on 2,8 m.

HUOM: KAAVIOT KUVAAVAT SAMOJEN NELJÄN ERI RAKENNUSTYYPPIN

KYLMENEMIS- JA LÄMPÖMENISVAUHTIA KUIN EDELLÄ OLEVAT KAAVIOT.



Kuvatoimisto Rodeo

Ilman sähköä päiväkodissa ja koulussa syödään kylmiä aterioita.

Lasten pääsy päivähoitoon tai kouluun on tärkeää sähkökatkon aikana. Monien työntekijäryhmien on päästävä työpaikoilleen yhteiskunnan toiminnan turvaamiseksi. Päiväkotien ja koulujen toimiminen pitää yllä kuntalaisten turvallisuuden tunnetta.

Päiväkodeissa ja kouluissa ongelmiksi tulevat hygienia ja talvella aamun pimeys. Tilat kylmenevät vähitellen, jos lämmitys on katkennut.

Erityistilanteeseen laaditut ja harjoitellut suunnitelmat auttavat viemään vähintään hoito- ja koulupäivän loppuun.

Huoltajille välitetään tietoa tilanteesta. Teleyhteyksien ruuhkautuminen ja mykistyminen voivat kuitenkin vaikeuttaa yhteyden saamista. Kunnan johto tiedottaa tilanteesta tarvittaessa tiedotusvälineiden kautta.

Kunta on suunnitelmin varautunut päivähoiton ja opetuksen järjestämiseen myös erityistilanteissa. Ainakin osa päiväkodeista saadaan pidettyä auki. Kunnalla on erityisvelvollisuus järjestää hoitoa lapsille, joiden vanhemmilla on päivystys- tai hätätyövelvoite.

Jos koulu joudutaan sulkemaan, se pyritään avaamaan taas mahdollisimman pian, mahdollisesti korvaavissa tiloissa.

### Veden loppuminen suurin ongelma

Päiväkodissa suurin ongelma sähkökatkon aikana on se, jos veden tulon loppuu. Juomaveden saanti vaikeutuu, eikä vessoja välttämättä voi käyttää tavalliseen tapaan. Vaikka vettä tulisi hanasta, se voi olla kylmää. Hygienian noudattaminen vaikeutuu, mikä lisää tautien leviämisen vaaraa.

Lämmityskaudella tilojen kylmeneminen alkaa aiheuttaa ongelmia. Kouluissa osa opetusvälineistä, esimerkiksi tietokoneet, on poissa käytöstä.

Ilman sähköä päiväkodissa ja koulussa syödään kylmiä aterioita. Keittiöhenkilökunnan huolena on myös ruokien pilaantuminen, jos niiden vaatima kylmä- tai kuumasäilytys ei onnistu.

Sähköjen katkeaminen pimeään aikaan voi pelottaa pieniä lapsia. Häiriötilanteessa voi sattua onnettomuuksia, kun lapset tai hoitajat kompastuvat tai törmäävät pimeässä.

Sähkökatko pysäyttää koneellisen ilmanvaihdon, jolloin huoneilman laatu heikkenee. Kunnan ympäristöterveydenhuolto arvioi, koituuko tilanteesta haittaa lasten ja henkilökunnan terveydelle. Terveydensuojeluviranomainen voi määrätä koulun tai päiväkodin suljettavaksi tartuntatautilain perusteella.

Vanhemmat voivat joutua turvautumaan lapsen hakemisessa poikkeusjärjestelyihin, koska sähkökatko sekoittaa myös liikennettä. Lapsen luovuttaminen hakijalle on kuitenkin päivähoidon vastuulla myös tällaisissa tapauksissa. Päätöksen asiasta tekee yksikön esimies.

### **Suunnittelu parantaa valmiutta**

Päivähoidon ja opetuksen järjestäminen normaaliolojen häiriötilanteissa tai poikkeusoloissa kuuluu kunnan valmiussuunnitelmaan. Päivähoidon toimintayksiköille on annettu suositus laatia turvallisuussuunnitelma, jota varten sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö ja Stakes ovat antaneet ohjeet. Suunnitelmassa kehoitetaan varautumaan myös pitkän sähkökatkon aiheuttamiin toiminnan häiriöihin. Turvallisuussuunnitelma suositellaan laadittavaksi myös pienille päivähoitopaikoille, esimerkiksi ryhmäperhepäivähoidon toimintayksiköille.

Turvallisuussuunnitelmaan merkitään muun muassa toimintayksikön esimiehen, kunnan päivähoidosta ja opetustoimesta vastaavan virkamiehen ja isännöitsijän yhteystiedot. Suunnitelmassa on määritelty myös talon turvallisuuskartat ja henkilökunnan toiminta häiriötilanteessa.

Kouluille ja yli 25 lapsen päiväkodeille on laadittava pelastuslain edellyttämä pelastussuunnitelma. Pelastusviranomaisen tarkastaa koulut ja päiväkodit. Pelastautumista harjoitellaan säännöllisesti.

Työsuojelun toimintaohjelma laaditaan turvaamaan työntekijöiden turvallisuutta. Ohjelma edellyttää riskien hallintaa ja vaarojen torjuntaa. Työsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaiset seuraavat

ohjelman etenemistä. Työsuojelun toimintaohjelman lisäksi tulee lain mukaan laatia tietyissä tapauksissa työsuojelusuunnitelma.

Koulujen ja päiväkotien keittiöissä on oltava omavalvontasuunnitelma, joka perustuu hyvän hygienian tukijärjestelmään (HACCP). Lämpimän ruoan säilytyslämpötilan on oltava vähintään +6 asetta ja kylmänä tarjottavan ruoan +6-+8. Ruoan valmistuksen ja tarjoamisen väli ei saa ylittää kahta tuntia.

Keittiössä työskentelevillä henkilöillä on oltava elintarvikehygieenistä osaamista osoittava todistus, jos he käsittelevät helposti pilaantuvia, käsittelemättömiä elintarvikkeita. Tiedot lasten erikoisruokavaliosta tulee löytyä myös paperilla.

Ostettaessa palveluita yrityksiltä on varmistuttava, että palvelujen tuottaja pystyy toimimaan sopimuksen mukaisesti myös häiriötilanteessa. Toimintayksikkö ja palvelun tuottaja huolehtivat yhdessä varautumisesta häiriöihin.

### **Vastuuhenkilöt ohjaavat lapsia**

Päivähoitoyksikkö on turvallisuussuunnitelmassa jaettu vastuualueisiin, ja niille on nimetty henkilökuntaan kuuluvat vastuuhenkilöt. Jos valot yllättäen sammuvat, vastuuhenkilö tietää mistä valoa saadaan. Hän myös välittää tietoa tilannetta johtavalle henkilölle. Jos vastuuhenkilö on ainoa tilassa oleva aikuinen, hän jää odottamaan apua lasten kanssa. Jos lasten kanssa on lähdettävä siirtymään heikossa valossa, liikutaan hitaasti ja varovasti.

Kouluissa keskusradio vaikenee sähkökatkon takia. Se estää toimintaohjeiden antamisen nopeasti. Opettajat joutuvat luokassa ratkaisemaan yllättävän

tilanteen. Tärkeintä on toimia rauhallisesti. Opettaja huolehtii luokasta, jonka kanssa hän on sähkökatkon alkamishetkellä. Rehtori pyrkii saamaan tilannekuvan, ja hän välittää sen opettajille.

Jos vessoja ei voi vetää, wc-istuimia vuorataan muovipusseilla, joihin lapset ja henkilökunta saavat toimittaa tarpeensa. Jätökset suljetaan pussiin ja viedään välittömästi ulos polttokelpoiselle jätteelle tarkoitettuun jäteastiaan. Kesällä pissalla saa käydä pihan perällä. Henkilökunta opastaa lapsia käyttämään kosteuspyyhkeitä ja desinfiointivaikuttavaa geeliä.

Pääsääntöisesti huoltajia pyydetään tällaisessa tapauksessa hakemaan lapsensa mahdollisimman pian koulusta tai päiväkodista.

#### Lähteet:

Päivähoidon turvallisuussuunnitteluopas, Stakes, oppaia 71/2008.

Sosiaalitoimen valmiussuunnitteluopas, sosiaali- ja terveysministeriö 2008:12.

Sosiaali- ja terveydenhuollon varautuminen erityistilanteisiin, sosiaali- ja terveysministeriö, esitteitä 2006:5.

Turvallisuuden edistäminen oppilaitoksissa. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2013:8. [http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2013/Turvallisuuden\\_edistaminen\\_oppilaitoksissa.html](http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2013/Turvallisuuden_edistaminen_oppilaitoksissa.html)

[http://www.oph.fi/saadokset\\_ja\\_ohjeet/turvallisuus\\_ja\\_oppilashuolto](http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/turvallisuus_ja_oppilashuolto)

[http://www.oph.fi/opetustoimen\\_turvallisuusopas](http://www.oph.fi/opetustoimen_turvallisuusopas)

[http://www.oph.fi/oppilashuollon\\_opas](http://www.oph.fi/oppilashuollon_opas)

#### Ei kiirettä poistua

Henkilökunnan tehtävänä on pitää lapsiryhmä rauhallisena ja saada se toimimaan hallitusti. Pimeässä liikkumista on vältettävä. Sähkökatkon aikana ei ole kiire poistua mihinkään. Turvallisuussyistä kynttilöitä ei saa polttaa.

#### Hanki patterivalaisimia ja pullovetä

- vara-akuilla ja paristoilla toimivia valaisimia
- itsevalaisimia tarroja tai led-valoja poistumisteille johtaville reiteille
- kokoontaitettavia kanistereita lisäveden hakemista tai vastaanottamista varten
- antiseptistä geeliä sekä paperi- ja kosteuspyyhkeitä

#### Pidä varalla ruokahuollossa

- pulloitettua vettä
- ruokaa, joka maistuu kylmänäkin
- syötäväksi valmiita ruokia vähintään yhden hoitopäivän ajaksi

Terveydenhuolto tarvitsee sähköllä toimivia laitteita potilaiden tutkimiseen, hoitamiseen ja kriittisimmillään hengissä pitämiseen. Lisäksi sairaalat ja terveyskeskukset kohtaavat sähkökatkon tultua samat lämmityksen, vedensaannin, ilmastoinnin, ruokahuollon sekä tele- ja tietoliikenteen ongelmat kuin muutkin rakennukset.

### Varavoima turvaa kriittiset toiminnot

Potilaiden hoidon kannalta kriittiset toiminnot jatkuvat sairaaloissa käytännössä katkeamatta sähkökatkon aikana.

Varavoima kytkeytyy päälle noin kymmenessä sekunnissa siitä, kun sähkökatko alkaa. Sillä saadaan pidettyä yllä noin neljäsosa sairaalan toiminnoista.

Varavoima mahdollistaa ei-kriittisten toimintojen hallitun alasajon. Kiireellistä hoitoa voidaan antaa sairaalan tietyissä osissa varavoiman turvin pitkäänkin.

Leikkaussalit, teho-osastot ja heräämöt on sähkölaitteistoja koskevassa standardissa määritelty lääkintätiloiksi, joissa on oltava varasähköjärjestelmä. Elintoimintoja ylläpitävien sähköisten järjestelmien sähkönsaanti saa katketa enintään 15 sekunniksi. Leikkausvalaisimien kytkeytyminen turvasyöttöjärjestelmän teholahteeseen saa kestää enintään puoli sekuntia.

Käytännössä sähkökatkon aikana tehdään vain hengen pelastamiseksi tehtävät leikkaukset.

Kun sähkön saanti katkeaa, sairaalan tietojärjestelmän palvelinkoneet jatkavat toimintaansa varavoimansa turvin. Yleensä niiden sähkönsaanti on tehty myös katkeamattomaksi, jolloin vältytään isoilta häiriöiltä. Varavoimaa ei riitä kaikissa sairaaloissa monien tietokonenäyttöjen ja monitoreiden toimintaan.

Potilaan suoneen nestettä annostelevat laitteet ja niin sanotut kipupumput jatkavat toimintaansa tauotta akkujen varassa noin kolme tuntia.

Muissa tiloissa kuin leikkaussaleissa varavoima pitää yllä perusvalaistuksen, joka vastaa yövalaistusta. Kaikissa tiloissa palavat vähintään poistumisteiden opasteet. Osa sairaalan pistorasioista saa sähköä.

Keskussairaaloissa on varavoimaa usein enemmän kuin määräykset vaativat. Leikkaussalien varajärjestelmät esimerkiksi kytkeytyvät vaadittua nopeammin.

Sen sijaan esimerkiksi psykiatrisista sairaaloista koneellinen varavoima voi puuttua kokonaan. Perusterveydenhuollossa varautumisen taso vaihtelee.

### Sähköä tarvitaan myös muissa toiminnoissa

Sähköä tarvitaan myös monissa muissa sairaalan toiminnoissa kuin henkeä pelastavassa hoitotyössä. Sähkökatkon aikana niiden toiminta voi häiriintyä.

Kuvantamis- ja laboratoriotutkimukset ovat keskeinen osa sairauksien ja vammojen tunnistamista ja hoitoa.



Instrumenttien puhdistus vaatii sähköä, samoin tekstiilihygieniä.

Kun potilaalle esimerkiksi tarvitaan siirtoverta, laboratorion on pystyttävä palvelemaan. Myös paineistettua happea valmistavien kompressorien on toimittava.

Vamman tai sairauden selvittäminen viivästyy sähkökatkon takia, sillä tutkimuksiin tarvittavia suuritehoisia laitteita, esimerkiksi kiinteää kuvantamis- tai magneettitutkimuslaitetta ei ole yleensä turvattu varavoimalla. Laitteiden vaatimaa tasaista sähkönsaantia on vaikea toteuttaa. Vaarana on laitteen vikaantuminen. Keskussairaaloissa on kuitenkin yleensä myös siirrettävä kuvantamislaitte, jolla kiireellisimmät tutkimukset saadaan tehtyä.

Määrättyjä hoitoja, esimerkiksi sädehoitoja, jää antamatta, jos sädehoitokiihdyttimiä ei voida käyttää.

Potilastietoja säilytetään nykyään sähköisessä arkistossa. Tiedot myös liikkuvat sähköisesti enenevässä määrin. Terveyskeskuslääkäri saa omalta tietokoneeltaan esimerkiksi sairaanhoitopiiristä tulevat tulokset potilaalle tehdyistä tutkimuksista.

Myös kuvallinen keskusteluyhteys sairaaloiden välillä on yleistymässä. On line-konsultointia käytetään etenkin pikaista hoitoa vaativien tai harvinaisten sairauksien tunnistamisessa ja hoidossa.

### **Terveysasemia voidaan joutua sulkemaan**

Terveysasemilla on varavoimaa vaihtelevasti tai se puuttuu kokonaan. Varajärjestelmän tehoa ei ole kasvatettu samassa tahdissa kuin laitteiden vaatima sähköteho on noussut. Myös tietotaitoa varavoiman käytöstä puuttuu niistä pienistä

terveyskeskuksista, joilla ei ole omaa, kiinteistä vastaavaa henkilöä.

Varavoimageraattori voi ylikuorman takia lakata kokonaan toimimasta. Tietojärjestelmän katkos ja mahdollinen puhelinjärjestelmän toimimattomuus vaikeuttavat tiedon saantia ja avun pääsyä paikalle. Valon ja veden puute alkavat vaikeuttaa toimintaa heti tai muutama tunnin päästä, jos varavoimaa ei ole.

Pienet terveydenhuollon yksiköt voivat joutua sulkemaan ovensa ja ohjaamaan asiakkaat sairaaloiden päivystyksiin.

Vuodeosastoilla potilaat alkava kärsiä lämmityskaudella huoneilman kylmenemisestä, mikäli sähkökatko pitkittyy eikä lämmitystä ole turvattu varavoimalla.

Perusterveydenhuollon varautuminen on kuntien vastuulla. Varautumista valvoo aluehallintoviranomainen.

### **Potilastiedot sähkön varassa**

Potilastiedot ovat yhä useammin sähköisessä muodossa.

Potilastietoja keräävät, säilyttävät ja käyttävät terveydenhoidon yksiköt. Tiedot voidaan koota myös yhteisrekisteriin, joka on sairaanhoitopiirin alueen kunnallisen terveydenhuollon yksikköjen yhteinen potilastietorekisteri. Yhteisrekisterin tiedot ovat potilaan luvalla kaikkien sairaanhoitopiirin terveydenhoitoyksikköjen käytössä.

Vuodesta 2013 lähtien potilastietoja on alettu koota vaihteittain valtakunnalliseen kansalliseen terveysarkistoon (Kanta). Sinne tulevat julkisen terveydenhoidon lisäksi yksityisen terveydenhuollon potilastiedot.

Potilastiedon arkistot ovat potilaan suostumuksella kaikkien terveydenhoidon yksikköjen käytössä.

Terveydenhoidon yksiköt pitävät edelleen myös omia potilastietorekistereitään.

Sähköisiä reseptejä on kirjoitettu 2010 lähtien, ja ne tallennetaan Kanta-palveluiden ylläpitämään Reseptikeskukseen.

Kanta-palveluissa toimivat myös Lääketietokanta ja Omakanta. Omakannasta kansalaiset voivat katsoa omia potilastietojaan osoitteessa [www.kanta.fi](http://www.kanta.fi). Palveluun kirjaututaan henkilökohtaisilla pankkikorttitunnuksilla tai sähköisellä henkilökortilla.

Kanta-palvelujen käyttämä tietokonekeskus on turvattu sähkökatkoilta akuilla ja varavoimakoneilla.

Kanta-palvelun ja terveydenhoidon yksikköjen omien potilastietojärjestelmien käyttö sähkökatkon aikana onnistuu, jos yksikön tietokoneiden toiminta on turvattu varavoimalla.

Sairaaloiden ja terveyskeskusten pitää kiinnittää erityistä huomiota potilastietoarkistojen säilyvyyteen ja käytettävyyteen.

Kaikesta varovaisuudesta huolimatta sairaalan ja terveyskeskuksen on varauduttava myös koko tietoverkon lamaan-tumiseen ja sen toiminnan korvaamiseen muilla keinoin.

Tietoturvan uhkia varten terveydenhoidon yksiköt varautuvat tietoturvalisuussuunnitelmalla. Suunnitelmaan sisältyvät toimet, joilla varmistetaan tietokoneiden häiriötön ja luotettava toiminta.

## Käytännön hankaluutta

Vaikka potilaiden turvallisuus ei vaarannu sairaaloissa ja terveyskeskuksissa, sähkökatko aiheuttaa monenlaista hankaluutta niiden toiminnalle.

Sähkökatko katkaisee lämmitysjärjestelmät. Rakennusten lämpötila alkaa laskea, jos lämmitystä ei ole varmistettu varavoimalla. Kovilla pakkasilla sisäilman lämpötila voi laskea jo parissa päivässä lukemiin, joissa potilaita ei voi pitää.

Veden saannista voi tulla nopeasti ongelma, mikäli paikkakunnan vesihuollolla ei ole riittävästi varavoimaa tai sairaaloiden omat vesipumput pysähtyvät. Vedenpaine ei riitä nostamaan vettä rakennusten yläkerroksiin. Jos vettä saadaan, se on kylmää.

Vettä tarvitaan joissakin sairaaloissa myös varasähköjärjestelmän toimintaan. Niissä varavoimageneraattorin lauhdutus tapahtuu juoksuttamalla vettä sen läpi.

Sairaaloissa ja terveyskeskuksissa ei ole varavesisäiliöitä.

Terveydenhuollon yksiköissä hissit on yleensä varustettu pienellä varavoimailaitteella, joka tuo hissikorit sähkökatkon aikana lähimpään kerrokseen.

Sairaalassa ruokaa saadaan tehtyä varavoiman turvin. Ruokavarastoja ei sairaaloissa pääsääntöisesti ole, joten potilaille tarjottava ruoka on tavallista yksinkertaisempaa. Tarvikkeiden tilaaminen vaikeutuu, kun tilauksia ei saada tehtyä tietojärjestelmän kautta. Sairaalan puhelinjärjestelmä toimii sähkön varassa.

Polttoainetäydennyksiä tarvitaan sairaalan varavoimakoneita varten, kun sähkökatko on jatkunut yhdestä viiteen päivään. Koneet vaativat huoltoa viimeistään viikon kuluttua käytön alkamisesta.

Sähkökatkon aikana sairaaloiden henkilökunnan puhelimiin lähtenyt automaattihälytys voi juuttua televerkon ruuhkaan. Televerkon tukiasemat mykistyvät vähitellen, ja se voi vaikeuttaa henkilökunnan hälyttämistä töihin. Henkilökunnan pääsy työpaikalle voi vaikeutua, jos julkinen liikenne pysähtyy ja polttoaineen saanti loppuu.

Myös potilaiden on vaikea tulla sovittuna aikana hoitoon etenkin pääkaupunkiseudulla, jos julkinen liikenne ei toimi. Se toisaalta mahdollistaa sairaalan voimavarojen keskittämisen kiireelliseen hoitoon.

Laaja sähkökatko voi aiheuttaa ruuhkaa sairaalan ensiapuun. Pimeissä portaissa kaatuneet ihmiset voivat loukata itsensä. Liikenteen sekasorron vuoksi voi sattua turmia. Myrsky voi aiheuttaa onnettomuuksia ja loukkaantumisia. Myös mahdollinen vatsatautiepidemia lisää potilasmäärää.

## **Terveysturvallisuuden varautuminen**

Sosiaali- ja terveydenhuollon varautumista johtaa, valvoo ja yhteensovittaa sosiaali- ja terveysministeriö. Sairaanhoidopiiri laatii alueellisen terveydenhuollon valmiussuunnitelman yhdessä toimialueensa kuntien kanssa.

Minimiehdot terveydenhuollon yksiköiden varavoiman hankinnoille määräytyvät lääkintätilojen sähköasennuksia koskevasta standardista SFS 6000-7-710. Standardissa esitetään, mitä turvasyöttöjärjestelmien rakenteelta vaaditaan ja missä varavoimaa periaatteessa tarvitaan. Päätösvalta on kuitenkin sairaalan tai terveyskeskuksen johdolla.

Pelastuslain mukaan sairaaloihin ja hoitolaitoksiin pitää laatia

pelastussuunnitelma. Asukkaiden tai potilaiden turvallisuuden kannalta vaativiin, vuoden 2002 maaliskuun jälkeen rakennettuihin tiloihin on laadittava jo suunnitteluvaiheessa erityinen turvallisuusselvitys. Ympäristöministeriön asetus koskee tiloja, joissa käyttötavan ja henkilöiden rajoitetun toimintakyvyn takia on erityisiä riskejä.

Sosiaali- ja terveysministeriö on julkaissut sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköille oppaan, joka tukee niitä turvallisuus- ja pelastussuunnitelmien tekemisessä. Terveyskeskukset ja sairaalat laativat omat valmiussuunnitelmansa.

STM:n opas Riskienhallinta ja turvallisuussuunnittelu ohjeistaa muun muassa varavoiman hankintaa. Oppaan mukaan kaikissa suurissa toimintayksiköissä varavoiman pitää kattaa kaikki kriittiset toiminnot. Pienissä kohteissa varavoimana voidaan käyttää polttomootoriaggregaatteja.

Lisäksi yksikön toiminnan kannalta välttämättömien koneiden ja laitteiden toiminta varmennetaan akuilla. Tietojärjestelmien toimintaa voidaan varmentaa myös ups-laitteilla.

Opas suosittelee, että turvajärjestelmien toiminta testataan monta kertaa vuodessa. Erityisesti pitää varmistaa, että varavoimakoneet käynnistyvät ja toimivat myös usean sähkökatkon jälkeen.

Lisäksi opas ohjeistaa säilyttämään kirjallisessa muodossa kaikki häiriön johtovastuuta koskevat tiedot sekä päivystyksen, avainhenkilöiden, henkilökunnan ja ulkopuolisten päivystysten puhelinnumerot.

Puhelinyhteydet sairaalan sisällä ja sieltä ulos hoituvat virve-puhelimille, ja yksikön puhelinvaihteen toiminta varmistetaan.

Varavoimaverkkoon kytketyt pistokkeet pitää merkitä selkeästi. Kuulutusjärjestelmän ja poistumisohjevalojen pitää toimia sähkökatkosta huolimatta.

Lisäksi sairaaloita ja terveystieteitä ohjeistetaan varaamaan riittävä määrä akuilla tai pattereilla toimivia valaisimia ja radioita.

### Kunnan varautuminen

Kunnan valmiussuunnitelmassa on tärkeää selvittää, miten asukkaat saavat terveyspalveluja pitkän sähkökatkon sattuessa. Veden saanti on sairaaloille ja terveystieteille ensiarvoisen tärkeää. Kunnan valmiussuunnitelmassa ja vesi- huoltosuunnitelmassa selvitetään, miten terveydenhuollon vedensaanti varmistetaan myös sähkökatkon aikana.

Julkisen toimen sairaalat ja kaikki terveystieteitä varautuvat valmiussuunnitelmissaan myös isoja potilasmääriä aiheuttaviin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Niillä on valmius lisätä sairaansijojen määrää ja muuta kapasiteettia.

Sairaanhoidopiirit ja puolustusvoimat sopivat terveydenhoitoa koskevasta yhteistyöstä alueella. Sopimukset sisältävät suunnitelmat myös resurssien yhteiskäytöstä normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.

#### Lähteet

Riskienhallinta ja turvallisuussuunnittelu. Opas sosiaali- ja terveydenhuollon johdolle ja turvallisuusasiantuntijoille. STM:n julkaisuja 2011:15.

Laki lääkkeiden velvoitevarastoinnista 979/2008.

Pienjännitesähköasennus. Osa 7–710: Erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset. Lääkintätilat. SFS 6000–7–710.

### Leikkaavat sairaalat TUKESin rekisterissä

■ Sairaalat ja terveystieteitä tarkastuttavat sähkölaitteistonsa säännöllisesti. Sairaala tai terveystietokeskus tilaa yksityiseltä, valtuutetulta tarkastajalta tai tarkastuslaitokselta määräaika- ja varmennustarkastukset. Leikkaussaleja sisältävät laitokset tarkastetaan viiden ja muut lääkintätilat kymmenen vuoden välein.

Määräaikaistarkastuksissa huomio on pääasiassa laitteiden turvallisessa käytössä sekä käytön ja huollon dokumentoinnissa. Leikkaussalit ja niiden sähkönsyöttöjärjestelmät tarkastetaan ennen varsinaista käyttöönottoa.

■ Sairaalat, terveystieteitä ja yksityiset lääkärinammat, joissa on leikkaussali tai -saleja, ja niiden tarkastustiedot ovat turvallisuus- ja kemikaaliviraston TUKESin sähkölaitteistorekisterissä. Tarkastajat lähettävät rekisteriin tiedot tehdyistä tarkastuksista.

TUKESin tarkastajat käyvät pistokoluonteisesti tarkastamassa rekisterinsä kohteita, myös sairaaloita ja terveystieteitä. Käynneillä kiinnitetään erityisesti huomiota siihen, että säädösten edellyttämät tarkastukset on tehty ja niissä todetut puutteet korjattu.

■ Laitteistolla pitää olla riittävän kattava kunnossapito-ohjelma, jonka mukaan laitos tai yritys myös toimii.

### Lääkkeitä varastossa viikoista puoleen vuoteen

Sairaaloilla, terveyskeskuksilla, lääketeollisuudella ja tukkukaupoilla on laissa määrätty velvollisuus varastoida lääkkeitä. Lain tarkoituksena on turvata keskeisten lääkkeiden saatavuus myös silloin, kun lääkkeiden normaali maahantuonti keskeytyy. Suomen lääkehuolto toimii suurelta osin tuonnin varassa.

Sairaalat ja terveyskeskukset varastoivat lääkkeitä niiden merkittävyyden perusteella. Niissä pitää olla eri lääkkeitä varastot, jotka vastaavat kuuden kuukauden, kolmen kuukauden tai kahden viikon kulutusta.

Myös lääketehtailla ja maahantuojilla

pitää olla varastossa vähintään kymmenen kuukauden kulutusta vastaava määrä tärkeimpiä valmisteita, antibiootteja ja infuusionesteitä. Lisäksi niiden varastossa pitää olla kolmen tai kuuden kuukauden kulutusta vastaava määrä muita lääkkeitä.

Terveydenhuollon yksiköt varastoivat myös lääkintämateriaalia, terveydenhuollon tarvikkeita ja laitteiden varaosia.

Varastoitavien lääkkeiden luettelo päivitetään kahden vuoden välein. Niin pyydytään mukana lääkkeiden kehityksessä ja lääkemarkkinoiden muutoksessa.

### Standardi ohjaa lääkintätilojen laitteita

Minimiehdot varavoiman hankinnoille määräytyvät lääkintätilojen sähköasennuksia koskevasta standardista SFS 6000-7-710. Lääkintätila määritellään standardissa, jossa eri lääkintätilat on myös porrastettu sähköturvallisuusvaatimusten suhteen.

Standardi edellyttää tietyille lääkintätilojen sähkölaitteistoille turvasyöttöjärjestelmää, joka huolehtii sähkönsaannista, jos verkkosähkö katkeaa. Turvasyöttöjärjestelmien teholahteet on luokiteltu sen mukaan, kuinka nopeasti lääkintätilan laitteen on saatava sähköä varajärjestelmästä.

Leikkausvalaisimien ja muiden välttämättömien valaisimien kytkeytyminen varateholahteeseen saa kestää enintään puoli sekuntia. Teholahteen on kyettävä syöttämään niitä vähintään kolmen tunnin ajan. Välttämättömän valaistuksen turvasyöttöjärjestelmä on pakollinen.

Myös varavalaistus on standardin mukaan ehdottomasti kytkettävä turvasyöt-

töjärjestelmään. Varavalaistukseen siirryttäessä sähkökatko saa kestää enintään 15 sekuntia.

Kirurgisiin tai muihin elintärkeisiin toimintoihin käytettäviin sähkökäyttöisiin lääkintälaitteisiin, lääkintäkaasujärjestelmiin ja anestesiakaasujen poistolaitteisiin standardi esittää teholahtedetta, jonka kytkeytyminen kestää enintään 15 sekuntia. Tähän ryhmään kuuluvat myös muun muassa palohälytyslaitteistot, savunpoistojärjestelmät ja hissit.

Talotekniset järjestelmät, jäähdytyslaitteet ja akustojen varaajat suositellaan myös kytkettäväksi turvasyöttöjärjestelmään. Niissä nopeaa käynnistymistä tärkeämpää on, että varateholahte pystyy toimimaan pitkään, vähintään 24 tuntia.

Standardi myös määrittelee, kuinka usein varajärjestelmää on koekäytettävä. Tavallisin määräys on koekäyttö kerran vuodessa. Sairaaloiden suuria varavoimakoneita käytetään kuukausittain.

### Tietotaito laajemmalle

Kuntien pitää huolehtia, että terveydenhuollolla on riittävät resurssit, joilla ne pystyvät toimimaan myös sähkökatkon aikana.

Sairaaloiden ja terveyskeskusten johtajat selvittävät varasähkön riittävyyden aina, kun he suunnittelevat uusia laitteita, lisärakennusta tai toimintojen uudelleen sijoitusta. Varasähkön kapasiteettia lisätään, kun uusia tiloja otetaan käyttöön.

Sairaanhoitopiireillä on sosiaali- ja terveydenhuollon kentässä paras tietotaito sähkökatkoihin varautumisesta.

### Dialyysin katkoksista eroon Viitasaarella

Munuaisen toiminnan korvaavaa hoitoa tarvitseville potilaille perustettiin viiden hoitopaikan yksikkö terveyskeskukseen Viitasaarelle. Hoitoa annetaan Keski-Suomen keskussairaalan ohjauksessa. Koska munuaisen vajaatoiminta tai puuttuminen vaatii monta hoitokertaa viikossa tunteja kerrallaan, hoitopaikan on hyvä olla lähellä potilasta.

Sähkökatkot aiheuttavat munuaisen korvaushoidossa kohtuutonta haittaa ja jopa turvallisuusriskin. Viitasaarella laitteiden sähkösyöttö varmistettiin generaattorivaravoimalla. Se käynnistyy kymmenessä sekunnissa ja turvaa hoidon pidemmänkin katkon aikana. Laitteiden tekniikasta huolehtii keskussairaala.

Korvaushoidossa ihmisen veri kiertää laitteessa toimenpiteen ajan, jolloin se puhdistuu kuona-aineista ja kertyneestä nesteestä. Sähkökatko katkaisee dialyysiaattoriin kytketyn veren ja ulkonesteen kierron. Henkilökunnan on oltava valppaana ja nopeasti käynnistettävä laite uudestaan, jolloin se jatkaa toimimistaan varavoiman turvin.

Viitasaarella dialyysitoiminnan alkua häiritsivät toistuvat sähkökatkot. Henkilökunta koki ahdistusta tilanteissa, joissa potilaiden koneet alkoivat hälyttää yllättäen ja yhtä aikaa. Ongelmat loppuivat, kun laitteisiin asennettiin ups-akut. Niiden varassa koneiden toiminta jatkui, kunnes varavoima käynnistyi.

# 13

## KOTONA ASUVAT ERITYISRYHMÄT

Ikääntyneillä on muuta väestöä heikommät mahdollisuudet selvittää etenkin pitkän sähkökatkon seurauksista. Suuri osa vanhuksista pärjää kotona siinä missä muukin väestö, mutta mitä vanhempi

vanhus on, huonommassa kunnossa hän on fyysisesti ja henkisesti ja mitä kapeammat sosiaaliset verkot hänellä on, sitä vaikeampaa hänelle on toimia sähkökatkon aikana.



Salon kaupunki järjesti asukkailleen tilapäismajoitusta 28. joulukuuta 2011. Asukkaat kärsivät Tapaninpäivän talvimyrskyjen aiheuttamista sähkökatkoista.



Pertunmaalla vanhustentalossa sähkökatkon vuoksi evakossa olleet vanukset saivat bussikyydin takaisin koteihinsa keskiviikkona 26. tammikuuta 2011.

## Vanhuksen tila voi heiketä nopeasti

Ikääntymiseen kuuluu elimistön toimintojen heikkeneminen. Lämmönsäätelykeskuksen toiminta hidastuu. Se vaikeuttaa monisairaiden vanhusten riittävän korkean ruumiinlämmön ylläpitämistä tilanteessa, jossa asuinhuoneiston lämpötila alkaa laskea. Moni vanhus kärsii myös huonosta verenkierrosta, mikä lisää elimistön lämpötilan laskemisen riskiä.

Vanhuksen elimistö ei siedä kylmää yhtä hyvin kuin nuorempien ihmisten elimistö. Vanhuksen kehon lämmöntuotokyky on heikentynyt. Lisäksi lämpöä voi kulua hukkaan puutteellisen verenkierron säätelyn takia.

Jos kehon lämpötila laskee, elimistön toiminnot heikkenevät. Samalla vanhuksen vaivat ja sairauksien oireet pahenevat. Sen seurauksena vanhuksen terveydentila voi heiketä nopeasti.

Kylmyys aiheuttaa ongelmia erityisesti verenkierron ja hengityselinten kroonisia ja akuutteja sairauksia poteville. Niiden oireet yleensä pahenevat ennen vilun ja kylmettymisen tunnetta. Ikääntyvät ihmiset sairastavat paljon juuri näitä sairauksia.

Veden puute on vanhukselle kriittisempi ongelma kuin nuoremmille. Iäkään ihmisen elimistö kuivuu helposti ja tarvitsee nestettä säännöllisesti ja useasti. Vanhus ei välttämättä haista tai maista, jos hän syö tai juo pilaantuneita elintarvikkeita.

Vaikeuksia aiheuttaa myös valaistuksen puute pimeällä kaudella. Heikentynyt näkökyky ja hämäränäkö vaikeuttavat liikkumista, joka voi olla vanhukselle vaivalloista jo muutenkin. Vaarana ovat

esimerkiksi kaatumiset. Yksin asuvan vanhuksen on silloin vaikea saada apua.

Iäkäs ihminen voi joutua kriittiseen tilaan jo kymmenen tunnin kuluttua kaatumisesta, jos hän on samalla loukannut itsensä eikä hän saa juotavaa.

## Lääkkeet unohtuvat

Yksin asuu paljon vanhuksia, joilla on alkava muistisairaus tai muuten huono muisti. Poikkeavassa tilanteessa he eivät ehkä muista ottaa lääkkeitä tai he ottavat väärää lääkettä vahingossa. Se aiheuttaa sekavuutta ja tokkuraisuutta ja lisää tapaturmien riskiä. Kun lääkkeet jäävät ottamatta, sairauksien hoitotasapaino heikkenee ja oireet pahentuvat. Myös psyykinen hätä voi olla suuri, kun tuttu arki mullistuu, valaistus puuttuu, kodinkoneet eivät toimi ja yhteys ulkomaailmaan ehkä katkeaa. Monilla vanhuksilla on sekavuutta ja pelkotiloja, ja he voivat arastella avun pyytämistä normaalitilanteissakin. Sodan aikana lapsuutensa ja nuoruutensa eläneillä vanhat ahdistukset ja pelot voivat nousta mieleen. Jos vanhus ei pääse tai tohdi lähteä yksin ulos eikä hän saa puhelimella yhteyttä kodin ulkopuolelle, hänen mahdollisuutensa saada apua tarvittaessa ovat heikot. Vanhuksille nimetyt tukihenkilöt ovat avainasemassa kotona elävien vanhusten hyvin selviämässä talvikauden pitkissä sähkökatkoissa.

## Myös pikkulapset riskiryhmässä

Myös imeväisikäiset ja pienet lapset kuuluvat riskiryhmään, mikäli asuntojen lämpötila alkaa laskea. He ovat herkkiä lämpötilan laskulle, koska heillä kehon pinta-alan ja painon suhde on suurempi



verrattuna aikuisiin. Se lisää lämmön siirtymistä kehosta ympäristöön.

Pienten lasten herkkyyttä lämpötilan muutoksille lisää se, että heillä on aikuisia heikommin kehittynyt lämmönsäätelyjärjestelmä ja vilkkaampi aineenvaihdunta. Lasten sydämen toiminta on vähemmän tehokasta kuin aikuisilla.

Pienten lasten vanhempien tai heidän hoitajiensa tulisi tiedostaa erityiset riskit, jotka liittyvät lasten kehon herkkyyteen kylmenemiselle.

### Sairauksien oireet pahenevat

Myös kotona asuville vaikeasti sairaille, monisairaille ja vammaisille sähkökatko aiheuttaa enemmän ongelmia kuin muulle väestölle. Jos terveydentila on heikko, elimistöä liikaa kuormittavat asiat voivat johtaa akuuttiin sairauden pahenemiseen. Niin vaikuttavat stressi, kylmyys ja fyysinen kuormitus esimerkiksi portaisa, kun hissit eivät toimi.

Monet lääkkeet vaativat kylmäsäilytystä. Se vaarantuu, kun jääkaappi alkaa lämmetä. Valaistuksen puute voi johtaa lääkkeiden annosteluvirheisiin ja lääkkeiden oton unohtamiseen. Esimerkiksi insuliinin annostelu vaatii tarkkaa verensokerin mittaamista. Arvojen perusteella potilas määrittää oikein insuliinin annoksen. Insuliinin annostelu vaati erityistä tarkkuutta, ja virheet voivat johtaa liialliseen verensokerin laskuun ja tajuttomuuteen. Potilas tarvitsee silloin välitöntä ensihoitoa.

Myös esimerkiksi vaikeasti hallittavia rytmihäiriöitä sairastavat sekä sydänsiirron saaneet ihmiset vaativat säännöllistä ja tarkkaa lääkitystä. Lääkityksen epäsäännöllisyys tai lääkkeen ottamatta jättäminen voi johtaa henkeä uhkaavaan tilanteeseen.

Myös ravitsemuksen äkillinen muuttuminen ja elimistön kuivuminen voivat johtaa rytmihäiriön ilmaantumiseen.

Jos apteekit eivät ole auki, taksit ja julkiset liikennevälineet eivät toimi eikä potilas jaksa kävellä, hänen mahdollisuutensa saada lääkkeitä vaarantuu.

Muihinkin sairauksiin liittyy riski oireiden vaikeutumisesta. Hankalasta selpelvaltimotaudista johtuva sydämen vajaatoiminta voi pahentua muutamassa tunnissa ensihoitoa vaativaksi tilaksi.

### Myös liika lämpö aiheuttaa ongelmia

Kroonisten sairauksien oireet lisääntyvät nopeasti huonelämpötilan noustessa yli +20 asteen. Lämpötilan edelleen noustessa sairauskohtaukset lisääntyvät. Kehon lämpenemisestä aiheutuvat vaivat alkavat ilmestyä levossa, kun ympäröivän ilman lämpötila nousee +27–28 asteen yläpuolella.

Terveydenhuollon tulisi varautua kesäkauden sähkökatkojen aikana huonetilojen kuumuudesta johtuvien terveysriskien hallintaan laitoksissa. Sama koskee kotihoidon potilaita.

Potilaiden on saatava riittävästi nesteitä. Jos mahdollista, huonetiloja on viilennettävä.

Myös hoitohenkilöstön kyky toimia heikkenee merkittävästi yli +25 asteen huonelämpötiloissa. Siihen varautumisesta on erikseen ohjeet saatavilla.

### Apuvälineet eivät toimi

Monet sähkökäyttöiset apuvälineet lakkaavat toimimasta sähkökatkon tullessa. Hengitystukilaitteissa on akkuvarmennus, joka takaa virran laitteeseen

vähintään tunniksi. Hengityspotilais-  
ta myös vaikeahoitoista astmaa sairasta-  
vat ja uniapneapotilaat käyttävät sähköllä  
toimivia apuvälineitä.

Sähköllä toimivat myös arjen toimin-  
toja helpottavat sähköiset nostimet ja  
sängyt, painehaavoja estävät patjat, säh-  
köpyörätuolit sekä monet ympäristön-  
hallintalaitteet, esimerkiksi kauko-ohjat-  
tavat ovet, ikkunat ja lukot. Vammaisten  
elimistön lämmönsäätelyn apuna käyte-  
tään lämpötyynyjä ja pitämällä huoneen  
lämpötila korkealla.

Jos apuvälineiden toimintaa ei ole tur-  
vattu paristoilla tai akuilla, ne lakkaavat  
toimimasta sähkökatkon tultua. Jos kat-  
ko kestää kauan, myös varavoima ehtyy.

Yksin asuvien sairaiden ja vammais-  
ten kyky liikkua kotona ja pääsy kodin ul-  
kopuolelle asioimaan tai hakemaan apua  
voivat vaarantua sähkökatkon aikana. Jos  
esimerkiksi vuodesäädöt eivät toimi, ih-  
minen ei pysty nousemaan sängystä pyö-  
rätuoliin. Jos ovenavausjärjestelmä lakkaa  
toimimasta, kaikki eivät pysty avaamaan  
ovia avaimella tai muilla varakeinoilla.

Hissien pysähtyminen tekee mo-  
nille mahdottomaksi liikkumisen ko-  
din ulkopuolella. Portaissa liikkuminen  
voi vaarantaa esimerkiksi vaikeasti hen-  
gitysvammaisen tai vaikeavammaisen  
voinnin. Esimerkiksi jo tärähdykset por-  
taissa voivat aiheuttaa luun murtumia.

Kylmässä asunnossa jäähtyminen liit-  
tyneenä fyysiseen ponnisteluun esimer-  
kiksi portaita noustessa ovat erityinen  
riskitilanne monille sairaille.

Jos taksit eivät liiku, vammaiset ja sai-  
raat eivät välttämättä pääse terveyden-  
hoitoon tai mahdollisille vedenjakelupis-  
teille omin voimin.

Hätätilanteissa avun saaminen vaikeu-  
tuu, jos puhelinverkko on ruuhkautunut  
tai mykistynyt tai matkapuhelimesta on  
lataus loppu. Myös turvapuhelinten ja  
turvarannekkeiden käyttö vaatii sen, että  
teleyhteydet toimivat.

Hälytysjärjestelmä voidaan liittää sekä  
lanka- että matkapuhelinyhteyteen. Tur-  
vapuhelimen moduuli toimii yleensä  
verkkovirralla ja vara-akulla, ja se toimii  
jopa useita päiviä katkon aikana. Turva-  
rannekkeet toimivat pattereilla. Järjes-  
telmän heikkous on se, että rannekkeen  
pattereiden kuntoa ei tarkasteta riittävän  
usein ja pattereista saattaa loppua virta  
yllättäen.

Hälytysjärjestelmä toimii niin, että  
moduuli yrittää soittaa ohjelmoituun nu-  
meroon kunnes puhelu menee läpi. Se  
kuluttaa moduulin akkua.

Avun saantia ja selviytymistä voi vai-  
keuttaa myös henkinen hätäännys ja stres-  
si. Ne voivat lamaannuttaa niin, että ihmi-  
nen ei pysty toimimaan yhtä hyvin kuin  
fyysisesti olisi mahdollista. Kun rutiinit  
katkeavat, turvallisuuden tunne katoaa, ja  
tilanne voi aiheuttaa turhautumista, pel-  
koa, hätää ja kuolemanpelkoa. Jos hen-  
kilö ei itse pysty edistämään tilannettaan  
ja hän joutuu odottamaan ulkopuolista  
apua, se lisää psykkistä kuormitusta.

Mielenterveyspotilaista valtaosa sel-  
viää kotona katkon aikana samalla lailla  
kuin muukin väestö. Psykoosia tai skit-  
sofreniaa sairastavalle tilanne on vai-  
keampi. Päivärutiinien muutos voi pa-  
hentaa vointia ja pelot, epäluulot ja  
aistiharhat voivat lisääntyä, kun potilas  
luulee, että sähkökatko kohdistuu häneen  
itseensä. Pelokkuus voi estää häntä nou-  
dattamasta annettuja ohjeita.

## Kunta vastaa valmiussuunnittelusta

Kunnilla on lakisääteinen velvollisuus tuottaa ja turvata kuntalaisille keskeiset sosiaali- ja terveyshuollon palvelut kaikissa olosuhteissa. Valmiuslaki velvoittaa kunnat, kuntayhtymät ja muut kuntien yhteenliittymät varmistamaan, että ne pystyvät hoitamaan palvelujen tuottamiseen liittyvät tehtävänsä myös poikkeusoloissa.

Kunnan varautumista johtaa kunnanjohtaja yhdessä kunnanhallituksen kanssa. Sosiaalitoimesta vastaavan johtajan tehtävä on huolehtia, että kunnalla on ajan tasalla oleva valmiussuunnitelma.

Varautumista valvoo ja ohjeistaa sosiaali- ja terveysministeriö yhdessä aluehallintoviranomaisen kanssa.

Sosiaali- ja terveysministeriö nimeää valmiussuunnittelua vaativaksi uhkaksi suuronnettomuudet ja energian jakelun häiriytymisen.

Kotipalvelun tarve saattaa erityistilanteissa kasvaa huomattavasti. Erityistilanteissakin kotipalvelun tulisi toimia tyydyttävästi.

Kuntien valmiussuunnittelussa pitää varautua myös tilanteisiin, joissa kotona asuminen vaikeutuu esimerkiksi pitkän sähkö- ja vesikatkon aikana. Silloin kotipalvelun asiakkaiksi tulee uusia asiakkaita.

Laajan ja pitkän sähkökatkon aikana kuntien viranomaisten resurssit eivät riitä siihen, että mahdollisesti apua tarvitsevia, kotona yksin asuvia vanhuksia, vammaisia, mielenterveyspotilaita tai pitkäaikaissairaita lähdetään etsimään kiertämällä talosta taloon. Jos erityisryhmään kuuluva tarvitsee apua eikä hän pysty itse ilmoittamaan avun tarpeestaan, hänen mahdollisuutensa saada sitä jää omaisten, naapuruston tai muun sosiaalisen verkoston aktiivisuuden varaan.

### FAKTA !

#### Hengitystukilaitte toimii akun varassa

- Hengitystukilaitteiden ja muiden hengityslaitteiden toiminta on turvattu akuilla. Sisäinen akku antaa virtaa noin tunnin ajan sähkökatkon alettua. Ulkoiset akut kestävät parhaimmillaan kymmeniä tunteja, jos ne ovat uusia ja ne on ladattu.
- Hätätilassa hengityslaitteeseen voi saada virtaa sähköpyörätuolin akusta. Se vaatii, että akkuun on asennettu pistoke ja laitteiden yhteensopivuus on varmistettu.

#### Lähteet

Sosiaalitoimen valmiussuunnitteluopas. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2008:12.

Sosiaali- ja terveydenhuollon varautuminen erityistilanteisiin. Sosiaali- ja terveysministeriön esitteitä 2006:5.

Ikäihmistien hoitoa ja palveluja koskeva laatusuositus. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2001:4.

## Vanhusten palvelukeskus lamaantuisi sähkökatkoon

Eteläsuomalaisessa kaupungissa toimii vanhusten ja vammaisten palvelukeskus, jonka katon alla on myös vanhusten palvelutalo.

Palvelutalossa on 66 vuokra-asuntoa, joiden asukkaat käyttävät palvelukeskuksen tuottamaa kotipalvelua ja kotisairaanhoidoa.

Palvelutalo valmistaa päivittäin ruoan 1400 asiakkaalle. He ovat palvelutalon asukkaita tai kotona asuvia vanhuksia tai vammaisia, jotka käyvät ruokailemassa keskuksessa. Keittiöstä viedään päivittäin ruoka myös 400 kotona asuvalle kunnallisen ateriapalvelun asiakkaalle. Arkisin myös samassa korttelissa toimiva pieni koulu ja päiväkotiki saavat ruoan palvelukeskuksen keittiöstä.

Keskus toimii suuronnettomuuskeskuksena, jonne voidaan evakuoida ihmisiä hätätilanteessa.

Keskuksen turvallisuusasioista vastaavan henkilön mukaan sähkönjakelun häiriöihin ei ole varauduttu. Asiasta ei ole saatu ohjeistusta.

Pitkän sähkökatkon aikana keskuksen toiminta häiriintyy suuresti. Palvelukeskus lämpiää kaukolämmöllä. Jos kaukolämmön jakelu katkeaa lämmityskaudella, keskus alkaa viiletä. Takkoja tai muita toissijaisia lämmönlähteitä ei ole. Myös valaistus keskuksessa ja asunnoissa katkeaa.

Asuntoihin kuljetaan hissillä keskuksen aulasta. Hisseissä ei ole varavoimaa, joka toisi hissin lähimpään kerrokseen tai ala-aulaan. Keskuksessa on jo koettu tilanteita, joissa asukkaita on jäänyt jumiin pysähtyneeseen hissikoriin.

## 1400 ihmisen ruoansaanti katkeaisi

Keskuksen keittiössä koko ruokahuolto perustuu sähköön käyttöön. Ilman sähköä keskus ei pysty valmistamaan ruokaa ateriapalvelun tai keskuksen asiakkaille ja asukkaille.

Varsinaisia ruokavarastoja keskus ei pidä. Ruoat tilataan päivittäin kunnan ruokahuollon kautta internetin avulla. Kaupunki lähettää yhteistilauksen keskusliikkeeseen pääkaupunkiseudulle, josta ruoka tulee maantiekuljetuksena kaupungissa toimivaan noutotukkuun. Sieltä ruokatilaus toimitetaan keskukseseen.

Ruokien tilaus edellyttää, että tietoverkot toimivat. Jos tilaaminen tai ruokien kuljetus eivät onnistu, elintarvikkeita saadaan alueen ruokakaupoista tai noutotukusta niin kauan kuin ne toimivat sähkökatkon alkamisen jälkeen. Noutotukku palvelee myös muita kaupungin laitoksia, paikallisia ravintoloita ja ruokakauppoja. Sen varastot tyhjenevät nopeasti, jos maantiekuljetukset keskusvarastosta pysähtyvät.

Etukäteen ei ole suunniteltu, miten ruoan hankinta ja maksujärjestelyt toteutettaisiin poikkeustilanteessa.

Kaupungin vesilaitoksella on varavoimaa, jonka turvin keskukseseen saadaan sähkökatkon aikana kylmää vettä. Lämmintä vettä ei tule, jos kaukolämpö ei toimi.

Ylimpien kerrosten asuntoihin veden tulo heikkenee ja se voi loppua kokonaan, sillä talon omien korotuspumppujen toimintaan ei ole varavoimaa.

### Kotiin mukaan oma pelastussuunnitelma

”Vaikeasti hengityssairaat, esimerkiksi happihoitopotilaat, tarvitsevat jo kotiutusvaiheessa valmiin suunnitelman siitä, miten he pääsevät hoitoon erityistilanteissa, esimerkiksi sähkökatkon aikana. Siinä on mietittävä, miten kuljetus hoitoyksikköön toteutetaan ja miten järjestetään ensiapu ennen kuljetusta.

Kotihappihoidossa oleville potilaille pitää automaattisesti antaa turvaranneke.

Siltä varalta, että potilaat eivät itse pysty hälyttämään apua, perusterveydenhuollon tulee laatia rekisteri hengityslaitetilaista, joihin terveydenhuollosta otetaan yhteys kun sähkökatko on kestänyt tietyn ajan.

Ohjeistusta erityistilanteiden varalle tarvitsevat myös happihoitopotilaan omaiset.

Alan järjestöjen asiantuntemusta on hyvä käyttää hyväksi erityisryhmien tarpeiden selvittämisessä ja toimintaohjeiden suunnittelussa.”

Hengityслиitto Heli

### Tuttu henkilö viemään tietoa mielenterveyspotilaalle

”Häiriötilanteessa psykoosi- tai skitsofreniapotilaaseen yhteyttä ottavan pitää olla hänelle tuttu henkilö, joka voi selittää hänelle tilanteen. Jos henkilö on vieras, se voi vaikeuttaa oireita ja huonontaa toimintakykyä entisestään.

Yhteydenpidossa voisi olla apuna liiton mielenterveysyhdistykset. Niistä saisi nopeasti osaavia vertaistukijoita yhteydenpitoon sairastuneiden kanssa.”

Mielenterveyden Keskusliitto

### Turvapalveluiden käyttäjät ja tarjoajat selville

”Viranomaisilla pitää olla päivitetetyt listat ihmisistä, jotka asuvat esimerkiksi turvpuhelimien tai -rannekkeen varassa oma-toimisesti kotona. Viranomaisten tulee sähkökatkon sattuessa mennä konkreettisesti heidän koteihin tarkastamaan tilanne ja tarvittaessa evakuoida apua tarvitsevat paikkaan, jossa apua on saatavilla. Erilaisia turvapalveluja tuottavia yrityksiä on paljon. Häiriötilanteessa ei ole helppo nopeasti selvittää, minkä yritykset tuottavat palveluja eri ryhmille.”

Kynnys ry

### Vammaisten tilanne pitää selvittää

”Kunnissa vammaispalveluista vastaavilla on asiakasrekisteri niistä asiakkaista, jotka saavat palvelu- ja tukitoimia vammaispalvelulain sekä sosiaalihuoltolain perusteella. Näistä rekistereistä pitää poikkeusoloissa poimia ne asiakkaat, jotka tarvitsevat ehdottomasti huolenpitoa ja apua päivittäin. Heitä ovat esimerkiksi henkilöt, jotka ovat saaneet päätöksen henkilökohtaisesta avustajasta, palveluasumisesta tai kotipalvelusta.

Kunnan vammaispalveluista vastaavien on huolehdittava siitä, että asiakasrekisterissä olevien henkilöiden tilanne poikkeusoloissa tiedetään, henkilöiden tilanne käydään tarkastamassa paikan päällä ja tarvittaessa ryhdytään avustaviin toimiin ja evakuointiin.”

Invalidiliitto



Kuva: Poliisi

Laajat häiriötilanteet vaativat useiden viranomaisten yhteistyötä paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti. Valtion viestintäohjeistuksissa korostetaan sitä, että viranomaiset ja yhteiskunnan perusinfrastruktuurista vastaavat yritykset vaihtavat tietoa keskenään heti häiriötilanteen alusta lähtien ja sopivat viestinnän yhteensovittamisesta kansalaisten tiedontarpeen turvaamiseksi.

Suomen pelastustoimen runko ovat pelastuslaitokset. Poliisi vastaa yleisestä järjestyksestä ja turvallisuudesta sekä rikosten ehkäisystä ja selvittelystä.

Hätäkeskus välittää apua kiireellisissä vaaratilanteissa, joissa ihmisen henki, terveys tai omaisuus tai ympäristö on uhattuna tai vaarassa. Hätäkeskus välittää avunpyynnöt pelastuslaitokselle, poliisille, ensihoidolle ja sosiaalipäivystykselle. Viranomaiset hälyttävät tarvittaessa apuvoimia, esimerkiksi vapaaehtoisjärjestöjä.

Hätäkeskusten toiminta on turvattu sähkökatkojen varalta. Poliisilaitoksilla sekä osalla pelastuslaitoksista on varavoimajärjestelmä. Myös pelastusautoissa on varavoimakoneita, jotka on tarkoitettu käytettäväksi pelastustilanteessa. Niillä voidaan esimerkiksi valaista onnettomuuspaikka tai käyttää hydraulipumppuja.

Sähkökatko ei vaikuta poliisin ja pelastuslaitoksen yksikköjen toimintaan kohteessa, jossa ne hoitavat saamansa tehtävää.

### **Hälytysautojen laitteet pitää ladata**

Poliisi- ja paloautot monine laitteineen vaativat sähköä. Ne ottavat virran ajoneuvojen akuista. Normaalitilassa hälytysajoneuvot ladataan ajojen välillä pelastus- tai poliisilaitoksilla. Sähkökatkon aikana autojen akut voidaan ladata pitämällä autot tarvittaessa käynnissä. Autoissa voidaan ladata myös muita välineitä, esimerkiksi virve-puhelimia.

Jos hälytysajoja on paljon, varavoimakoneita voidaan käyttää myös ajoneuvojen akkujen lataamiseen. Hälytysajoneuvot tankataan pääsääntöisesti kaupallisilla huoltoasemilla. Lisäksi osalla pelastuslaitoksista on omia polttoaineen tankkausposteita. Mikäli polttoaineen saanti huoltoasemilta loppuu sähkökatkoon, polttoaineen saannissa joudutaan turvautumaan erityisjärjestelyihin.

Paloautot ottavat normaalitilanteissa sammutusveden vesijohdoista. Jos vedentulo lakkaa sähkökatkon tultua, vettä haetaan luonnonvesistä. Veden saanti voi vaikeutua paikkakunnalla, jossa ei ole lähellä luonnonvesiä.

### **Sähkökatko ruuhkauttaa puhelinyhteydet**

Eri viranomaisten välinen yhteydenpito tapahtuu virve-puhelimilla. Niitä käyttävät myös sähköyhtiöt. Uusi sähkömarkkinalaki edellyttää lisäksi, että viranomaisten ja sähköyhtiön välillä pitää olla oma, toimiva tietoliikenneyhteys.

Jos puhelinyhteydet ja virven tukiasemat lakkaavat toimimasta varavoimasta huolimatta sähkökatkon pitkittyessä, viranomaisten välinen tiedonvaihto vaikeutuu. Pelastustilanteissa onnettomuuspaikalla voidaan käyttää virve-puhelinten suorakanavatoimintoa, jos itse verkko on kaatunut. Suorakanavatoiminto toimii suoraan puhelimesta toiseen. Sitä voidaan käyttää niin kauan kuin puhelimet saadaan pidettyä ladattuina.

Myös sopimuspalokunnilla on virve-puhelimia. Niillä voidaan hälyttää sopimuspalokuntia apuun niin kauan kuin virven verkko toimii.

Apua tarvitsevilla kansalaisilla on vaikeuksia saada yhteyttä hätäkeskukseen, jos käsi- ja älypuhelimet eivät toimi tai televerkot ovat ruuhkautuneet tai mykistyneet. Silloin apu on haettava lähimmältä auki olevalta poliisi- tai paloasemalta tai muista ilmoitetuista paikoista. Sähkökatkon aikana apua voidaan tarvita tavallista enemmän.

Kaupungeissa katuliikenne ruuhkautuu, jos liikennevalot ja julkinen liikenne eivät toimi. Ruuhka voi vaikeuttaa hälytysajoneuvojen pääsyä onnettomuuspaikalle.

## Rakennuksissa turvavalaistus

Rakennuksissa pitää olla turvallisuutta lisääviä varusteita. Niitä ovat sammutuskaluston lisäksi muun muassa palovaroitimet, paloilmotitimet, sammutuslaitteistot, poistumisreittien opasteet ja turvamerkinnot. Rakennuksen omistaja tai haltija huolehtii, että varusteet ovat toimintakunnossa ja tarkastettu.

Uloskäytävät ja kulkureitit uloskäynteille valaistaan tarvittaessa. Valaistus vaaditaan julkisiin tiloihin, kerrostaloihin ja asuntoloihin sisäministeriön asetuksella. Turvavalaistus jää palamaan, kun muut valot yllättäen sammuvat. Laki velvoittaa julkisten rakennusten ja taloyhtiöiden omistajat tarkastuttamaan rakennuksen säännöllisesti. Pelastusviranomaisen tekemän tarkastuksen tavoitteena on ehkäistä ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle aiheutuvaa vaaraa. Palotarkastajalla on oikeus saada tietoja rakennuksesta sekä sen omistajasta tai haltijasta.

## Taloyhtiöissä pelastussuunnitelma

Kaikissa taloyhtiöissä, joissa on vähintään kolme asuinhuoneistoa, pitää olla pelastussuunnitelma. Siinä taloyhtiön hallitus varautuu myös sähkökatkon aiheuttamiin häiriöihin. Taloyhtiöstä valitaan turvallisuushenkilöstö, esimerkiksi turvallisuustiimi, johon kuuluu turvallisuudesta kiinnostuneita asukkaita ja muita rakennuksen käyttäjiä. Valmiita pohjia suunnitelman tekoon asukkaat löytävät pelastuslaitoksen ja Suomen pelastusalan keskusjärjestön internetsivuilta.

Pelastussuunnitelmasta pitää lain mukaan tiedottaa asukkaille.

### FAKTA !

112 liian suosittu, 0295 000 neuvoo

- Hätäkeskukset saavat joka vuosi satojatuhansia puheluita, jotka eivät niille kuulu. Monissa häiriötilanteissa on koettu, että hätäkeskuksen puhelinlinjat ruuhkautuvat, kun ihmiset eivät saa puheluitaan läpi esimerkiksi sähköyhtiöihin.
- Hätäkeskusten ruuhkaa purkaa uusi julkisen hallinnon neuvontapalvelu. Kansalaisneuvonnaksi kutsuttu palvelu toimii numerossa 0295 000. Se opastaa julkisen hallinnon palveluihin liittyvissä asioissa ja ohjaa soittajan oikean viranomaisen luo.
- Neuvontaa saa myös sähköpostilla, tekstiviestillä ja sähköisellä lomakkeella.
- Kansalaisneuvonnan numeroon 0295 000 soittaminen on ilmaista.



Kaikki hissit käyttävät sähköä. Sairaaloissa ja joissakin muissa erityiskohteissa on sähkökatkon varalta varavoimaa, joiden turvin toimivat esimerkiksi leikkaussaleja palvelevat hissit. Muualla sähkökatko pysäyttää hissit saman tien. Hissi lähtee liikkeelle sähkökatkon jälkeen, jos koriin jääneet matkustajat eivät ole aktivoineet hissien turvalaitteita.

Nykyisin markkinoilla on myös hissejä, joissa on varajärjestelmä sähkökatkojen varalle. Vara-akkujen avulla hissi ajaa lähimpään kerrokseen ja avaa ovet. Hissejä on kuitenkin käytössä vain vähän. Hissien turvallisuutta koskevissa vaatimuksissa ei edellytetä, että uudetkaan hissit varustettaisiin varajärjestelmillä.

Vuodesta 2000 lähtien uudet hissit on pitänyt varustaa kaksisuuntaisella puheyhteydellä päivystyspisteeseen. Lisäksi hissikorissa pitää olla sähkökatkojen varalle hätävalaistus, joka osoittaa hälytyslaitteiden sijainnin.

Vanhoissa hisseissä ei yleensä ole mahdollisuutta puheyhteyteen pelastuspalvelun kanssa. Hissikorissa on hälytysnappi, joka saa hälytyskellon soimaan rakennuksessa. Avun kutsuu paikalle talon asukas tai ohikulkija.

Kaikissa asumattomissa rakennuksissa, esimerkiksi toimisto- ja liikerakennuksissa, hissien hälytys on kytketty ulkopuoliseen pelastuspalveluun.

Hissin haltija vastaa hissien turvallisuudesta ja laitteiston kunnosta ja siitä, että lakisääteiset tarkastukset tehdään.

### **Pelastaminen vaatii ammattitaitoa**

Suomessa ei ole määrätty, kuka saa pelastaa hissiin loukkuun jääneitä ihmisiä. Säädösten mukaan pelastustöitä tekevältä edellytetään kuitenkin erityisosaamista asiasta. Väärin suoritettavat pelastustyöt voivat altistaa sekä pelastettavan että pelastajan vaaroille.

Hissin haltijan pitää huolehtia siitä, että hissistä pelastaminen tapahtuu turvallisesti. Varsinainen pelastustehtävä on tavallisesti annettu hissien huoltoliikkeen hoidettavaksi. Joissakin hätätilanteissa myös pelastuslaitos voi joutua vapauttamaan hissiin loukkuun jääneet.

Hissistä pelastaminen vaatii hyvää hissitekniikan tuntemusta. Pelastajan pitää olla varma siitä, miten hissi käyttäytyy erilaisissa vikatilanteissa.

Hissin jumiin jääneet matkustajat eivät ole vaarassa, ellei joku ole loukkaantunut. Hissikorista ei happi lopu, sillä korissa on tuuletusaukkoja. Sen sijaan korissa voi tulla kuumaa ja kosteaa, ja olo voi tuntua tukalalta varsinkin, jos kori on täynnä.

Hissiin loukkuun jääminen voi olla henkisesti kuormittava tilanne. Jotkut voivat saada klaustrofobian oireita, jos pysähdys kestää kauan. Myös tilan ahtaus ja epätietoisuus pelastumisen ajankohdasta voivat ahdistaa matkustajia.

Hissistä pelastaminen pitää tehdä aina mahdollisimman nopeasti mutta tarpeettomia riskejä välttäen.

Nopea pelastaminen on välttämätöntä esimerkiksi sairaaloissa ja hoitolaitoksissa.

Kun on tarve nopeampaan pelastustoimeen kuin hissien huoltoliike voi sioutua, pelastajaksi voidaan perehdyttää myös muu henkilö.

Jos sähkökatkon vuoksi yhtä aikaa pysähtyy paljon hissejä, pelastustöissä asetetaan etusijalle sairaaloiden ja hoitolaitosten hissit. Niiden sisään jääneiden matkustajien joukossa on todennäköisemmin ihmisiä, joita odotus hissikorissa rasittaa enemmän kuin hyväkuntoisia, terveitä ihmisiä.

#### Lähteet:

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös hissien turvallisuudesta (564/1997).

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus hissien käytöstä (663/1996).

Tukes-ohje S6-11 Hissien huolto, muutostyöt ja tarkastukset.

Ylös alas hissillä turvallisesti. Tukesin julkaisu.

## FAKTA !

### 54 000 hissiä

- Suomessa on 54 000 ihmisten kuljetukseen tarkoitettua hissiä asuintaloissa, laitoksissa, liikeyrityksissä ja teollisuudessa. Puolet hisseistä sijaitsee pääkaupunkiseudulla.
- Hissit kuljettavat vuosittain neljä miljardia matkustajaa.
- Hissien keski-ikä on yli 30 vuotta.

## KEHITETTÄVÄÄ !

### Akut hoitolaitosten hisseihin

Sähkökatkon aikana saattaa yhtä aikaa jäädä jumiin paljon hissejä. Silloin ammattitaitoisten pelastajien paikalle saaminen voi kestää.

Siksi on hyvä miettiä, onko syytä varustaa vanhainkotien, vammaisten laitosten ja vastaavien rakennusten hissit akuilla, jotka estävät hissikorien pysähtymisen kerrosten keskelle. Asian voi ottaa esille, kun suunnitellaan uutta tai peruskorjataan vanhaa rakennusta.

Hissidirektiivi ei edellytä akkuvarmistusta hisseissä.

Sähköä tarvitaan lähes kaikissa nykyaikaisen maatalouden toiminnoissa. Useimmissa navetoissa ilmanvaihto tapahtuu koneellisesti. Ilmanvaihdon avulla navetan ilmasta saadaan poistettua liika kosteus ja haitalliset kaasut. Koneellinen ilmanvaihto myös pitää navetan lämpötilan tasaisena. Se on erityisen tärkeä kesällä, sillä lehmät tuottavat paljon lämpöä.

Nykyisin rakennetaan yhä enemmän myös ns. verhoseinänavetoita. Niissä on painovoimaan perustuva luonnollinen ilmanvaihto, joka ei käytä sähköä.

Lehmien lypsäminen ei onnistu ilman sähköä. Tavallisin navetta on edelleen parsinavetta, jossa lehmät pysyvät paikoillaan parsissa ja ihminen kiinnittää lypsykoneen lehmälle. Uusimmat navetat ovat pihattoja, joissa lehmät itse astelevat appeen houkuttelemina laatikkomaiseen robottiin, joka lypsää lehmät.

Tuottaja seuraa tapahtumia tietokoneelta. Hän puuttuu asiaan, jos tietokone ilmoittaa esimerkiksi maidon poikkeavuudesta.

Uusilla lypsykarjatiloiilla on lehmiä vähintään yksi robotillinen eli 50–70 eläintä. Keskimäärin suomalaisilla tiloilla on 33 lehmää.

Lypsykone on saatava toimimaan, kun on lypsy aika, sillä lehmät vaativat säännöllisyyttä.

Lypsylehmä juo noin sata litraa vettä päivässä. Vesi tulee monille tiloille omasta kaivosta sähköpumpulla. Myös ruokinta-automaatit ja lannankeräysraapat toimivat sähköllä. Lehmät tarvitsevat lisäksi valoa. Navetoissa on päiväsaikaan sekä luonnonvaloa että sähkövaloa ja öisin hämärä yövalo. Vasikat tarvitsevat lämmitystä.



Kuvatoimisto Rodco

## Sioille ja broilereille ilmastointi välttämätön

Sioille koneellinen ilmanvaihto on vielä tärkeämpi kuin lehmille. Sikalassa muodostuvat voimakkaat kaasut, etenkin rikkivety, ovat hengenvaarallisia sekä sioille että ihmisille. Uudet sikalat ovat varsin suuria ja erikoistuneita. Tuottaja ostaa kerralla koko osastollisen samanikäisiä porsaita. Yhdellä sikatilalla voi olla 10 000 lihasikaa. Toiset tilat ovat erikoistuneet emakoihin, joita voi olla jopa 900 yhdessä sikalassa.

Broilerit kestävät olojen muutosta huomattavasti paremmin kuin isommat eläimet. Untuvikot vaativat korkean lämpötilan, ja ne ovat herkkiä vedolle. Myös broilerintuottaja ostaa kasvatushallin kerralla täyteen poikasia ja kasvattaa niitä kuudesta seitsemään viikkoa.

Viljelijä ohjaa lähes kaikkia tuotantotilojen toimintoja tietokoneella. Monia tuotantotiloja ohjataan etäältä, sillä usein tuotantotilat, etenkin sikalat ja broilerikasvattamot, sijaitsevat tilan pihapiirin ulkopuolella. Sähköisen hälytysjärjestelmän on toimittava, jotta eläinten hoitaja saa tietää häiriöstä.

## Eläinten terveys vaarantuu nopeasti

Jos ilmanvaihto pysähtyy, navetan sisäilmaan alkaa kertyä haitallisia kaasuja: ammoniakkia, hiilidioksidia, metaania ja rikkivetyä. Lehmät ja ihmiset navetassa joutuvat hengittämään myös pölyä ja mikrobeja. Ilman lämpötila ja kosteus alkavat nousta. Lehmät tulevat levottomiksi myös yllättävän pimeyden vuoksi.

Jos lehmiiä ei voida lypsää, niiden utareet tulehtuvat herkästi. Jos lehmä joutuu

lääkekuurille, sen maitoa ei voida myydä meijeriin. Maito voi pilaantua myös sen takia, että kylmävarastointi ei onnistu. Pilalle mennyt maito tuo tappiota, ja se on hankala hävittää.

Jos huono tilanne jatkuu yli vuorokauden, kosteus ja huono hengitysilma alentavat lehmien vastustuskykyä ja eläimet voivat sairastua. Myös niiden maidontuotanto alkaa heiketä. Viljelijä voi helpottaa lehmien tilannetta avaamalla isot ovet. Ison karjan ulos päästäminen sen sijaan ei ole kovin yksinkertaista. Se vaatii työvoimaa.

Sikaloissa ovien avaaminen ei vaikuta yhtä tehokkaasti, eikä se esimerkiksi pakkasella ole mahdollistakaan. Tunteja kestävä sähkökatkon vuoksi kaikki lihasiat on toimitettava teuraaksi. Joitakin parhaita emakkoja kasvattaja luultavasti pitäisi hengissä niissä oloissa.

Myös broilereiden kohtalona on teurastus ennen aikojaan, jos niiden kasvattamossa ei ole sähköä. Ilmanvaihdon loppuessa kasvattamossa seuraa joukko-kuolema kahdessa tunnissa. Myös broilerihalleissa ovat yleensä isot ovet. Niiden avaamisesta tuleva veto kuitenkin paleluttaisi linnut kesälläkin.

## Maitohygienia sähkön varassa

Maidon laatu heikkenee, jos sitä ei saada jäähdytettyä. Tiloilta kerättävä maito tarkastetaan ennen sen ottamista keräilyautoon. Kuljettaja mittaa maidon lämpötilan, haistaa sitä ja arvioi sen ulkonäköä. Jos viljelijä tai kuljettaja epäilee maidon laatua, siitä otetaan näyte. Yli +10-asteista maitoa ei oteta kuormaun.

Meijerissä maidon vastaanottaja tutkii näytteen aistinvaraisesti. Jos kuorman

maito todetaan virheelliseksi, jokaiselta reitin tilalta otetaan näyte, joka toimitetaan laboratorioon tutkittavaksi.

Maidontuotantotilojen hygienian on täytettävä maa- ja metsätalousministeriön vaatimukset. Viljelijä lähettää viranomaiselle omavalvontakuvauksen tilan toiminnasta. Maidontuotantoa valvoo kunnan tai kuntayhtymän eläinlääkäri.

### **Varavoiman hankinnalle saa tukea**

Maa- ja metsätalousministeriö myöntää tukea maatilojen investoinneille. Viljelijä voi hakea varavoimajärjestelmälle tukea kotieläintilojen peruskorjauksen tai uudisrakentamisen yhteydessä. Eläintilojen nykyaikainen automaatiikka vaatii hyvää sähkön laatua myös varavoimalta. Tilat, jotka hankkivat lypsyrobotin, joutuvat hankkimaan myös laadukkaan varavoimakoneen.

Monet viljelijät joutuvat investoimaan myös jäteveden puhdistukseen. Syrjäseutujen jätevesilaki vaatii monia maatiloja uudistamaan jätevesijärjestelmänsä. Jätevedet on johdettava kunnan viemäriverkostoon, omaan puhdistamoon tai omaan mädätyskenttään. Isoilta tiloilta vaaditaan lisäksi ympäristölupa, jonka myöntää maatiloille tavallisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaviranomainen myös valvoo tilan päästöjä. Viljelijä lähettää valvontaviranomaiselle määräajoin raportteja tilan päästöistä ja toiminnasta. Tilat tarkastetaan määräajoin.

### **Kalanpoikien tuotanto vaatii sähköä**

Kalojen poikasten tuotannossa tarvitaan sähköä veden lämmittämiseen ja osassa laitoksista myös veden happipitoisuuden pitämiseen riittävänä. Laitoksissa, joissa vesi ei tule omalla painovoimallaan esimerkiksi läheisestä koskesta, vettä pumpataan tai kierrätetään sähkövoimalla. Pumppujen pysähtyessä kalat menehtyvät alle puolessa tunnissa hapen puutteeseen. Myös veden lämpötilan lasku on tuhoisaa.

Poikastuotantoon keskittyneet yritykset sijaitsevat etupäässä sisä-Suomessa. Ruokakalat kasvatetaan yleensä verkkoaltaissa luonnonvesissä. Kalat selviävät niissä ilman ruokaakin pitkiä aikoja etenkin talvella.

Viime vuosina ovat yleistyneet kiertovesilaitokset. Niissä kaikki toiminnot käyttävät sähköä. Prosessi sisältää kalojen hyvinvoinnin takaamisen lisäksi monipuolista veden käsittelyä. Vähemmän kuin kymmenesosa vedestä uusitaan. Loput prosessoidaan uudelleen käyttäväksi.

Sähkökatko pysäyttää kalojen perkauksen, koska välineistö ja veden tulo vaativat sähköä. Kalan jäädyttäminen kuljetusta varten tulee ongelmaksi lämpimänä vuodenaikana.

Ruokakalatuotantoa on eniten Ahvenanmaalla ja Varsinais-Suomen saaristossa. Kalanviljelylaitoksilta vaaditaan ympäristölupa, jonka myöntää aluehallintovirasto ja jota valvoo ELY-keskusten ympäristöviranomainen. Vesiviljelyeläinten (kalat, ravut ja simpukat) kasvattajien pitää lisäksi hakea toiminnalleen Evirasta terveyslupa.

## Pyryn päivä ei unohdu Pohjanmaalla

Viljelijäpariskunta Marjo Muhonen ja Kai Kytölä eivät hevin unohda Pyryn päivän myrskyä Jalasjärvellä marraskuussa 2001.

Torstiaamuna 1.11. sähköt olivat poikki ja tilan 40 lehmää huusivat navetassa aamulypsyään. Tilalta puuttui silloin oma varavoimalaite. Kun sitä alettiin kysyä lainaksi, kävi ilmi, että myrsky oli vienyt sähköt laajalta alueelta. Kaikki vuokrattavat laitteet olivat lähisedulta lopussa.

Myrsky oli kaatanut puita linjoille, joten lankapuhelin oli mykkä. Lopulta vuokrattava kone löytyi yli tunnin ajomatkan päästä. Ajomatka läpi sypipimeän maakunnan on jäänyt pariskunnan mieleen.

Iltalypsy saatiin tyydyttävästi hoidettua varageneraattorin turvin. Laitteen teho oli liian pieni koko lypsyjärjestelmään. Sähköä riitti vain lypsyaseman toimintaan, ei samanaikaisesti maidon jäähdytykseen. Onneksi oli kylmä ilma.

Navetassa ilma oli tukahduttava. Ikkunoita avaamalla ilma kuitenkin hieman vaihtui.

Sähkökatko jatkui seuraavana päivänä, mutta Kytölään saatiin hankittua isompi varavoimakone. Pienempi kone vietiin naapureille, jotka eivät olleet vielä saaneet lypettyä. Puhelin ei edelleenkään toiminut. Matkapuhelimetkin mykistyivät, sillä niiden tukikeskuksen akku oli kulunut tyhjiin. Ihmiset kulkivat autoilla talosta toiseen vaihtamassa tietoja. Sähköt palasivat illalla.

Nykyään Kytölän tilalla on lypsyrobotti ja 60 lehmää. Lypsyrobotti vaatii tasalaa-tuista sähköä. Paras vaihtoehto on automaattisesti käynnistyvä varavoimakone, joka päätettiin hankkia, vaikka se oli kallis. Robotin mukana tuli UPS-akku, jonka avulla robotti selviää pienistä virtapiikeistä.

Nopealla, riittävällä ja sisällöltään harmitulla tiedottamisella on suuri merkitys sähkökatkotilanteen hoidossa. Sähkökatko koskettaa kaikkia katkoalueella asuvia ihmisiä, heidän arjen toimintojaan ja kykyään selvitä jokapäiväisessä ympäristössä. Yhteiskunnan sähköriippuvuus on kasvanut, ja monet toiminnot päättyvät heti tai jonkin ajan kuluessa virranjake-lun häiriön alkamisesta.

Ihmisillä on siksi suuri halu ja tarve saada tietoa sähkökatkon syystä ja siitä, miten kauan katko kestää. Jos katko pitkittyy, ihmiset voivat tarvita viranomaisilta toimintaohjeita ja tietoa eri palvelujen järjestämisestä.

Hyvää tiedottamista tarvitaan myös yleisen turvallisuuden tunteen ylläpitämiseksi. Luotettava, tehokas ja oikea-aikainen viestintä on olennainen osa häiriötilanteen hallintaa.

## Kenelle tiedottaminen kuuluu

### Sähköyhtiö

Paine tiedon antamiseen kohdistuu sähkökatkon alkaessa sähköyhtiöön, jonka alueella katko on.

Tiedottamiseen velvoittaa myös sähkömarkkinalaki. Sen mukaan sähköyhtiön on tiedotettava viipymättä asiakkailleen sähkönjakelun merkittävästä keskeytyksestä.

Aiemmista sähkökatkoista saadun kokemuksen mukaan sähköyhtiön asiakaspalveluun tulee hyvin pian katkon alettua suuri määrä puheluja yhtiön asiakkailta. Linjat ruuhkautuvat, jos puheluiden vastaanottoon ei ole ennalta varattu riittävästi yhteyksiä ja vastaajia.

Linjojen ruuhkautuminen on ongelma myös siksi, että soittajien joukossa on myös asiakkaita, jotka pystyisivät välittämään korjaustöistä vastaavalle yhtiölle tietoa verkon vaurioista ja esimerkiksi linjoille kaatuneista puista.

Sähköyhtiöltä tarvitaan tietoa korjaustöiden etenemisestä koko häiriötilanteen ajan, kunnes tilanne on normalisoitunut.

Tiedon pitää kulkea sähkökatkon aikana häiriöttä sähköyhtiön ja viranomaisten välillä, vaikka sähköyhtiön asiakaspalvelulinjat ruuhkautuisivat. Sen vuoksi sähkömarkkinalaki määrää, että sähköyhtiön pitää järjestää viranomaisten kanssa tehtävää yhteistyötä varten erillinen viestiyhteys valvomoonsa tai muuhun tilaan, jossa johdetaan sähköverkon korjaustöitä.

### Kunta

Jos katko pitkittyy, aktiivista tiedottamista vaaditaan myös muilta toimijoilta.

Kunta vastaa kuntalaisten palveluista myös häiriötilanteissa. Sähkökatkon aikana voi syntyä tarve tiedottaa asukkaille esimerkiksi vedenjakelusta, laitosten ja vanhusväestön evakuoinneista, joukkoruokailuista tai koulujen ja päiväkotien toiminnasta.

Riippuu vuodenajasta, paikallisista oloista ja katkoalueen suuruudesta, miten nopeasti kunnat joutuvat turvautumaan erityisjärjestelyihin kuntalaisten palvelujen järjestämisessä.

Kunnassa jokainen hallinnonala vastaa omasta tiedotuksestaan. Kunnanjohtaja ylimpänä viranomaisena johtaa kokonaistiedotusta.

Kunnan ja sähköyhtiön on hyvä sopia etukäteen yhteistyöstä ja tiedottamisesta sähkökatkon aikana. Silloin kaikilla osapuolilla on sama kuva siitä, miten katkon aikana toimitaan. Kunnan, sähköyhtiön ja pelastusviranomaisten välille tarvitaan myös puhelinyhteys, joka ei tukkeudu sähkökatkon aikana.

### **Pelastusviranomaiset ja kriisin johtoryhmä**

Mikäli sähkökatko pitkittyy, tilanteen hoidossa voidaan tarvita pelastusviranomaisten apua. Tiedottamisen näkökulmasta tilanne kehittyi nopeasti monta viranomaista käsittäväksi työllistäväksi tilanteeksi varsinkin, jos katko on alueellinen ja se koskettaa useita kuntia ja kriisin hoitoon osallistuvat myös pelastusviranomaiset.

Tiedottamisesta on vastuussa silloin se viranomainen, joka vastaa tilanteen yleisjohtosta. Käytännössä laajassa sähkönjakelun häiriötilanteessa perustetaan eri osapuolista koostuva johtoryhmä, joka vastaa myös tiedottamisesta kansalaisille. Se johtaa tiedottamista ja vastaa siitä, että yleisölle suunnattavat viestit ovat yhdenmukaisia, rauhoittavia ja riittäviä.

Tiedotusvastuu pitää määritellä selvästi, jotta vältetään ristiriitaisten ja jopa väärin toimintaohjeiden antamiselta.

Eri hallinnonalasta vastaavat viranomaiset voivat tiedottaa oman alansa toimista esimerkiksi johtoryhmän tiedotustilaisuudessa. Eri viranomaisten viestin pitää olla silloinkin yhtenevää ja valitun linjan mukaista.

### **Valtio**

Valtionhallinnon viestinnän tärkein tehtävä sähkökatkon aikana on koota oikeaa tilannekuvaa ja välittää se maan johdolle ja keskeisille viranomaisille.

Kukin ministeriö kokoaa tietoa oman hallinnonalansa viranomaisilta, jotka vastaavat häiriötilanteen seurannasta ja/tai hoidosta häiriöalueella. Ministeriöt kokoavat omaa hallinnonalaansa koskevan tilannekuvan ja välittävät sen valtioneuvoston kanslian tilannekeskukseen. Se kokoaa yhteisen tilannekuvan ja välittää sen keskeisille viranomaisille ja maan johdolle. Oleellista on, että kaikilla viranomaisilla on sama, oikea ja ajan tasalla oleva tilannekuva.

Valtion aluetason viranomaiset, aluehallintovirastot ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, voivat antaa pelastusviranomaisille tai häiriötilannetta hoitavista viranomaisista kootulle johtoryhmälle apua tiedottamisessa resurssiensa mukaan. Se voi olla esimerkiksi osaamisen tai henkilöstön tarjoamista tiedottamisen avuksi.

Valtioneuvosto tai ministeriö voi ottaa häiriötilanteessa tiedottamisen itselleen, jos häiriö on vakava.



## Viestin sisältö

Kansalaisille sähkökatkosta ja sen seurauksista välittyvän viestin pitää olla selkeää, rauhoittavaa, ohjeistavaa ja yhdenmukaista.

Nopea ja harkittu tiedotus estää ihmisten hätääntymisen ja vie pohjaa huhuilta, piloilta ja tahalliselta harhaan johtamiselta. Siten voidaan myös vähentää vaaraa, että ihmiset saavat virheellistä tietoa ja he alkavat toimia väärin ohjeiden mukaan.

Hyvällä tiedottamisella ihmisten turvallisuuden tunne saadaan säilymään. Keskeistä on saada välitettyä heille tietoa siitä, että katko ja sen aiheuttamat ongelmat ovat viranomaisien tiedossa ja asiaa hoidetaan.

Viestin pitää olla yhdenmukaista silloinkin, kun tietoa välittyy monen eri viranomaisen kautta. Se edellyttää, että kaikilla kriisin hoitamiseen osallistuvilla viranomaisilla on sama kuva tilanteesta ja kaikille on selvää, kuka tiedottaa ja mikä on yhdessä sovittu linja. Taitamaton ja ristiriitaisuuksia sisältävä tiedottaminen voi jopa pahentaa kriisiä.

## Tiedottamisen keinot

Tietojen ja toimintaohjeiden välittäminen sähkökatkoalueen asukkaille on haastava tehtävä ilman sähköä.

Radio on tärkein kansalaisten tiedonlähde sähkökatkon aikana. Viranomaisien ja sähköyhtiöiden kannattaa siksi varmistaa, että ne pystyvät nopeasti jakamaan tietoa radion kautta.

Tiedottamisessa voidaan joutua turvautumaan myös muihin keinoihin. Siksi kuntalaisten tiedottamista kriisin aikana

pitää suunnitella ja valmistella etukäteen. Eri kunnilla on erilaiset tarpeet ja mahdollisuudet välittää tietoa asukkailleen. Harkittava on esimerkiksi, mitä eri kieliä tiedottamisessa tarvitaan.

On hyvä varautua siihenkin, että tietoa pitää levittää jopa kiertämällä ovelta ovelle. Kunnan oma henkilökunta ei ehkä yksi riitä tehtävään. Yhteistyöstä eri vapaaehtoisten toimijoiden kanssa pitää sopia etukäteen. Yhteishenkilöiden nimet ja yhteystiedot täytyy pitää ajan tasalla.

## Sähkökatko kiinnostaa tiedotusvälineitä

Sähkökatkot kiinnostavat tiedotusvälineitä, joiden ydintehtävää on kertoa uutista, yllättävistä, monia kiinnostavista ja koskevista asioista ja ilmiöistä.

Eri mediat myös kilpailevat keskenään uutisten välittämisessä. Siksi tiedotusvälineiden osaamista ja resursseja kannattaa käyttää hyväksi. Ne tarjoavat tehokkaan keinon välittää kansalaisille oikeaa tietoa ja toimintaohjeita.

Varsinkin jos katko pitkittyy ja sen seuraukset alkavat näkyä asukkaiden terveyden ja hyvinvoinnin vaarantumisena, yhteydenottoja ja haastattelupyyntöjä sähköyhtiöille ja viranomaisille mediasta tulee runsaasti.

Aktiivisella tiedottamisella median tarve saada nopeaa ja oikeaa tietoa asiasta tyydyttyy, ja samalla turvataan työrauha tilanteesta johtovastuussa oleville henkilöille.

Erityisesti sähköiset viestimet ovat väline, jonka kautta tilannetta hoitavan viranomaisen viesti välittyy nopeasti. Jo koetuissa sähkökatkoissa radio on uutisten välittämisen ohessa antanut apua

viranomaisille ja muille kriisiä hoitaville toimijoille myös näiden keskinäisessä tietojen välittämisessä.

Tiedottamisen keinoja ovat esimerkiksi medialle jaettavat tiedotteet, tiedotustilaisuudet ja medialle annettavat haastattelut. Jos muita keinoja tiedon jakamiseen tiedotusvälineille ei enää ole, viime kädessä voi ottaa yhteyttä suoraan toimituksiin matkapuhelimella tai Virve-puhelimella.

Jos tilanne on vakava ja suuren kiinnostuksen kohteena ja resursseja riittää, tiedotusvälineiden ja kriisiä hoitavien viranomaisten yhteistyötä varten voi perustaa pressikeskuksen. Siellä voi keskitetysti välittää tietoa tilanteen kehittämisestä.

Oman alueen keskeisistä tiedotusvälineistä ja tärkeimmistä valtakunnallisista medioista on syytä tehdä lista, joka auttaa tiedottamisessa kriisitilanteessa.

Toimitusten yhteystiedot ja tärkeimpien kontaktihenkilöiden nimet puhelinnumeroineen pitää päivittää säännöllisesti.

## Joukkotiedotusvälineet sähkökatkon aikana

### Radio ja televisio

Suuret mediarytykset pystyvät jatkamaan toimintaansa pitkänkin sähkökatkon aikana. Niillä on ups-laitteet ja varavoimaa, joka turvaa uutistuotannon, muun materiaalin valmistelun ja lähetystoiminnan jatkumisen.

Yleisradiolla on lakisääteinen velvoite lähettää televisio- ja radio-ohjelmia ja vaaratiedotteita kaikissa oloissa. Siksi Yleisradio on varautunut radio- ja televisiotoiminnan jatkamiseen mahdollisimman häiriöttä kaikissa turvallisuustilanteissa. Toimintojen ylläpitäminen on varmistettu teknisin ja toiminnallisoin järjestelyin.

Myös mediatilat MTV ja Nelonen Media pystyvät ylläpitämään toimintaansa ups-laitteiden ja varavoiman avulla niin kauan kuin polttoaineen saanti on turvattu. MTV:llä on varavoimaa välttämättömiin it-laitteisiin, uutisten ja ohjelmien tuotantoon että lähetystekniikkaan. Sähkökatkotilanteessa varavoimalla toimivia laitteita tai lähetyksiä ei ole priorisoitu.

Nelosen tv-kanavien lähetyksikkö on Yleisradion tiloissa, ja se on varmistettu Ylen kanavien tavoin. Nelosen uutistuotanto ja radiokanavat toimivat Sanomatalossa Helsingissä. Järjestelmä on varmennettu ups-laitteilla ja varavoimalla.

Yleisradion, MTV:n ja Nelosen lähetykset välitetään Digitan jakeluverkon kautta. Digitan lähetysverkko on varmennettu varavoimalla ja polttoaineella. Niiden turvin Digita pystyy välittämään antenniverkon lähetyksiä niin kauan polttoaineen saanti on turvattu.

Pienemmillä tv- ja radioyhtiöillä on varavoimaa vaihtelevasti. Esimerkiksi kaupallisista radioasemista suurin osa on turvannut toimintansa lyhyiltä sähkökatkoilta ups-laitteilla muutamaksi tunniksi. Pienimmillä yhtiöillä ei aina ole varsinaista varavoimaa, ja ne joutunevat pitkittyvän katkon aikana lopettamaan lähetyksensä. Suuret valtakunnalliset kaupalliset kanavat ovat parhaiten turvanneet sähkösaannin. Niillä on ups-laitteet ja varavoimaan myös lähetinasemilla.

STT-Lehtikuvalla on varavoimaa päätoimitiloissaan Helsingissä ja polttoainetta vähintään vuorokauden tarpeen verran. Jos polttoaineen saanti on turvattu, STT-Lehtikuva pystyy toimittamaan omia uutisia sekä välittämään uutisia ja tiedotteita asiakkailleen niin kauan kuin tietoliikenneverkot toimivat.

STT tuottaa uutisia suoraan eri välineisiin sopivaan muotoon. Uutisia voidaan välittää esimerkiksi matkapuhelimiin, verkkosivuilla ja näyttötauluille.

### **Vastaanottajalla ongelmia**

Vaikka tv- ja radiokanavat pystyisivät välittämään tietoa sähkökatkon aikana, vastaanottajat eivät aina kykene sitä vastaanottamaan. Sähkökatko mykistää useimmat laitteet, joilla kuunnellaan ja katsellaan radio- ja televisioradiolähetyksiä.

Tietokoneet toimivat hetken aikaa ups-laitteella, jos ns. pöytäkoneet on varustettu niillä. Kannettavalla tietokoneella pääsee seuraamaan internetissä näkyviä ja kuuluvia lähetyksiä niin kauan kuin sen akussa riittää virtaa ja tietoliikenneyhteydet toimivat.

Radiota voi kuunnella patteriradiolla, älypuhelimilla, kannettavilla musiikkilaitteilla ja autoradiolla. Älypuhelimilla voi seurata myös internetin tv-ohjelmia.

### **Sanomalehdet**

Sanomalehtien ilmestyminen sähkökatkon aikana on kiinni siitä, onko toimituksen työskentely turvattu varavoimalla ja miten hyvin painojen varapainojärjestely toimii.

Toimituksilla on yleisesti ups-laitteet lyhyiden sähkökatkojen varalle ja useimmilla on myös varavoimaa, joiden avulla toimitusjärjestelmät saadaan pidettyä toiminnassa.

Sanomalehtipainoissa ei pääsääntöisesti ole varavoimaa. Painojen sähkönsaantia on useimmissa painoissa turvattu niin, että sähköjohdot tulevat kahta eri reittiä pitkin. Jos sähkön tulo toisesta lakkoo, on vielä mahdollisuus saada sähköä toisen reitin kautta.

Alalla on myös varapainojärjestelmä. Jos yksi paino ei pysty painamaan lehteä, painatus siirtyy toiseen, ennalta sovitettuun painoon. Varapainojärjestelmän ansiosta on todennäköistä, että sanomalehdet pystytään painamaan, joskin lehdet voivat myöhästyä ja ne voivat ilmes- tyä tavallista ohuempina.

## Muita tiedottamisen keinoja

### Massatekstiviesti

Massatekstiviestien hyödyntämismahdollisuuksia viranomaisten viestinnässä selvitetään Suomessa parhaillaan. Osa sähköyhtiöistä käyttää niitä häiriötiedottamisessaan.

Sähkökatkon aikana massatekstiviestejä voi periaatteessa käyttää tiedonvälityksessä niin kauan kuin teleyhteydet toimivat ja matkapuhelimien akuissa riittää virtaa.

### Radioamatöörit

Radioamatöörit pystyvät pitämään yllä viestiliikennettä myös sähkökatkon aikana. Viestiliikenteessä tarvittava laitteisto on helppo kytkeä auton akkuihin. Alan harrastajilla on virranlähteenä myös generaattoreita.

Radioamatöörit ovat luoneet koko maan kattavan radioasemien runkoverkon, johon kuuluu 23 alueellista johtokeskusta. Tarkoitus on, että verkkoa pystytään kriisitilanteessa käyttämään viestien välittämiseen silloin, kun kaikki muut viestiliikenneverkot ovat lakanneet toimimasta. Suomen Radioamatööriiliitto on myös kouluttanut alan harrastajia kriisiviestintään.

Radioamatöörit pystyvät toimimaan myös vaativissa oloissa.

### Sosiaalinen media

Somen eli sosiaalisen median (internetin keskustelupalstat, facebook, blogit jne) kautta tieto leviää nopeasti käyttäjien kesken. Keskustelu somessa alkaa

nopeasti häiriötilanteen tultua. Ongelma on, että somessa liikkuu myös huhuja ja virheellistä tietoa.

Siksi some pitää ottaa huomioon mahdollisuuksien mukaan heti sähkökatkon alettua, mikäli resurssit riittävät siihen. Siellä voidaan oikoa vääriä tietoja ja ohjata keskustelijoita viranomaisten verkkosivuille, jotka antavat luotettavaa tietoa. Someen osallistutaan tietokoneen, tabletin-tietokoneen, käsipuhelimen tai muun vastaavan laitteen kautta. Keskustelijat pääsevät someen sähkökatkon aikana niin kauan kuin laitteet toimivat ja tele- ja tietoverkot toimivat. Isojen kaupunkien keskustoissa verkot pysyvät toiminnassa jopa päiviä, muualla yleisimmin 2–6 tuntia.

### Virve-puhelin

Katso luku 9

### Isot työpaikat, virastot, koulut, päiväkodit

Työpaikkojen kautta on mahdollista antaa tietoa isoille joukolle ihmisiä, joiden mukana tieto leviää laajasti eri puolille paikkakuntaa.

Päiväkotien kautta tavoitetaan suuri osa pienten lasten vanhemmista. Koululaisten mukana voidaan laittaa kotiin tiedotteita. Jos tulostimia tai monistuskoneita ei voida käyttää, oppilaat voivat myös kirjoittaa ohjeet ylös ja viedä ne kotiin.

Työntekijöiden ja koululaisten avulla tiedotteita saadaan leviämään asutusalueille, kerrostalojen rappuihin ja esimerkiksi lähikauppojen oviin.

## Tiedonjakelupisteet

Kirjallisia tiedotteita ja ohjeita voi viedä paikkoihin, joista ihmiset kriisitilanteessa muutenkin lähtevät etsimään tietoa ja apua. Niitä ovat esimerkiksi koulut, päiväkodit, kirkko, ostoskeskukset, suuret marketit tai muut kyläkeskukset.

Tiedonjakelupisteet pitää miettiä valmiiksi, ja niistä on hyvä tiedottaa asukkaille etukäteen.

## Kuulutusautot

Ohjeita voidaan kuuluttaa esimerkiksi poliisin tai pelastusviranomaisten autoista.

## Linja-autot

Kuljettajat voivat kuulutuksilla välittää tietoa matkustajille ja heidän kauttaan omaan asuinympäristöönsä. Joillakin paikkakunnilla on mahdollista kuuluttaa kaikissa paikallisbusseissa yhtä aikaa ohjauskeskuksesta lähetetty viesti.

## Ovelta ovelle -kiertäminen

Viime vaiheessa viesti pitää viedä perille jalan, jos tilanne on käynyt vakavaksi. Jos esimerkiksi kunnan oma henkilöstö ei riitä, tiedon levittämisessä voi käyttää hyväksi esimerkiksi alueella toimivat yhdistyksiä ja seuroja. Niillä on usein hyvä paikallistuntemus.

Aktiiviset kyläyhdistykset tuntevat alueen asukkaat ja heidän mahdolliset erityistarpeensa.

Potilasjärjestöjen asiantuntemusta ja apua voi käyttää hyväksi niiden asukkaiden tavoittamisessa, joille sähkökatkosta voi olla muuta väestöä vakavammat seuraukset.

## Paikallistuntemus avuksi tiedon ja avun jakelussa

Jos sähkökatko pitkittyy, voi tulla eteen tilanne, että asukkaille joudutaan jakamaan ruokaa ja juomaa, heidän kuntonsa pitää tarkastaa ja huonokuntoisia asukkaita kuljettaa talvella lämpimiin tiloihin.

Myös tiedottamisessa voidaan joutua turvautumaan asukkaiden luo menemiseen. Kunnan resurssit eivät riitä kaikkien asukkaiden tavoittamiseen henkilökohtaisesti. Siksi kannattaa etukäteen luoda yhteistyöverkko viranomaisten ja kunnan alueella toimivien yhdistysten ja seurojen kanssa.

Kyläyhdistykset, urheiluseurat, metsästysseurat, martat, kaupunginosaseurat, mökkiläisyhdistykset ym. tuntevat yleensä alueen asukkaat hyvin. Niiden kanssa voi harjoitella toimintamallin sähkökatkon tai muun kriisin hoitamiseen. Paikalliset aktivistit voivat suunnitella yhteistyössä viranomaisten kanssa, miten tiedon, toimintaohjeiden, veden tms. jakelu hoidetaan omalla alueella.

Yhteistyötä pitää harjoitella etukäteen viranomaisten ja eri yhdistysten kesken. Kaikkien osapuolten yhteyshenkilöiden nimet ja puhelinnumerot pitää päivittää säännöllisesti.

Jos teleyhteydet eivät toimi, pitää sopia etukäteen, minne eri seurojen ja yhdistysten edustajat kokoontuvat saamaan viranomaisilta toimintaohjeet.

Paikallisten yhdistysten kautta voidaan levittää etukäteen myös ohjeita siitä, miten sähkökatkoihin kannattaa varautua ja miten niiden aikana voi saada tietoa. Kaikki eivät esimerkiksi tule ajatelleeksi, että radiota voi kuunnella myös autosta tai älypuhelimesta.

## KEHITETTÄVÄÄ !

Tietoa myös kielivähemmistöille

”Viranomaisten pitäisi viestittää nykyistä aktiivisemmin myös muilla kuin suomen ja ruotsin kielillä.

Monesti maahanmuuttajan kielitaito voi olla puutteellista, verkostot vähäisiä ja suomalaisen yhteiskunnan toimijoiden tuntemus heikkoa. Niinpä poikkeustilanteissa maahanmuuttajilla voi olla muuta väestöä heikommat mahdollisuudet saada viranomaisten välittämää tietoa.

Etnisten vähemmistöjen järjestötoiminta on usein vilkasta. Esimerkiksi näitä olemassa olevia verkostoja voisi hyödyntää kriisiajan tiedotuksen suunnittelussa.”

Vähemmistövaltuutettu  
Eva Biaudet

## FAKTA !

Vaaratiedote varottaa kansalaisia välittömästä vaarasta

Jos väestöä on välttämätöntä varottaa vaarallista tapahtumasta, viranomaiset voivat antaa vaaratiedotteen. Se välitetään kansalaisille radiossa ja myös televisiossa, jos viranomainen niin päättää.

Lain mukaan vaaratiedote voidaan antaa, jos tilanne aiheuttaa vaaran hengelle tai terveydelle tai omaisuuden vaurioitumiselle tai tuhoutumiselle merkittävässä määrin.

Vaaratiedotteen voi antaa tilanteessa toimivaltainen viranomainen, esimerkiksi pelastusviranomainen, poliisi, rajaviranomainen, hätäkeskus, Säteilyturvakeskus, Ilmatieteen laitos, Liikennevirasto, elintarviketurvallisuusvirasto Evira, sosiaali- ja terveystieteiden lupa- ja valvontavirasto Valvira, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea sekä kaikki ministeriöt. Se pitää välittää kansalaisille suomen ja ruotsin kielellä. Tiedote välitetään saamen kielellä saamelaisien kotiseudulla.

Vaaratiedotteita välittävät Yleisradio ja kaupalliset radiokanavat. Televisiossa vaaratiedote näkyy ns. ruutukehänä, jossa tiedotteen teksti kulkee nauhassa kuvaruudun yläosassa. Tekstin ohessa kuuluu varoitusääni, joka kiinnittää katsojien huomion tiedotteeseen. Vaaratiedotteen antaja vastaa sen sisällöstä ja kieliversioista. Valtakunnallisten vaaratiedotteiden lisäksi kehitetään mahdollisuutta alueellisesti kohdennettavien vaaratiedotteiden antamiseen.

Vaaratiedotteen antava viranomainen välittää sen hätäkeskukseen. Se tekee vastasoiton tiedotteen lähettäjäille ja näin tarkistaa sisällön oikeellisuuden. Kun vaaratiedote on varmennettu, hätäkeskus välittää sen Yleisradiolle.

Laki vaaratiedotteesta (466/2012).

Vaaratiedoteopas. Sisäasiainministeriön julkaisu 1/2013.

Laki velvoittaa viranomaisia varautumaan monenlaisiin häiriöihin, esimerkiksi sähkökatkoihin.

Myös kansalaiset voivat osaltaan ehkäistä onnettomuuksia ja vaaratilanteita ja varautua tilanteeseen, jossa monet arjen tutut toiminnot katkeavat. Siihen velvoittaa pelastuslaki, joka edellyttää omat toimista varautumista myös yksityisiltä ihmisiltä.

Varautumista edistävät viranomaiset ja muut toimijat ovat huomanneet, että etenkin kaupungeissa ja taajamissa asuvat suomalaisten luottavat vahvasti siihen, että viranomaiset tulevat nopeasti avuksi ja hoitavat ongelmat arjen häiriötilanteissa. Suomessa on totuttu siihen, että viranomaisten toiminta on tehokasta ja asiat järjestetään.

Laajan häiriötilan aikana viranomaisien resurssit eivät kuitenkaan riitä siihen, että kaikkien alueen asukkaiden hyvinvointi tarkastetaan ja heille tuodaan apua ja palvelut paikan päälle.

Jokainen asukas voi pienillä hankinnoilla itse helpottaa epämukavuutta ja hankaluuksia, joita sähkökatkot tuovat. Mitä paremmin asukkaat itse varautuvat, sitä enemmän paineet viranomaisia kohtaan pienenevät häiriötilanteen aikana. Samalla myös koko yhteiskunnan kyky sietää häiriöitä paranee.

Kunnat voivat paikallisten yhdistysten ja järjestöjen kautta tuoda esiin ajatusta omatoimisesta varautumisesta. Yhteisöllä on tärkeä rooli varautumisen puolestapuhujina ja esimerkkinä. Neuvonnan

pitää olla rauhoittavaa ja luottamusta omaisiin kykyihin rakentavaa. Uhkakuvien liioittelu, pelottelu ja syyllistäminen eivät kuulu hyvään neuvontatyöhön.

## Opasvihko auttaa varautumaan

Aineistoa esimerkiksi kursseille ja teemailloille saa esimerkiksi Pahasti poikki -vihkosta. Se kuvaa, mitä arjen tutuille toiminnoille tapahtuu, jos sähkökatkeavat. Opasvihko myös neuvoo, miten katkoihin kannattaa varautua ennalta.

Pahasti poikki. Näin selviät pitkästä sähkökatkosta -oppaan voi tulostaa puolustusministeriön internetsivuilta osoitteesta [www.defmin.fi](http://www.defmin.fi).

Huoltovarmuuskeskus perusti vuonna 2012 Kova-toimikunnan, joka toimii kotien omatoimisen varautumisen asiantuntija- ja kehittämisverkostona. Siihen kuuluu järjestöjä, joilla on merkitystä elintarvike- ja ruokahuollon toiminnalle häiriötilanteissa ja jotka voivat edistää kotien omaa varautumista.

Kovan toimintaa koordinoi Suomen pelastusalan keskusjärjestö Spek.

Kova laatii vuoden 2014 aikana koulutusmateriaaleja ja kurssittaa kouluttajia.

Varautumismateriaalia löytyy internetistä osoitteesta <http://www.spek.fi/Suomaksi/Varautuminen-ja-vss/Kotivara>

Huoltovarmuuskeskus on laatinut KotivaraX-pelin, jonka avulla voi tarkastaa, miten hyvin on itse varautunut häiriötilanteisiin. [www.huoltovarmuus.fi](http://www.huoltovarmuus.fi)

## Hanki sähkökatkon varalle:

- puhtaita, kannellisia astioita tai kanistereita veden hakua varten
- taskulamppuja ja ladattavia lyhtyjä
- kynttilöitä, tuikkuja ja tulitikkuja
- paristokäyttöinen radio
- patterilaturi tai autolaturi, jolla voi ladata matkapuhelimen akun
- pattereita
- matkapuhelimeen vara-akku. Pidä se ladattuna.
- kuume- ja särkylääkkeitä, laastareita ja sidetarpeita
- reseptilääkkeitä vähintään viikon kulutuksen verran
- vaippoja, hygieniaarvikkeita
- kosteuspyyhkeitä ja käsien desinfiointigeeliä
- retkikeitin, jos käytössä ei ole grilliä tai kaasuhellaa
- hyvä makuupussi jokaiselle perheenjäsenelle
- tankkaa auto viimeistään, kun tankissa on neljännes polttoainetta jäljellä
- polttopuita, jos kotona on takka tai puu-uuni
- pieni summa käteistä rahaa

## Kotivara auttaa katkon yli

Pidä kotona pieni varasto hyvin säilyviä ruoka-aineita, joista on helppo tehdä ruokaa retkikeittimellä tai jotka maistuvat kylminäkin.

Kotivaraksi sopivat ruoat, jotka maistuvat perheelle muutenkin ja sopivat perheen ruokavalioon. Niiden lisäksi herkkupalat pitävät yllä varsinkin lasten hyvää mieltä.

Hoida kotivaraa eli syö ja osta uusia ruokia tilalle.

## Hanki kotivaraan esimerkiksi:

- säilykkeitä
- lastenruokia
- näkkileipää, keksejä, riisikakkuja ym.
- iskukuumennettua maitoa (UHT)
- juotavaksi valmista mehua ja pullotettua vettä
- pikariisiä, linssejä, pastaa, nuudeleita, pussikeittoja, valmiskastikkeita, kastikejauheita, muusijauhetta, soijarouhetta
- herkkuja lapsille ja aikuisille
- lemmikeille ruokaa

**HUOM:** Sijoita tavarat niin, että löydät ne pimeässäkin.





## Asiantuntijat

Sakari Alasuutari, tutkija, Työtehoseura

Simo Alho, turvallisuuspäällikkö, Yleisradio

Kati Ekholm, riskienhallintapäällikkö, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

Thomas Erlund, meriliikenteenohjausyksikön päällikkö, Liikennevirasto

Miikka Ermes, tutkija, VTT

Vesa Haakana, toimialapäällikkö, Inspecta Tarkastus Oy

Kirsti Haimila, erityisasiantuntija, puolustusministeriö

Rauno Hammarberg, turvallisuusjohtaja, VR Group

Jarmo Hartikainen, vesiväylänpidon asiantuntija, Liikennevirasto

Juhani Hassi, emeritusprofessori, kylmyystutkija, terveystieteiden laitos, Oulun yliopisto

Viljo Holopainen, valmiuspäällikkö, Elintarviketeollisuusliitto

Ilkka Horelli, johtaja, Lounais-Suomen aluehallintovirasto

Jan Hubach, toiminnanjohtaja, Suomen Radioamatööriliitto

Jarmo Hämäläinen, turvallisuusasiain sihteeri, sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö

Tiina Ikäheimo, dosentti, terveystieteiden laitos, Oulun yliopisto

Jarno Illman, tietoturvaohjaaja, Stonesoft

Juha Inkilä, kalustopäällikkö, VR Group

Mika Jaatinen, liikennekeskuspäällikkö, Liikennevirasto

Matti Jauhiainen, valmiuspäällikkö, Huoltovarmuuskeskus

Kaija Jokela, apuvälinekeskuksen johtaja, HUS

Rauno Järviluoma, johtava asiantuntija, Inspecta

Kimmo Kahma, vt. yksikön päällikkö, merentutkimus, Ilmatieteen laitos

Timo Kalema, professori, Tampereen teknillinen yliopisto, konstruktiotekniikka

Jani Kallio, riskienhallintajohtaja, Nets Oy

Kai Kalmari, valmius- ja turvallisuuskoordinaattori, HSL

Risto Kannel, tuotantopäällikkö, Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitos

Ari Karppanen, johtava asiantuntija, Viestintävirasto

Petri Kekäle, kriisiviestinnän koordinaattori, valtioneuvoston kanslia

Sirkka-Liisa Kivelä, yleislääketieteen erikoislääkäri, geriatri

Kirsi Klepp, asiantuntija, korttimaksaminen, Finanssialan Keskusliitto

Kimmo Kohvakka, toimitusjohtaja, Suomen Pelastusalan keskusjärjestö

Aki Kokkinen, kehittämisspäällikkö, Kanta-palvelut, Kela

Pirjo Korpela, ylitarkastaja, Evira

Pekka Koskinen, valmius- ja tietoturvallisuuspäällikkö, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

Teemu Kruskopf, valmiuspäällikkö, Helsingin poliisilaitos

Heli Kunnas, kiinteistöpäällikkö, MTV Oy

Antti-Pekka Kuusiluoma, turvallisuuspäällikkö, S-ryhmä

Kalevi Käyhkö, käyttöpäällikkö, Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri

Arto Laakso, turvallisuuspäällikkö, Hätäkeskuslaitos

Timo Laaksonen, kunnossapitopäällikkö, Varsinais-Suomen ely-keskus

Tiina Laisi-Puheloinen, graafinen pooli, Huoltovarmuuskeskus  
Matti Lampinen, teknologiajohtaja, Nelonen Media  
Matti Levomäki, radanpitoyksikön päällikkö, Liikennevirasto  
Riina Liikanen, vesihuoltosinööri, Vesilaitosyhdistys  
Jarno Limmell, kyberturvallisuusprofessori, Aalto-yliopisto  
Mika Linna, johtava asiantuntija, varautuminen, Finanssialan Keskusliitto  
Anna-Maria Maunu, viestintäjohtaja, Tampereen kaupunki  
Jouni Mutanen, osastopäällikkö, Suomen Taksiliitto  
Marko Mäenpää, toimistopäällikkö, kaupunkisuunnitteluvirasto, Helsingin kaupunki  
Stefan Möller, toimitusjohtaja, Suomen Radioiden liitto  
Aki Nurmi, turvallisuuspäällikkö, Digita Networks Oy  
Veli-Pekka Nurmi, dosentti, Tampereen teknillinen yliopisto; johtaja, Onnettomuustutkintakeskus  
Matti Nuutila, kaukolämmön asiantuntija  
Lasse Otranen, valmiuspäällikkö, maakuljetuspooli, Huoltovarmuuskeskus  
Juha Parantainen, rakennusneuvos, liikenne- ja viestintäministeriö  
Tapio Pelkonen, tuoteryhmäpäällikkö, Huoltovarmuuskeskus  
Markku Peutere, hallintojohtaja, Lemi  
Jussi Pohjonen, johtava asiantuntija, Trafi  
Juha-Pekka Pystynen, riskienhallintajohtaja, Finavia  
Jukka Rantala, valmiuspäällikkö SPR, Varsinais-Suomen piiri  
Mika Rauhala, aluejohtaja, Kone Oyj  
Timo Ristikankare, valmiuspäällikkö, Fingrid  
Antti Savola, ylitarkastaja, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes  
Antti Silvast, tutkija, Helsingin yliopisto  
Leena Suojala, asiantuntija, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto ry  
Päivi Suur-Uski, asiantuntija, Motiva Oy  
Markku Suvanto, turvallisuusinsinööri, turvatekniikan keskus TUKES  
Reino Tapaninen, yliarkkitehti, opetushallitus  
Inkeri Tolvanen, johtaja asiantuntija, maksuliikenne, Finanssialan Keskusliitto  
Pekka Tuomaala, esikoistutkija, VTT, rakennukset ja energia  
Riku Vahala, professori, Aalto-yliopisto  
Heikki Vakkila, sähköinsinööri, Liikennevirasto  
Tuomas Venho, tietohallintopäällikkö, STT-Lehtikuva  
Jorma Venäläinen, suunnittelupäällikkö, Öljyalan Keskusliitto  
Mauri Vieru, tiedottaja, työ- ja elinkeinoministeriö  
Juha Viinikka, turvallisuuspäällikkö, Kesko Oyj  
Pertti Virtanen, senior advisor, Suomen Erillisverkot  
Vesa Virtanen, pääsihteeri, Turvallisuuskomitea  
Kari Wirman, varautumispäällikkö, Tietoliikenteen ja tietotekniikan keskusliitto FiCom



Yhteiskuntamme on nykyisin riippuvainen erilaisista sähköisistä järjestelmistä. Lähes kaikki toimintomme tarvitsevat sähköä. Julkaisu kertoo, miten sähkösaannin häiriöt vaikuttavat eri toimintoihin. Samalla se pyrkii antamaan ratkaisuja häiriöihin varautumiseen ja niiden aikana toimimiseen.

Ensimmäinen aihetta käsittelevä julkaisu "Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen" ilmestyi vuonna 2008. Sen oppeja ovat lukuisat viranomaiset ja kansalaisjärjestöt hyödyntäneet omassa varautumistyössään. Tämä julkaisu päivittää sähköriippuvuusteemaa sekä tuo esiin myös kyberuhkien näkökulman.

Julkaisu on tehty puolustusministeriön ja Turvallisuuskomitean yhteistyönä.

ISBN: 978-951-25-2625-3 nid.

ISBN: 978-951-25-2626-0 pdf



Turvallisuuskomitea  
Säkerhetskommittén  
The Security Committee



Puolustusministeriö  
Försvarsministeriet  
Ministry of Defence

[www.turvallisuuskomitea.fi](http://www.turvallisuuskomitea.fi)

[www.defmin.fi](http://www.defmin.fi)