

Kaukolämpöyhtiöiden varautuminen suurhäiriöihin

Syyskuu 2014

*Ville Karttunen, Juha Vanhanen, Erkka Ryyänen, Tuomas Raivio, Lauri Larvus
Gaia Consulting Oy*

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Miksi suurhäiriöihin on varauduttava?	3
1.2	Mistä varautumisesta on kyse?.....	3
1.3	Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät	5
2	Kaukolämmön suurhäiriöitä	6
2.1	Vakavia häiriöitä ja läheltä piti -tapauksia Suomessa	6
2.2	Kokemuksia muista maista.....	12
2.3	Yhteenveto kokemuksista Suomesta ja maailmalta	15
3	Kaukolämpöyhtiöiden varautumisen nykytila	17
3.1	Kyselytutkimuksen tulokset	18
3.2	Haastattelujen tarkentavia huomioita	28
4	Kaukolämpöalan varautumisen tiekartta	30
5	Ketterän varautumissuunnittelun malli	32
5.1	Perinteinen suunnitteluprosessi on monille liian raskas.....	32
5.2	Painopiste suunnittelusta käytännön toteutukseen	33
6	Johtopäätökset ja suositukset.....	35
6.1	Nykytila	35
6.2	Hyvät käytännöt	35
6.3	Ketterä varautuminen	36
6.4	Varautumisen tiekartta vuoteen 2020	37
7	Lähteet.....	39

Liite Internet-kyselylomake

1 Johdanto

1.1 Miksi suurhäiriöihin on varauduttava?

Suomen kaupunkien lämmitys perustuu lähes täysin kaukolämpöön. Kaukolämmön toimitusvarmuus on ollut erittäin korkea, ja vakavilta suurhäiriöiltä on toistaiseksi välttytty.

Suurhäiriöllä tarkoitetaan tässä raportissa lämmityskauden aikana tapahtuvaa kaukolämmön tuotannon tai toimituksen odottamatonta ja pitkäkestoista häiriötä. Vaikka suurhäiriötä tapahtuu Suomessa lähes vuosittain, vakavilta seurauksilta on välttytty. Ulkomailta sen sijaan löytyy esimerkkejä tilanteista, joissa on selvitty lähinnä hyvän onnen tai Suomen talviolosuhteita helpomman ilmaston ansiosta.

Yhteiskunnan energiariippuvuuden lisääntyminen edellyttää kaukolämpöyhtiöiltä yhä parempaa varautumista mahdollisiin häiriötilanteisiin.¹ Tämän vuoksi Energiateollisuus ry ja Huoltovarmuuskeskus ovat tilanneet tässä raportoitavan tutkimushankkeen, jossa on selvitetty kaukolämpöyhtiöiden varautumisen nykytilaa ja luotu tiekartta yhtiöiden varautumisen kehittämiseksi erityisesti vakavia suurhäiriöitä vastaan.

Suurhäiriöllä tarkoitetaan tässä raportissa lämmityskauden aikana tapahtuvaa kaukolämmön tuotannon tai toimituksen odottamatonta ja pitkäkestoista häiriötä, jonka vaikutukset ulottuvat suureen osaan kaukolämpöasiakkaista tai jotka uhkaavat yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisiä asiakkaita.

1.2 Mistä varautumisesta on kyse?

1.2.1 VARAUTUMINEN LUO SUUNNITELLUN TOIMINTATAVAN RAJOITTA YRITYKSEN TOIMINTAAN LIITTYVIEN RISKIEN VAIKUTUKSIA

Varautumisesta käytetyt termit ja käsitteet vaihtelevat. On siis ilmeinen tarve selkeyttää ja yhtenäistää keskeisiä käsitteitä ja niiden merkityksiä.

Varautuminen tarkoittaa yrityksessä ennalta toteutettuja järjestelyjä, joilla yritys hallitsee liiketoimintaansa kohtaavat häiriötilanteet.² Varautumiseen liittyvät toimenpiteet (esimerkiksi, ohjeet, harjoitukset, sopimukset ja investoinnit) luovat yritykselle kyvyn palauttaa yrityksen toiminta häiriön jälkeen nopeasti takaisin normaalitilaan siten, että asiakkaiden kokemaa haittaa jää mahdollisimman pieneksi. Jatkuvuudenhallinta on varautumiseen liittyvä prosessi yrityk-

Varautuminen tarkoittaa yrityksessä ennalta toteutettuja järjestelyjä, joilla yritys hallitsee liiketoimintaansa kohtaavat häiriötilanteet.

Jatkuvuudenhallinta on varautumiseen liittyvä prosessi, jolla tunnistetaan toiminnan uhat ja niiden vaikutukset sekä luodaan toimintamalli yrityksen toimintakyvyn säilyttämiseksi uhkatilanteissa.

¹ Yhteiskunnan energiariippuvuuden ja kriittisten infrastruktuurien entistä tiiviimmästä nivoutumisesta toinen toisiinsa lisää esimerkiksi Huoltovarmuuskeskuksen julkaisussa Äärevien sää- ja avaruussääilmiöiden vaikutus kriittisiin infrastruktuureihin (Gaia Consulting ja Ilmatieteenlaitos (2013), Äärevien sää- ja avaruussääilmiöiden vaikutus kriittisiin infrastruktuureihin, Huoltovarmuuskeskus, saatavilla: <http://www.huoltovarmuus.fi/static/pdf/637.pdf> [viitattu 27.2.2014]).

² Huoltovarmuuskeskus, Huovi-portaali, esite.

sen toiminnan uhkien ja niiden vaikutusten tunnistamiseksi ja rajoittamiseksi.³

Varautumisessa on ennen kaikkea kyse kyvystä palauttaa yrityksen toiminta häiriön jälkeen takaisin normaalille tasolle mahdollisimman nopeasti ja rajoittaen asiakkaille ja muille sidosryhmille aiheutuvan haitan mahdollisimman pieneksi. Termejä varautuminen ja jatkuvuudenhallinta käytetään tässä raportissa rinnakkain.

1.2.2 VARAUTUMINEN NORMAALIOLOJEN HÄIRIÖIHIN TUO HYÖTYÄ YRITYKSELLE

Varautumisen tulisi kattaa kaikki yrityksen toiminnot. Kaukolämpöyhtiöissä on luonnollista, että jatkuvuudenhallinnassa keskitytään erityisesti lämmöntuotantoon ja siirtoon asiakkaille, mutta periaatteessa myös muut toiminnot, kuten esimerkiksi asiakaspalvelu tai laskutus, tulisi huomioida.

Varautumisen painopiste tulisi olla normaaliolojen häiriötilanteiden ennaltaehkäisyssä, haittojen rajoittamisessa ja toiminnan nopeassa palauttamisessa takaisin normaalitilaan. Varautumisessa tulisi käsitellä myös poikkeusoloja vähintään siinä määrin, mitä lainsäädäntö⁴ ja viranomais määräykset edellyttävät. Poikkeusolot eivät kuitenkaan saisi olla varautumisen keskiössä, koska tällöin hyödyt yrityksen normaaliin liiketoimintaan jäävät vähäisemmiksi ja varautuminen näivettyy.

Normaaliolojen häiriötilanteiden hallintaan suunnattu varautuminen hyödyttää yritystä sen päivittäisessä toiminnassa. Hyödyt liiketoiminnalle syntyvät, kun varautumissuunnittelun tavoitteet ovat yhdenmukaiset liiketoiminnan tavoitteiden kanssa. Systemaattisen varautumisen tavoitteeksi tulee siis ottaa toimintakatoista sekä kaukolämpöyhtiölle että asiakkaille aiheutuvien kustannusten vähentäminen ja asiakkaiden kokeman palvelunlaadun parantaminen ja siten luoda yritykselle mainetta luottettavana kumppanina.

1.2.3 VARAUTUMISSUUNNITELMA JA VARAUTUMISEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA OVAT JATKUVUUDENHALLINNAN KESKEISET TYÖKALUT

Varautumissuunnitelma on yhtiön johtamisen työkalu. Käytännössä se on toimintaohje häiriötilanteita varten.⁵ Se on siis tarkoitettu tilanteeseen, jossa häiriö on jo tapahtunut ja se on seurauksiltaan jo laajen-

Poikkeusolot on määritelty Valmiuslaissa ja tarkoittavat:

- a) Aseellista tai siihen rinnastettavaa hyökkäystä, sen uhkaa tai jälkitilaa
- b) Väestön toimeentuloa tai talouselämän perusteita uhkaavaa vakavaa tapahtumaa tai sen uhkaa
- c) Erityisen vakavaa suuronnettomuutta tai vaarallista tartuntatautia

Varautumissuunnitelma (käytetään myös nimeä jatkuvuussuunnitelma) on yhtiön toimintaohje, kuinka toimia häiriötilanteessa siten, että asiakkaalle aiheutunut haitta minimoidaan, ja kuinka paluu normaalitilaan tapahtuu tehokkaasti.

³ Turvallisuus- ja puolustusasiansihteeristö (2012), Varautuminen ja jatkuvuudenhallinta kunnassa.

⁴ Muun muassa Valmiuslaki 1552/2011, Laki huoltovarmuuden turvaamisesta 1390/1992, Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista 5.12.2013. Lisätietoja mm. Turvallisuus- ja puolustusasiansihteeristö (2012), Varautuminen ja jatkuvuudenhallinta kunnassa, liite 2.

⁵ ISO (2012), ISO 22301:2012 Business continuity management systems -standardi, "business continuity plan".

tunut tai vähintäänkin uhkaa laajentua suurhäiriöksi. Varautumissuunnitelmassa kuvataan menetelmät, joilla häiriön syyt tunnistetaan ja toimenpiteet, joilla niihin reagoidaan. Lisäksi suunnitelmassa kuvataan toimet, joilla häiriön haittavaikutuksia pyritään ehkäisemään, rajaamaan tai korjaamaan sekä kuinka paluu normaaliin tilaan tehdään tehokkaasti ja turvallisesti.

Varautumisen kehittämissuunnitelma on joukko toimenpiteitä yhtiön toimitusvarmuuden parantamiseksi eli häiriöiden todennäköisyyden pienentämiseksi ja seurauksien rajoittamiseksi.⁶ Kehittämissuunnitelmassa luodaan ennalta uusia valmiuksia tai parannetaan nykyisiä toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi häiriötilanteissa. Suunnitelmassa

esitetyt toimenpiteet voivat liittyä esimerkiksi riskien syiden eliminoimiseen tai haittavaikutusten laajenemiseen johtavien tapahtumaketjujen ehkäisemiseen. Käytännössä nämä toimenpiteet voivat liittyä ulkoisiin sidosryhmiin, kuten esimerkiksi asiakkaiden opastaminen toimimaan oikein häiriötilanteissa tai alihankintasopimusten kehittäminen häiriöiden hallinnan näkökulmasta. Varautumisen kehittämissuunnitelmassa voidaan myös päättää investoinneista varakapasiteettiin tai esimerkiksi varmuusvarastojen kasvattamisesta.

Varautumisen kehittäminen

(kehittämissuunnitelma) on joukko toimenpiteitä, joilla pyritään vähentämään yrityksen häiriöriskiä, eli pienentämään häiriöiden todennäköisyyttä tai niiden seurauksia.

1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja menetelmät

Tutkimushankkeen päätavoitteena on ollut parantaa kaukolämpöyhtiöiden varautumista suurhäiriöihin. Työn keskeiset tehtävät ovat olleet seuraavat:

- 1) Selvittää uhkakuvat ja -tilanteet, jotka voivat johtaa suurhäiriöön kaukolämpöjärjestelmässä
- 2) Selvittää varautumisen nykytaso kaukolämpöyhtiössä sekä yleisellä tasolla (varautumissuunnitelmat, Huoltovarmuuskeskuksen Huovi-verkkoportaalin hyödyntäminen, yhteistoiminta eri sidosryhmien kanssa sekä toiminnan harjoittelu) että erilaisia tunnistettuja uhkakuvia ja -tilanteita vastaan
- 3) Tuottaa kokonaiskuva kaukolämpöalan varautumisen nykytilanteesta, parhaimmista käytännöistä ja tärkeimmistä puutteista
- 4) Tuottaa konkreettiset toimenpide-ehdotukset ja suositukset, joilla voidaan parantaa varautumisen tasoa kaukolämpöyhtiössä
- 5) Hahmotella yleisen tason tiekartta, jolla kaukolämpöalan varautumista voidaan kehittää pidemmällä tähtäimellä

Tutkimusmenetelmänä ovat olleet kohdistetut puhelinhaastattelut sekä kaikille kaukolämpöalan toimijoille lähetetty internet-kysely, joiden pohjalta johdetut alustavat johtopäätökset on varmennettu Energiateollisuus ry:n ja Huoltovarmuuskeskuksen järjestämässä työpajassa.

⁶ ISO (2012), ISO 22301:2012 Business continuity management systems -standardi, "management review".

2 Kaukolämmön suurhäiriöitä

2.1 Vakavia häiriöitä ja läheltä piti -tapauksia Suomessa

2.1.1 PÄÄVOIMALAITOKSEN PITKÄAIKAINEN KÄYTTÖHÄIRIÖ JA VARAVOIMALAITOSTEN POLTTOAINEHUOLLON VAIKEUDET

Vuodenvaihteessa 2006-2007 kovien pakkasten aikaan Kuopion Energian päävoimalaitoksella sattui voimalaitoshäiriö, jonka yhteydessä raskaalla polttoöljyllä toimivia vara- ja huipulämpökeskuksia otettiin käyttöön.

Heti kun huomattiin, että päävoimalaitoksen käyttöhäiriö on pitkäaikainen, yhtiö alkoi lisätä öljytoimituksia. Kuopion Energian kaukolämmön tarve oli noin 300 MW, joten raskaan polttoöljyn kulutus oli korkeimmillaan 30 m³ tunnissa (noin yhden rekka-auton verran). Yhtiön öljytoimittajan varastot sijaitsivat kuitenkin Haminassa, joten öljykuljetuksiin tarvittiin 10-15 autoa ajamaan jatkuvasti Kuopio-Hamina väliä.

Kovilla pakkasilla myös muut yhtiöt tarvitsivat öljyä, joten raskaan polttoöljyn kuljetuskalustoa ei ollut saatavilla Kuopion Energian tarvitsemaa määrää. Kuljetuskapasiteettia ei löytynyt lisää, mutta onneksi päävoimalaitos saatiin ajoissa takaisin tuotantoon ja tilanteesta selvitettiin ilman asiakkaille kohdistunutta lämpöalennemaa tai lämmön jakelun keskeytystä.

Heti tilanteen jälkeen Kuopion Energia teki oman selvityksen vaaratilanteesta ja analysoi, mitä olisi voinut pahimmillaan tapahtua. Pahimmillaan polttoainepula olisi voinut johtaa tilanteeseen, jossa sen aikaiset varastosäiliöt olisivat loppuneet muutamassa päivässä. Vuonna 2007 yhtiöllä oli käytössään muutamia 250, 500 ja 1000 kuution säiliötä, joiden kokonaisvarastokapasiteetti oli yhteensä noin 4000 kuutiota.

Selvityksen perusteella päätettiin lisätä omaa säiliökapasiteettia 6500 m³:iin. Lisäksi rakennettiin yksi uusi lämpölaite (osin myös kaupungin laajenemisen vuoksi). Tällä hetkellä yhtiön laitokset pystyvät ajamaan 5-10 päivää ongelmitta, jos päävoimalaitoksen toiminta häiriintyy.

Kuopion Energia suosittelee, että raskaan polttoöljyn kuljetuskapasiteetin rajallisuuteen suhtaudutaan vakavasti. Kuljetuskapasiteetin ja etäällä sijaitsevien varastojen varaan ei kannata laskea. Yhtiö seuraa jatkuvasti omien laitosten varastotilannetta ja pyrkii pitämään laitoskohtaiset varastot mahdollisimman täynnä. Varastoja täydennetään heti, kun varastoon mahtuu 1-2 kuormaa.⁷

⁷ Ikonen, Ari (2014), Kuopion Energia, käyttöpäällikkö, puhelinhaastattelu 17.1.2014.

2.1.2 MEDIAKOHU HUONON TIEDONKULUN VUOKSI

Vuonna 2009 lauantai-iltana Turun ydinkeskustassa rikkoontui kaukolämmön DN150-linja. Putkirikon syynä oli ulkopuolinen korroosio. Koko lämmönjakelu oli verkossa hetken poikki, mutta katko saatiin nopeasti rajattua muutamaan kerrostaloon. Putki ja siten koko vika saatiin korjattua muutamassa tunnissa ja talot eivät edes ehtineet jäähtyä katkon aikana.

Vuoto sai mediassa kohtuuttomat mittasuhteet, kun tapauksen yhteydessä haastateltu palomestari pohti ajattelemattomasti tarvetta evakuointiin. Lisäksi mediakohuun vaikutti ruuhkainen ajankohta ja keskeinen paikka. Putkirikon vuodosta muodostui näyttävä höyrypilvi ja vettä vuoti runsaasti kadulle.

Vastaava vuoto tapahtui myös vuonna 2010. Tällöin vuoto sattui yöllä teollisuusalueella. Koska tämä ei sattunut keskustassa, media ei kiinnostunut asiasta. Vuoto saatiin jälleen korjattua nopeasti.

Vuoden 2009 putkirikon jälkeen Turku Energia totesi, että kaukolämpöputket ovat hyvässä kunnossa ja korjaus on tehokasta ja tällä alueella uusia toimenpiteitä ei tarvita. Yhtiö laati kriisiviestintäsuunnitelman, jossa keskitytään erityisesti tiedottamiseen asiakkaiden suuntaan. Yhdessä sähköverkkoliiketoiminnan kanssa on rakennettu yhteinen viestintäjärjestelmä, joka lähettää ongelmatilanteissa tekstiviestillä ja sähköpostilla asiakkaille tietoja vian kestosta ja luonteesta. Väärän tiedon leviäminen on ollut haaste ja mediassa pienikin ongelma voi saada kohtuuttomat mittasuhteet.⁸

2.1.3 KANTAVERKON HÄIRIÖSTÄ AIHEUTUNUT PÄÄVOIMALAITOKSEN TUOTANNON KESKEYTYMINEN KESKELLÄ PAKKASJAKSOA

Fingridin 110 kV kantaverkossa tehtiin kunnossapitotyötä helmikuussa 2012 kovien pakkasten aikaan. Suomalaisessa kantaverkossa harvinaisen betonipylvään haruksia oltiin huoltamassa, jolloin pylväs pääsi kaatumaan. Tämän takia koko Oulun pohjoispuolen sähkönjakelu keskeytyi. Myös Oulun Energian Toppilan voimalaitokset irtaantuivat verkosta ja ne jouduttiin ajamaan alas.

Huippulämpölaitokset Oulujoen eteläpuolella pysyivät päällä ja pohjoispuolella yksi huippulaitos pysyi päällä; 350 MW päävoimalaitoksen puuttuminen näkyi kuitenkin kaukolämpöverkostossa lämmön alenemisena (tehon tarve oli kovien pakkasten takia noin 400 MW). Hyvää onnea oli kuitenkin se, että onnettomuus tapahtui kello 13, jolloin kaukolämmön tuotannossa ja kaukolämpöverkon käytössä oli kaksi vuoroa paikalla ja siten riittävä määrä henkilöstöä pystyi saman tien käymään töihin tilanteen korjaamiseksi. Päävoimalaitos saatiin käyntiin noin kello 17.

Lämpövajeen vaikutuksia alkoi katkon aikana näkyä. Verkon äärialueilla omakotitalot viilenivät, mutta jäätyksiä ei tapahtunut. Kylmän veden takia verkostoon syntyi myös pieniä vuotoja. Ongelmaa korosti asiakkaiden lämmönvaihtimien säätöautomaattikka. Verkon lämpötilan laskiessa lähimpien asiakkaiden lämmönvaihtimet ottavat viilenevästä verkosta automaattikkansa ohjaamina kaiken mahdollisen lämmön, jolloin lämpöä riittää vähemmän kauimpana tuotannosta sijaitseville asiakkaille. Vaikka päävoimalaitoksen tuotanto saatiin

⁸ Arko, Janne (2014), Turku Energia, käyttöpäällikkö, puhelinhaastattelu 20.1.2014.

palautettua kello 17 mennessä, koko kaukolämpöverkossa normaalitilaan päästiin vasta aamuyön puolella.

Tilanne aiheutti myös paljon asiakasyhteydenottoja. Yhteydentotot aiheuttivat paljon ylimääräistä työtä ja kustannuksia, koska asiakkaat eivät itse osanneet diagnosoida, johtuiko ongelma yleisestä kaukolämpöverkon häiriöstä vai ongelmasta asiakkaan omassa järjestelmässä. Näin ollen Oulun Energian huoltohenkilöstö joutui tekemään huomattavan määrän asiakaskäyntejä tilanteen selvittämiseksi.⁹

2.1.4 SAMANAIKAINEN ONGELMA SEKÄ PÄÄVOIMALAITOKSELLE ETTÄ VARAVOIMAKATTILASSA

Tammi - helmikuun vaihteessa vuonna 2012 sattui Saarijärven kaukolämmön kaukolämpölaitoksella polttoaineen kuljettimien toimintahäiriö. Häiriö johtui pääosin kuljettimia huoltaneen tahon toiminnasta sekä kylmyydestä. Saarijärvellä oli tuolloin -30°C pakkaskeli.

Polttoainekuljettimet menivät jumiin, eikä niitä saatu takaisin liikkeelle. Koska vikaa ei saatu nopeasti korjattua häiriön satuttua, päätettiin lämpöä alkaa tuottaa öljyllä lämmitettävien varavoimakattiloiden avulla.

Kuukausittaisista tarkastustoimenpiteistä huolimatta suuremman öljykattilan vanhat venttiilit olivat jumittuneet. Tämä johtui ilmeisesti myös kovasta pakkasesta. Seurauksena lämpöä pystyttiin tuottamaan vain puoliteholla. Öljykattilat saatiin päälle noin 1/2-1 tunnin viiveellä. Tämän jälkeen lämpöä pystyttiin toimittamaan normaalisti verkkoon.

Kaukolämmön jakeluhäiriö kesti muutaman tunnin, varavoimalla kaukolämpöä toimitettiin normaalisti. Kesti kuitenkin pari päivää, ennen kuin kuljettimet saatiin toimintakuntoon ja päävoimalaitos toimintaan.

Kaukolämmön häiriöstä koitui harmia lähinnä lämmön pääkäyttäjälle eli kunnalle. Energian säästämiseksi ja sen toimitusvarmuuden takaamiseksi häiriötilanteessa Saarijärven kaukolämpö kehotti kuntaa vähentämään energiankulutusta vähemmän merkityksellisissä kohteissa, joita olivat muun muassa uimahalli (veden lämpötilan alentaminen) sekä monitoimihalli. Kunta sulki nämä kohteet päiväksi, jolloin media kiinnostui aiheesta, ja häiriöstä koitui todellisuutta suurempi mediajulkisuus. Seurauksena Saarijärven kaukolämmön toimitusjohtaja joutui tiedottamaan asiasta usealle taholle.

Pahin mahdollinen häiriötilanteesta johtuva tapahtuma olisi voinut olla tilanne, jossa varalla toimivaa öljykattilaa ei olisi saatu ollenkaan päälle. Silloin herkemmat kohteet, kuten esimerkiksi Saarijärven terveyskeskus eivät olisi voineet lämmittää tilojaan riittävästi. Saarijärven kaupungilla on nykyään oma energiantuotannon varajärjestelmä terveyskeskukselle.

Kaukolämmön häiriötilanteesta selvittiin ilman pysyviä haittoja ja melko lyhyessä ajassa. Tapahtuman jälkeen muun muassa polttoaineenkuljettimien pakkasenkestävyyttä on parannettu asentamalla niihin pohjalämmitys ja eristys. Myös öljykattilan poltin ja muut ongelmanaiheuttajat on uusittu. Kaukolämpölaitoksen kuntoa ja tilaa tarkastellaan aktiivisemmin ja huoltotoimenpiteitä suoritetaan huolellisemmin. Kunnan kanssa on myös järjestetty valmiusharjoituksia kuvitteellisen sähkökatkoksen varalta sekä osallistuttu riskikoulutukseen.

⁹ Norrbacka, Kaj (2014), Oulun Energia, kaukolämpöpäällikkö, puhelinhaastattelu 21.1.2014.

Muita häiriöiksi luokiteltuja tilanteita on Saarijärvellä sattunut varsin vähän. Vuonna 2013 talvella polttoaineena käytettävä turve oli loppunut ja varapolttoaineena käytettävä hake oli jäänyt kovalla pakkasella. Silloin jouduttiin turvautumaan öljyllä lämmittämiseen. Tapaus nosti esille turpeen toimitusvarmuuteen liittyvät kysymykset.

Turpeen saatavuuden heikentyminen ja hinnan nousu muodostaa siis Saarijärven kaukolämmölle tulevaisuuden uhkakuvan. Laitoksen vanha kattila, joka on otettu käyttöön 1987, toimii pääasiallisesti pelkällä turpeella. Mikäli turveriippuvuutta halutaan vähentää, vaatii se suuren luokan investoinnit laitokseen, kuljettimiin ja polttoainevarastoihin.¹⁰

2.1.5 KAUKOLÄMPÖVERKOSTON TUNNISTAMATTOMAT HUONOKUNTOISET OSUUKSET

Toinen Vantaan Energian Martinlaakson voimalaitoksesta lähtevistä pääputkista repesi pääsiäisenä 2011. Häiriötilanne katkaisi lämmöntoimituksen aluksi koko verkosta. Koska pääsiäisenä toimitettiin normaalia pienemmällä miehityksellä, kului vian paikantamiseen ja eristämiseen normaalia enemmän aikaa. Puolet asiakkaista saatiin takaisin 5-6 tunnissa. Toiselle puolelle palauteltiin hiljalleen osia verkosta käyttöön. Lämmöntoimitukset saatiin palautettua lähes kaikille noin 12 tunnissa. Ainostaan päälinjan sulkuvälille jääneet asiakkaat olivat ilman lämpöä noin vuorokauden ajan.

Putki oli niin huonossa kunnossa, että koko linja jouduttiin ottamaan pois käytöstä. Korjaukseen meni muutama kuukausi. Tässä tapauksessa vaurioitunut linja oli toinen voimalaitoksen päälinjoista. Korvaava linja ei ollut yhtä suuri, joten Martinlaakson voimalaitosta ei voitu ajaa täysillä tehoilla korjauksen aikana.

Pahin skenaario olisi suuren vuodon tapahtuminen keskusta-alueella, jossa on paljon ihmisiä. Vakava tilanne syntyisi myös, jos katko tulisi putkistossa kohtaan, jonka kautta lämpö johdetaan johonkin haavoittuvaan kohteeseen kuten sairaalaan, jolloin rikko voisi johtaa evakuointeihin. Kolmas vakava tilanne olisi, jos jonkin päätien alla putki hajoaisi, jolloin liikenne väylällä katkeaisi ensin vuodon ja sitten korjausten vuoksi pitkäksi aikaa. Halkaisijaltaan 500 mm runkolinjalla vuodon määrä voisi olla 180-200 m³/h, esimerkiksi 2011 pääsiäisenä vuoto oli yli 50 l/s. Potentiaalisten vesivahinkojen määrää voidaan arvioida näiden tietojen perusteella.¹¹

¹⁰ Lehtonen, Maija (2014), Saarijärven kaukolämpö, toimitusjohtaja, puhelinhaastattelu 22.1.2014.

¹¹ Talka, Ari (2014), Vantaan Energia, verkkoinsinööri, puhelinhaastattelu 24.1.2014.

2.1.6 KAUKOLÄMMÖN SUURHÄIRIÖHARJOITUS: SÄILIÖVAUNUN RÄJÄHDYSONNETTOMUUS RATAPIHALLA RIKKOI KAUKOLÄMMÖN SIIRTOLINJAN

Seuraava kuvaus perustuu suurhäiriöharjoitukseen Oulussa.

Kuvitteellinen säiliövaunun räjähdys talvisena perjantai-iltana työajan ulkopuolella rikkoi ylikulkusillan alla kulkeneen kaukolämpölinjan ja sähköjohdon. Vaurion takia Oulun Energian voimalaitokset oli ajettava alas. Tuotanto saatiin käyttöön vasta, kun vuoto on rajattu.

Sähkötoimiset kaukolämpöverkon sulkulaitteet eivät toimineet sähkökatkon takia, vaan ne oli suljettava käsin. Räjähdyksestä levisi myrkyllinen kaasupilvi, joka vaikeutti häiriön paikantamista ja korjaamista. Vauriokohdan rajaaminen keskusta-alueella oli vaikeaa, koska kaukolämpöverkko on alueella silmukoitu ja kaikkien suljettavien venttiilien löytäminen vei aikaa.

Harjoituksessa havaittiin, että ongelmat kärjistyivät viestintäongelmien takia. Ison onnettomuuden takia kännykkäverkko tukkeutui ja henkilöstöä ei saatu kutsuttua puhelimitse paikalle. Yhtiön käytössä olevat Virve-radiot eivät auttaneet, sillä radioita ei ollut henkilökunnalla kotona. Viestintää oli vaikea toteuttaa, kun sähköt ja kännykkäverkko olivat poikki. Sähköposti ei toiminut ja viestintä paperilla oli myös vaikeaa, koska siihen ei oltu varauduttu (ei viestintämateriaalia eikä viestinviejiä ja ajoneuvoja).

Harjoituksen perusteella Oulun Energiassa päätettiin tehdä varautumissuunnitelmaan tarkennus, että merkittävässä häiriötilanteissa yhtiön henkilökunta saapuu omatoimisesti ilman eri kutsua kahteen eri kokoontumispisteeseen (toinen voimalaitoksella ja toinen yhtiön toimistolla).

Toinen huomio harjoituksesta liittyi vuodon rajaamiseen, joka on tehtävä aluksi riittävän laajalta alueelta ja aloittaa keskeytysalueen supistaminen, kun tarkempaa tietoa saadaan. Näin pystytään nopeasti käynnistämään kaukolämmön tuotanto ja rajoittamaan vahinkoja, jotka syntyisivät, jos tuotanto olisi pysähdyksissä ja koko kaukolämpöverkko kärsisi lämpöalenumasta.

Harjoituksesta huomattiin myös sidosryhmien puutteellinen varautuminen kaukolämmön häiriöihin. Räjähdyksessä loukkaantuneiden hoito osoittautui ongelmaksi, sillä evakuointipaikat sijaitsivat alueella, joka oli lämmönjakelun tai sähkönjakelun häiriöalueella. Terveys- ja sairaanhoidosta vastanneet viranomaiset eivät olleet ottaneet huomioon mahdollisuutta, että lämmönjakelu katkeaisi hoitopaikoista pitkäksi aikaa.¹²

¹² Norrbacka, Kaj (2014), Oulun Energia, kaukolämpöpäällikkö, puhelinhaastattelu 21.1.2014.

2.1.7 KAUKOLÄMMÖN SUURHÄIRIÖHARJOITUS: REKAN RÄJÄHDYSONNETTOMUUS RIKKOO PÄÄRUNKOPUTKEN JA VAURIOITTAÄ VEDENSAANTIA

Seuraava kuvaus perustuu suurhäiriöharjoitukseen Oulussa.

Harjoituksessa harjoiteltiin toimintaa tilanteessa, jossa rekan räjähdys talviaikaan arki-aamuna oli rikkonut Oulun koillisten osien verkon päärunkoputken (DN500). Tästä syntynyt voimakas vuoto oli pysäyttänyt nopeasti koko kaukolämmön tuotannon. Myös räjähdysalueella sijainnut Oulun Veden vesilaitos vaurioitui räjähdyksessä.

Ongelmaksi tässä harjoituksessa havaittiin lisäveden saanti, jos verkko olisi osittain tyhjentynyt eikä Oulun Vesi pystyisi toimittamaan lisävettä. Kaukolämpöverkossa on muutamia pisteitä, joista voitaisiin syöttää lisää vettä, mutta nämä sijaitsevat pienissä (DN50) haaroissa, joten lisäveden syöttäminen kestäisi kauan.

Verkon äärialueilla voitiin käyttää huippulaitoksia ikään kuin ”saarekekäytössä”. Ongelmaksi havaittiin myös lämmön epätasainen jakautuminen verkossa. Vakioautomaatiikan takia tuotantoa lähimmät asiakkaat vievät kaiken liikenevän lämmön. Lämpö etenee laajemmalle, vasta kun lähimmät asiakkaat ovat palanneet normaalitasoon.

Todellisessa tilanteessa seuraukset olisivat voineet kehittyä vakaviksi, koska asiakkaat luottavat siihen, että kaukolämpö toimii ja sähköä saa aina. Kukaan harjoitukseen osallistuneista asiakasorganisaatioista (yhtä lukuun ottamatta) ei osannut reagoida siihen, että kaukolämpö on poissa toiminnasta yhden vuorokauden ja kestää vielä toisen vuorokauden ajan ennen kuin lämmitys on takaisin kunnossa. Oulun Energian kokemuksen mukaan sairaaloilla ja muilla herkästi haavoittuvilla kohteilla on tunnistettu riski sähkönsaannin suhteen ja tämän turvaamiseksi on ryhdytty toimenpiteisiin. Sen sijaan kaukolämmön pitkäaikaiset häiriöt ovat uhkakuva, jota ei ollut osattu edes ajatella.

Harjoituksen perusteella luotu tärkein toimintaohje Oulun Energiassa on turvata tuotanto. Yhtiö pyrkii järjestämään kaikin keinoin, että tuotantolaitokset pysyvät käynnissä. Käytännössä tämä tarkoittaa häiriön rajaamista ensin riittävän kaukaa silläkin uhalla, että keskeytys koskee tilapäisesti laajempaa joukkoa asiakkaita. Vasta sen jälkeen, kun tuotannon jatkamisen edellytykset on turvattu, supistetaan häiriöaluetta.

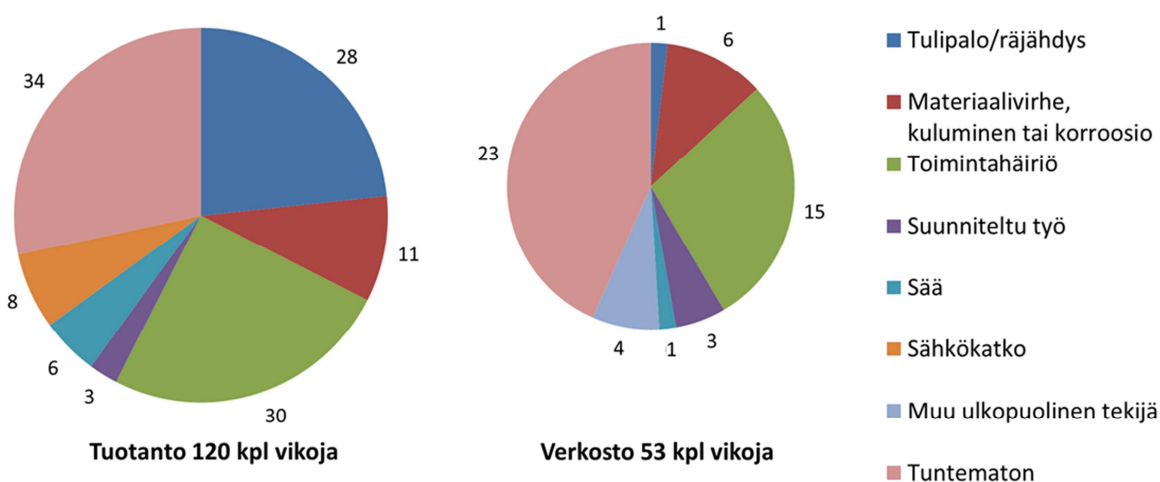
Lämmönjakelun palauttaminen on huomattavasti helpompaa, jos tuotanto on käynnissä. Ongelmat alkavat kärjistyä, jos kaukolämpöverkko pääsee tyhjenemään. Tällöin syntyy uusia riskejä, kuten kylmää vesijohtovettä pääsee suuria määriä kaukolämpöverkkoon, jolloin paineet alkavat pöittää ja vuotojen määrä kasvaa. Lisäksi kylmän veden lämmittäminen vie aikaa.

Harjoituksissa saatujen käytännön kokemusten perusteella merkittävä ongelma ovat myös eri viranomaisen yhteistoiminnan vaikeudet. Muut viranomaiset luottavat siihen, että sähkö ja lämpö on joka tapauksessa turvattu. Tämä huomioon ottaen Oulun Energian mukaan olisi tärkeää lisätä tietoa äärimmäisistä, mutta mahdollisista, sähkön ja kaukolämmön jakelua koskevista uhkakuvista asiakkaiden ja muiden sidosryhmien suuntaan.¹³

¹³ Norrbacka, Kaj (2014), Oulun Energia, kaukolämpöpöällikkö, puhelinhaastattelu 21.1.2014.

2.2 Kokemuksia muista maista

Ruotsin kaukolämpöyhtiö Svensk Fjärrvärme on Fjärrsyn-tutkimusprojektissaan tehnyt kattavan kirjallisuuskatsauksen kansainvälisistä kaukolämmön vakavista onnettomuuksista. Yhteenveto raportissa tunnistetuista keskeisistä syistä on esitetty kuvassa 2. Noin kaksi kolmasosaa liittyy tuotantoon ja yksi kolmasosa verkoston häiriöihin.



Kuva 2. Yhteenveto Fjärrsyn-projektissa tunnistetuista kaukolämpöonnettomuuksien syistä.¹⁴

Alla on kuvattu tarkemmin muutamia huomiota herättäneitä vakavia kaukolämmön häiriötilanteita Euroopassa, joista tämän projektin puitteissa on koottu tietoa.

2.2.1 HAMPURISSA 25 000 HUONEISTOA ALILÄMPÖISINÄ TAMMIKUUSSA 2012

Vattenfallin Wedelin voimalaitoksella sattui putkirikko lauantaina 28.1.2012. Sunnuntaina voimalaitoksesta saatiin 195 MW kaukolämpöä, eli se toimi puolella teholla. Viikonlopun aikana Vattenfall pystyi kompensoimaan puuttuvan tuotannon varalaitoksilla ja lisäämällä tuotantoa muilla voimalaitoksilla. Tuotanto pystyttiin palauttamaan täyteen tehoon vasta maanantai-iltana kello 18.

Kuitenkin sunnuntaina sääennuste näytti pakastuvaa maanantaiksi ja yhtiö ilmoitti jo etukäteen, ettei usko pystyvänsä tuottamaan oman kulutusennusteensa mukaista määrää lämpöä maanantaina kello 9-14 välillä, jolloin kuorma on kaikkein korkeimmillaan.

Ennakoinnin ansiosta alueen kriittisissä kohteissa, kuten sairaaloissa, pystyttiin aloittamaan varautuminen ajoissa ja niihin hankittiin siirrettäviä sähkölämmittimiä. Samaan aikaan kuitenkin yli 25 000 asuntoa Hampurissa joutui kärsimään alentuneesta lämpötilasta.¹⁵

¹⁴ Andersson, Sofie et al. (2009), Fjärrvärmeolyckor - en översiktlig förstudie, Svensk Fjärrvärme AB.

¹⁵ Hamburger Morgenpost (2012), Fernwärmechaos, Rohrschaden im Heizkraftwerk - Tausende Hamburger müssen frieren, 1.2.2012, saatavilla: <http://www.mopo.de/nachrichten/fernwaermechaos--rohrschaden-im-heizkraftwerk---tausende-hamburger-muessen-frieren,5067140,11577224.html> [viitattu 31.1.2014].

2.2.2 YLI 10 000 ASIAKASTA ILMAN LÄMPÖÄ 11 TUNTIA SALZBURGISSA

Salzburgissa helmikuussa 2012 HKW Mitte -kaasukombilaitoksen tuotanto jouduttiin keskeyttämään pakkasjakson aikana. Yli 10 000 asiakasta, mukaan lukien kaksi sairaalaa, jäi ilman kaukolämpöä.

Mitte-laitoksen yhteydessä sijaitsevan raskasta polttoöljyä käyttävän huippulämpökattilan pääilmapuhaltimen laakeri hajosi aamuyöllä kello 2:40. Öljykattilan vaurioituminen häiritsi voimalaitoksen lämmönvaihtimia ja johti niiden ylikuumentumiseen. Tämän seurauksena myös laitoksen kaasuturbiini jouduttiin pysäyttämään ja koko laitos ajamaan alas. Pakkanen ja jäänmuodostuminen kaasukombilaitoksen rakenteisiin estivät laitoksen nopean ylösajon. Lämmöntuotanto saatiin palautettua vasta 11 tunnin jälkeen.

Kaukolämmön häiriö näkyi lauantaipäivän aikana kaupungin kaupoissa lisääntyneenä sähkölämmittimien myyntinä. Katkoalueella sijainneet kaksi suurta sairaalaa olivat sen sijaan varautuneet kaukolämmön häiriöihin omalla varalämmitysjärjestelmällä. Esimerkiksi Salzburgin yliopistollinen sairaala, Landeskliniken, pystyi hyödyntämään lämmityksessä järjestelmää, jolla normaalisti tuotetaan höyryä leikkausvälineiden sterilisointiin.^{16, 17}

2.2.3 SÄHKÖKATKO KESKEYTTI LÄMMÖNJAKELUN SOLLEFTEÅN SAIRAA- LAAN KESKELLÄ PAKKASJAKSOA

Helmikuussa 2012 Sollefteån, Pohjois-Ruotsi, keskustassa tapahtunut sähkökatko keskeytti kaukolämmön tuotannon E.ONin voimalaitoksella. Voimalaitoksen omaa varageneraattoria ei vian vuoksi saatu käyntiin. Kaukolämmön jakelu keskeytyi sunnuntai-iltana kello 18 lähes koko Sollefteån keskustaajamassa, mukaan lukien kunnan sairaalassa.

Alueelle oli ennustettu -20 °C pakkasta, joten kaukolämpöyhtiö aloitti sunnuntai-illan aikana yhteistoiminnan kunnan pelastusviranomaisen kanssa vaarassa olevien henkilöiden tunnistamiseksi. Samaan aikaan yhtiö ryhtyi selvittämään varageneraattorin tilapäistä pakkolunas-
tamista lähialueelta. Yhtiö arvioi, että se olisi saanut uuden varavoimalaitteen asennettua seuraavan aamun aikana. Tilanne kuitenkin päättyi siihen, että sähköntoimitus voimalaitok-
selle saatiin aamuyön aikana varakaapelin avulla palautettua.^{18, 19}

¹⁶ Kleine Zeitung (2012), 10.000 in Salzburg weiter ohne Heizung 4.2.2012, saatavilla: <http://www.kleinezeitung.at/nachrichten/chronik/2939058/erhebliche-stoerungen-bei-fernwaerme-salzburg.story> [viitattu 31.1.2014].

¹⁷ Lokales Heute (2012), Fernwärme funktioniert wieder, 10.000 Salzburger 11 Stunden ohne Heizung, 4.2.2012, saatavilla: <http://www.heute.at/news/oesterreich/art23655,655708> [viitattu 31.1.2014].

¹⁸ E.ON Sverige (2012), lehdistötiedote 5.2.2012, saatavilla: <http://www.eon.se/om-eon/Press/#/pressreleases/elavbrott-orsakar-problem-med-fjaerrvaermen-i-sollefteaa-729843> [viitattu 29.1.2014].

¹⁹ Krisinformation.se, internet-sivusto, saatavilla: http://www.krisinformation.se/web/Pages/NewsPage_____73399.aspx [viitattu 29.1.2014].

2.2.4 KAUKOLÄMMÖN KATKOS YLLÄTTI TÄYSIN GÄVLEN LÄÄNINSAIRAALAN

Vuoto Gävle Energin kaukolämpöverkossa aiheutti kaupungin keskustaa ja muun muassa Gävlen lääninsairaalaan koskevan kaukolämmön toimituskatkoksen joulukuun alussa 2012.

Gävlen alueella oli noin -30 °C pakkasta, kun kaupungin energiayhtiön päävoimalaitos Johanneksessa jouduttiin vuodon takia ajamaan alas kello puoli neljä maanantaina aamuyöstä. Päävoimalaitoksen lisäksi kaukolämpöä tuotti Korsnäs AB:n tehtaan voimalaitos 7 km Gävlen länsipuolella. Kaukolämmön toimitukset pystyttiin kuitenkin aluksi turvaamaan yhtiön kahdella öljykäyttöisellä varavoimalla, mutta tilanne muuttui vakavaksi, kun iltapäivällä noin kello 16 myös Korsnäsin tuotanto jouduttiin keskeyttämään häiriön takia.

Vaikka kaikki tuotantolaitokset saatiin kello 19 mennessä takaisin toimintaan, yllätti kaukolämmön katkos ja kylmästä säästä johtunut nopea kylmeneminen Gävlen lääninsairaalan. Toimintaa sairaalassa johtaneen lääkärin mukaan kaukolämmön keskeytystä ei oltu sairaalan varautumissuunnittelussa huomioitu. Etenkin infektiosairauksien ja geriatrian osastolla lämpötila laski nopeasti, sillä näiden osastojen ilmastointia ei voitu tartuntatautien leviämisaaruaan vuoksi pysäyttää. Evakuoiteihin ei kuitenkaan tarvinnut turvautua, vaan potilaat suojattiin kylmyydeltä ylimääräisten peittojen avulla.

Selvää kuitenkin oli, että vielä pidempi katkos olisi aiheuttanut potilaiden evakuoimisen keskellä kovia pakkasia. Niinpä sairaala on tapahtuman jälkeen aloittanut Gävle Energin kanssa neuvottelut ylimääräisen varakattilan rakentamisesta sairaalan yhteyteen.^{20, 21}

2.2.5 VARAGENERAATTORIT YLIKUORMITTIVAT VOIMALAITOKSEN PÄÄMUUNTAJAN VÄSTERÄSISÄ

MälarEnergin Västeråsin kaukolämpöä tuottava voimalaitos jouduttiin ajamaan alas laitoksen päämuuntajan ylikuormittumisen vuoksi syksyllä 2013.

Ongelmat alkoivat perjantaina 18.10.2013, kun alueella tapahtui toistuvia sähkökatkoja. Kaukolämmön tuotannon turvaamiseksi Västeråsin voimalaitoksella käynnistettiin useita varageneraattoreita. Yhtiö ei ole julkistanut syytä, miksi varageneraattoreiden käyttö johti päämuuntajan ylikuormittumiseen.

Päävoimalaitoksen alasajon takia kaukolämmön tuotanto heikkeni niin, että viimeisille asiakkaille normaalilämpötila saatiin palautettua vasta seuraavana iltana kello 22 aikoihin.²²

²⁰ Mårtensson, Fredrik (2013), Kallt länssjukhus när fjärrvärmens krånglade, Fjärrvärme tidningen 1/2013, s. 4, saatavilla: http://www.e-magin.se/v5/viewer/files/viewer_.aspx?gKey=kq37hr2r&gInitPage=1 [viitattu 31.1.2014].

²¹ Wikström, Erik (2012), Sjukhuset utan fjärrvärme, Gefle Dagblad, 4.12.2012, saatavilla: <http://gd.se/nyheter/gavle/1.5358534-sjukhuset-utan-fjarrvarme> [viitattu 31.1.2014].

²² MälarEnergi (2013), lehdistöiedote, 19.10.2013, saatavilla: <http://www.malarenergi.se/sv/om-malarenergi/pressrum/nyheter-fran-malarenergi/nyheter/Driftstorningar-fjarrvarme/> [viitattu 29.1.2014].

2.3 Yhteenveto kokemuksista Suomesta ja maailmalta

2.3.1 KAHDEN YHTÄAIKAISEN VIAN ILMAANTUMINEN JOHTAA ONGELMIEN KÄRJISTYMISEEN

Useissa edellä kuvatuissa suurhäiriö- ja läheltä piti -tilanteissa on yhteisenä tekijänä kahden samanaikaisen vian ilmaantuminen. Samoin on varsin tyypillistä, että ongelmat eskaloituvat, mikäli viestintään ja asiakastiedotukseen ei ole etukäteen varauduttu.

Projektissa haastateltujen kaukolämpöyhtiöiden edustajien mukaan kaukolämpöjärjestelmät on toteutettu siten, että ne kykenevät selviämään hyvinkin merkittävästä yksittäisestä viasta ilman vakavia haittavaikutuksia asiakkaille. Haastateltujen mukaan tämän takia varsinaisia suurhäiriöitä tai läheltä piti -tilanteita oli ollut melko vähän viimeisen 10 vuoden aikana.

Lisäksi on otettava huomioon se, että kaukolämpöputkiston kunnosta ja siihen vaikuttavista ulkoisista olosuhteista ei aina ole olemassa tarkkaa tietoa, joten verkostoissa saattaa olla piileviä vikoja. Ulkoiset olosuhteet voivat vaihdella merkittävästi ja saman ikäinen verkosto voi toisaalla olla hyvässä kunnossa kun taas toisaalla siihen voi kohdistua merkittävä kuluttava vaikutus.

2.3.2 HYVIÄ KÄYTÄNTÖJÄ

Erityisesti herkkien kohteiden (esimerkiksi sairaalat, vanhainkodit) osalta tulisi varautua kahden samanaikaisen vian aiheuttamiin lämmöntoimituksen pitkäkestoisiiin häiriöihin. Lisäksi on huomioitava, etteivät tavanomaiset varautumistoimet, kuten ilmastoinnin pysäyttäminen, välttämättä ole mahdollisia kaikissa kohteissa.

Tärkeää on tiedostaa myös kaukolämpöjärjestelmän säätöautomaattikka, joka voi pahentaa vaikutuksia kaukolämpöverkon äärialueilla, kun tuotannon puuttumisen tai vajeen takia voimalaitosta lähimpänä olevat asiakkaat vievät kaiken lämmön. Olisikin hyvä pohtia varakattiloiden asentamista joko herkkien kohteiden yhteyteen tai ainakin niiden läheisyyteen.

Onnistunut suurhäiriöiden vaikutusten rajoittaminen vaatii tiivistä yhteistoimintaa viranomaisten ja muiden keskeisten sidosryhmien suuntaan. Tiivis yhteistoiminta mahdollistaa myös uusien kustannustehokkaiden varautumisratkaisujen löytämisen esimerkiksi huomioidulla varautumisen aikaperspektiivin. Kaikkia riskejä ei välttämättä ole kustannustehokasta pyrkiä täysin ennaltaehkäisemään, vaan eräissä tapauksissa voi olla tehokkaampaa panostaa ennakoiviin toimenpiteisiin, mikäli häiriötilanne tai sen riski ilmenee, tai mahdollisesti suojautua häiriön aiheuttamaa haittaa vastaan reagoimalla vasta, kun vakava häiriö on jo tapahtunut.

Erityisenä huomiona todettakoon, että monissa tapauksissa sairaaloiden ja vastaavien herkkien kohteiden omassa varautumissuunnittelussa ei ole välttämättä lainkaan huomioitu kaukolämmön toimitusten katkeamista. Esimerkiksi sairaaloiden varavoimalaitokset voitaisiin varustaa lämmöntalteenottolaitteistoilla, jolloin ne soveltuisivat sähkökatkojen lisäksi myös kaukolämmön häiriöihin varautumiseen. Toinen nopea ratkaisu voisi olla lämpöyhteiden lisääminen lämmönjakohuoneisiin, jolloin lämpöä voitaisiin tarvittaessa toimittaa liikuteltavista laitteistoista.

Kokemuksissa korostuu myös kriisitilanteiden harjoittelun merkitys, sillä vain harjoittelun avulla pystytään testaamaan käytännön toimintakyky häiriötilanteissa ja siten tunnistamaan mahdollisia puutteita varautumisessa. Harjoitukset tulisi suunnitella pohjautumaan riittä-

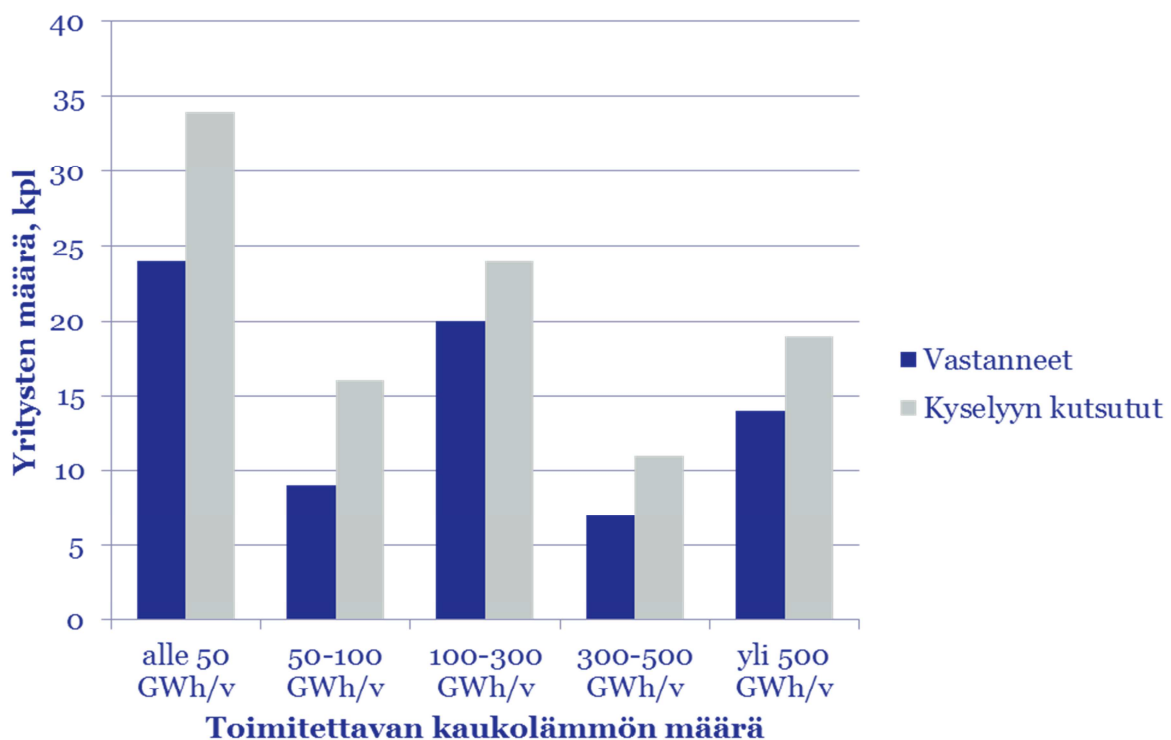
vän vaikeisiin häiriötilanteisiin, jotta pystytään arvioimaan yhtiön varautumista nimenomaan erittäin vakavia suurhäiriöitä vastaan.

Koska yksittäisen yhtiön kohdalla vakavia häiriötilanteita ja läheltä piti -tapauksia sattuu varsin harvoin, olisi tärkeää jakaa tietoa tehokkaasti toimialan keskuudessa, jotta yhtiöt voisivat oppia muiden yhtiöiden kohdalla sattuneista tilanteista.

3 Kaukolämpöyhtiöiden varautumisen nykytila

Kaukolämpöyhtiöiden varautumisen nykytilaa selvitettiin internet-kyselyllä²³, joka lähetettiin 112 Energiateollisuus ry:n jäsenenä olevan kaukolämpöyhtiön edustajalle Energiateollisuus ry:n antamien yhteystietojen perusteella. Kaiken kaikkiaan Suomessa on kaukolämpötilaston (Energiateollisuus ry (2013), Kaukolämpötilasto 2012) mukaan 106 kaukolämpöä myyvää yritystä ja 60 kaukolämmön tukkumyyjää (pääasiassa teollisuuden prosessien ylijäämälämpöä). Kysely suoritettiin 3.-14.2.2014. Siihen vastasi 74 yhtiötä (vastausprosentti 67 %).

Kuvassa 3 on esitetty kyselyyn vastanneet yritykset luokiteltuna koon mukaan. Kun vastaajia verrataan kaikkiin kyselyyn kutsuttuihin, nähdään kyselyn kattavan hyvin keskisuuret ja suuret kaukolämpöyhtiöt. Vastausmäärät ovat kuitenkin riittävän suuret myös pienten yhtiöiden osalta, sillä X^2 -testin perusteella ($X^2 = 3,83$, $df = 4$, $p = 0,4$) vastaajien ja ei-vastaajien määrät eivät poikkea tilastollisesti merkittävästi eri vastaajaryhmien välillä. Näin ollen kyselyn tulosten pohjalta voidaan arvioida varautumisen nykytilaa ja tehdä johtopäätöksiä koskien kaiken kokoisia yhtiöitä.



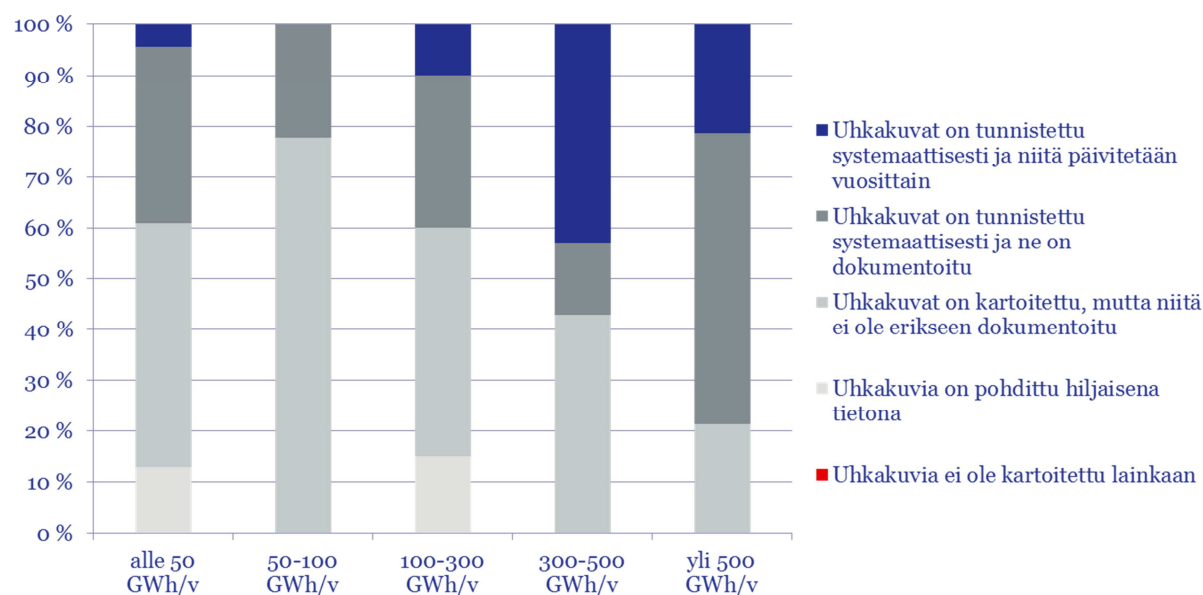
Kuva 3. Kyselyyn vastanneet kaukolämpöyhtiöt koon mukaan ja verrattuna kyselyyn kutsuttuihin Energiateollisuuden kaukolämpötoimialan jäseniin.

²³ Kysely liitteessä 1.

3.1 Kyselytutkimuksen tulokset

3.1.1 VAKAVIIN HÄIRIÖTILANTEISIIN JOHTAVIEN UHKAKUVIEN TUNNIS- TAMINEN

Vakaviin häiriötilanteisiin johtavia uhkakuvia on pohdittu tai kartoitettu kaikissa kyselyyn vastanneissa yhtiöissä. Hiukan yli puolessa yrityksistä (53 %) uhkakuvista ei kuitenkaan ole laadittu erillistä dokumentointia. Uhkakuvien systemaattinen kartoitus ja dokumentointi on yleisempää isoissa kuin pienissä yhtiöissä (ks. kuva 4). Myös uhkakuvien vuotuinen päivittäminen on pääsääntöisesti yleisempää isommissa yhtiöissä. Poikkeuksen tekevät isoimmat yritykset, joissa vuotuinen uhkakuvien päivitys on melko harvinaista. Tarkempien haastatteluiden perusteella selvisi, että monet näistä yrityksistä käyttävät ISO 9001 -laatusertifikaattia, joka ohjaa päivittämiseen säännöllisesti, mutta vain hajavuosittain.



Kuva 4. Vastausten jakauma yhtiöiden koon mukaan kysymykseen: Onko yhtiössä kartoitettu mahdolliseen vakavaan häiriötilanteeseen johtavat uhkakuvat? (valitse parhaiten kuvaava)

Kyselyssä selvitettiin erilaisten uhkakuvien merkitystä kaukolämmön tuotanto- ja toimituskykyyn. Merkittävimmät uhkakuvat liittyvät laajaan sähkökatkoon, runkoputkiverkon tai päälaitoksen rikkoontumiseen, polttoaineen toimitushäiriöihin ja laajaan tietoliikenne- tai automaatiojärjestelmän häiriöön.

Taulukossa 1 on esitetty vastaajien yhdistetty käsitys eri uhkakuvien merkityksellisyydestä. Siinä esitetään kunkin uhkakuvan osalta vastausten jakautuminen (lukumäärä) eri merkitysluokkiin. Tulokset osoittavat vastaajien olevan jossain määrin erimielisiä laajan sähkökatkon suhteen, sillä hieman yli puolet vastaajista pitää uhkakuvaa suurena tai erittäin suurena, mutta lähes yhtä moni näkee uhkakuvan merkityksen vähäisenä tai keskinkertaisena. Sen sijaan runkoverkon putkirikon merkityksestä vastaajat ovat vahvasti samaa mieltä. Muita mielipiteitä jakavia uhkakuvia ovat polttoaineen toimitushäiriö sekä laaja tietoliikenne- tai automaatiohäiriö.

Taulukko 1. Vastaajien konsensus eli jakautuminen sen mukaan, kuinka he arvioivat eri uhkien merkityksellisyyttä.

Uhkakuva	Olematon	Vähäinen	Keskin-kertainen	Suuri	Erittäin suuri
Laaja sähkökatko	1	14	19	15	23
Runkoverkon putkirikko	0	8	23	35	7
Päälaitoksen rikkoutuminen	0	12	30	18	12
Polttoaineen toimitushäiriö	2	22	21	22	6
Laaja tietoliikenne- tai automaatiohäiriö	1	20	31	18	3
Vahingonteko/sabotaasi	6	26	24	12	4
Laaja vedenjakelun häiriö	1	37	21	12	2
Sähkönsiirron estyminen yhteistuotannon yhteydessä	12	21	12	8	2
Poikkeava sääilmiö	3	12	7	7	1

Poikkeaviin sääilmiöihin liittyvät uhkakuvat koskivat pääasiassa myrskyä ja ukkosta, pitkäaikaista kovaa pakkasta sekä tulvaa. Lisäksi erikseen uhkaavina sääilmiöinä mainittiin jäätävä sade ja sen aiheuttama sähkökatko, pitkä kelirikko ja sateisuus. Kyselyssä esitettyjen uhkakuvien lisäksi vastaajat olivat nostaneet esille seuraavat uhkakuvat: teollisuuden ostolämmön katkeaminen, tulipalo tai konerikko päätoimittajan voimalaitoksella, raskaan polttoöljyn kuljetuskapasiteetin riittämättömyys sekä maakaasun vakava toimitushäiriö.

Yhtiön koko vaikuttaa eri uhkakuvien tärkeysjärjestykseen. Taulukossa 2 on esitetty viisi merkittävintä uhkakuvaa eri koko luokan yhtiöiden kannalta. Pienet yhtiöt pitävät merkittävimpänä uhkakuva runkoverkon putkirikkoa, kun taas keskikokoisilla ja suurilla yhtiöillä merkittävin uhkakuva on laaja sähkökatko. Tämä johtuu siitä, että yhtiön koon kasvaessa lisääntyy myös verkostoautomaation ja muun verkottumisen määrä, jolloin häiriöt sähkötoimituksessa vaikeuttavat merkittävästi yrityksen toimintaa.

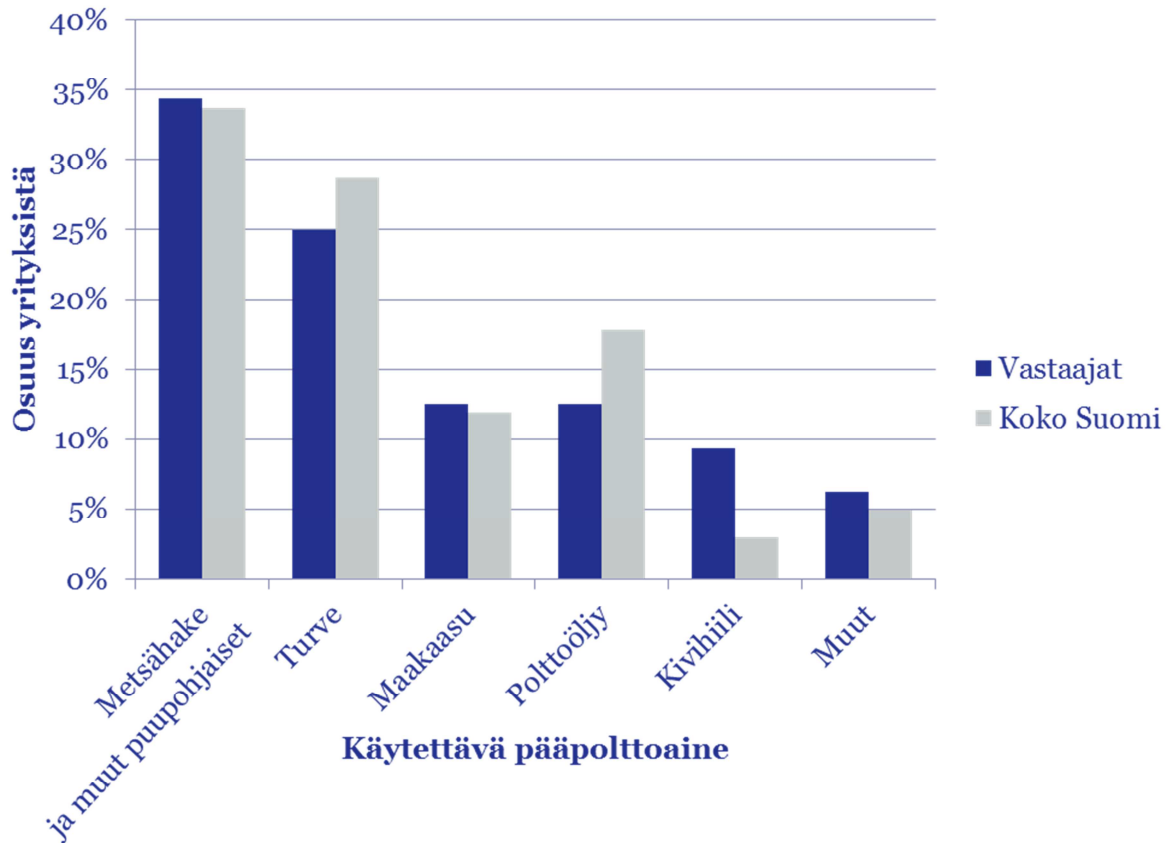
Taulukko 2. Viisi merkittävintä uhkakuvaa eri kokoluokan yhtiöissä.

	alle 50 GWh/v	50-100 GWh/v	100-300 GWh/v	300-500 GWh/v	yli 500 GWh/v
1	Runkoverkon putkirikko	Runkoverkon putkirikko	Laaja sähkökatko	Laaja sähkökatko	Laaja sähkökatko
2	Päälaitoksen rikkoutuminen	Laaja sähkökatko	Päälaitoksen rikkoutuminen	Sähkön siirron estyminen yhteistuotannossa	Runkoverkon putkirikko
3	Polttoaineen toimitushäiriö	Päälaitoksen rikkoutuminen	Runkoverkon putkirikko	Polttoaineen toimitushäiriö	Laaja tietoliikenne- tai automaatiohäiriö
4	Pitkäaikainen pakkaneen	Polttoaineen toimitushäiriö	Ostolämmön katkeaminen	Päälaitoksen rikkoutuminen	Polttoaineen toimitushäiriö
5	Laaja sähkökatko	Laaja tietoliikenne- tai automaatiohäiriö	Polttoaineen toimitushäiriö	Runkoverkon putkirikko	Päälaitoksen rikkoutuminen

Niiden vastaajien joukossa (38 % vastaajista), jotka ilmoittivat polttoaineen toimitushäiriön olevan suuri tai erittäin suuri uhkakuva, korostuu pääpolttoaineena turve sekä metsähake ja muut puupohjaiset polttoaineet. Myös tehdyistä puhelinhaastatteluista kävi ilmi, että turpeen toimitusvarmuus oli ajankohtainen uhka muun muassa sen vuoksi, koska viime vuodet olivat olleet haastateltujen mielestä huonoja turvevuosia.

Osaltaan edellä mainittujen polttoaineiden esiin nousua selittää myös se, että ne ovat valtakunnallisesti yleisimmät pääpolttoaineet. Pääpolttoaineiden jakauma on esitetty kuvassa 5 niiden yhtiöiden osalta, jotka pitivät polttoaineen toimitushäiriötä suurena tai erittäin suurena uhkakuvana ja verrattu niitä toimialaan yleensä.²⁴

²⁴ Energiategollisuus ry (2013), Kaukolämpötilasto 2012.



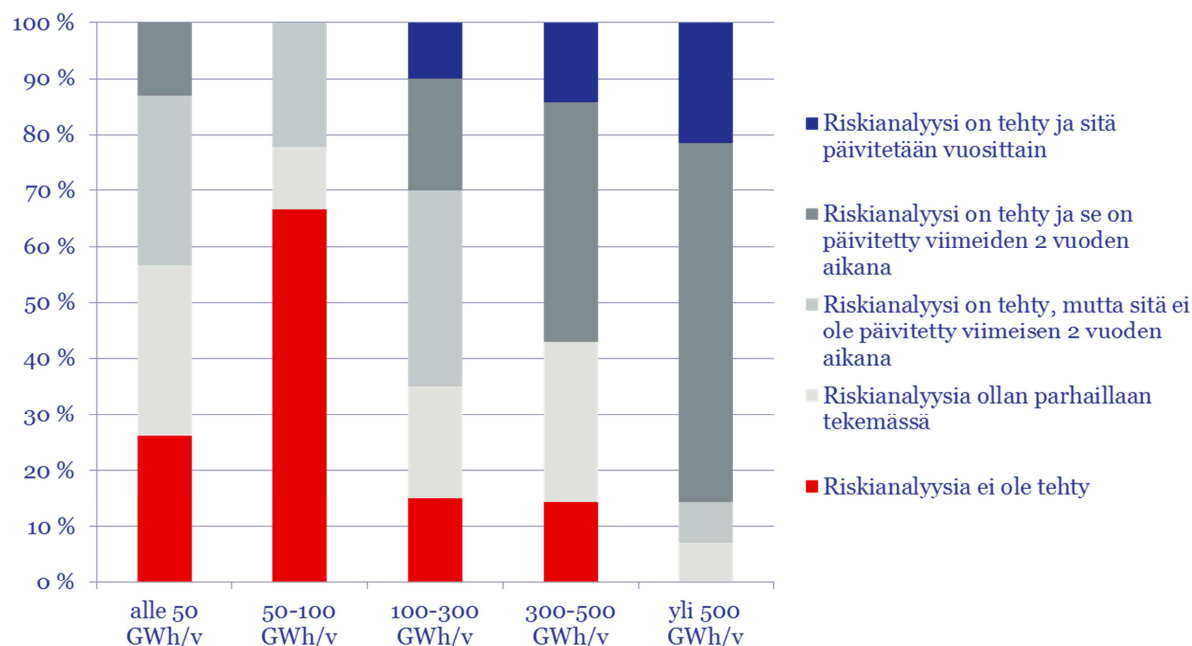
Kuva 5. Tärkein polttoaine niiden vastaajien joukossa, jotka pitivät polttoaineen toimitushäiriötä suurena tai erittäin suurena uhkakuvana, ja koko toimialalla yleensä.

Kuvassa 5 esitetyissä vastauksissa ylikorostuu niiden vastaajien osuus, joilla pääpolttoaineena on kivihiili ja jotka pitivät polttoaineen toimitushäiriötä suurena tai erittäin suurena uhkakuvana. Tarkempi analyysi osoitti, että nämä vastaukset edustavat suuria (kaukolämmön toimitus yli 500 GWh vuodessa) yhtiöitä. Voidaan olettaa, että kyseessä ovat maanlaajuisesti toimivat yritykset, joilla on kivihiililaitosten lisäksi useita pieniä, muuta polttoainetta käyttäviä laitoksia ja uhkakuvat kohdistuvat nimenomaan näihin pienempien laitosten polttoaineen saatavuuteen. Näin ollen ei ole syytä olettaa, että kivihiilen toimitushäiriöt olisivat muita merkittävämpi uhakuva.

3.1.2 SYSTEMAATTISEN VARAUTUMISEN TILA

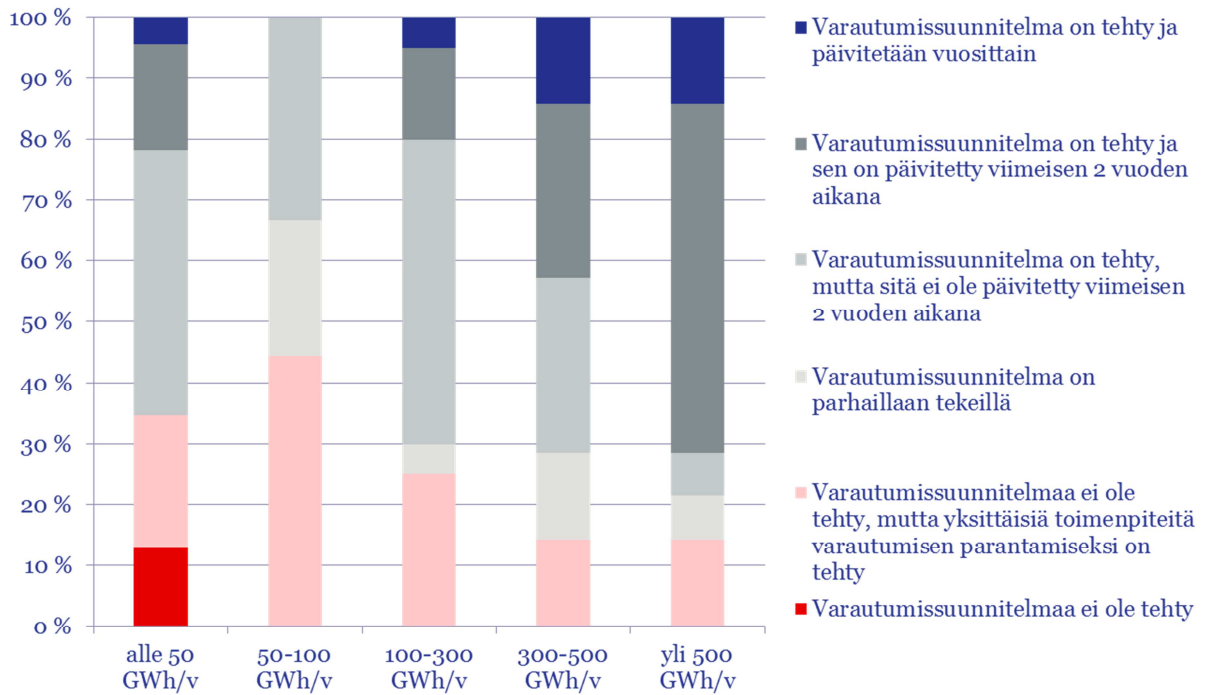
Lähes puolessa (43 % vastaajista) yhtiöistä riskianalyysia ei ole tehty. Näistä puolessa (21 % vastaajista) riskianalyysi oli kuitenkin työn alla. Vastauksissa erikseen mainittiin, että eräissä yrityksissä riskianalyysin tekemiseen ja dokumentointiin oli herätty Energiategollisuus ry:n kehotuksesta.

Kuvasta 6 nähdään, että riskianalyysia varautumisen työkaluna on sovellettu etenkin suurissa ja keskisuurissa yhtiöissä. Toisen kokoluokan (50-100 GWh/v) muista poikkeavaa tulosta saattaa selittää tämän kokoluokan yhtiöiden alhainen vastaajamäärä (9 vastaajaa), jolloin poikkeama voi olla tilastollinen sattuma.



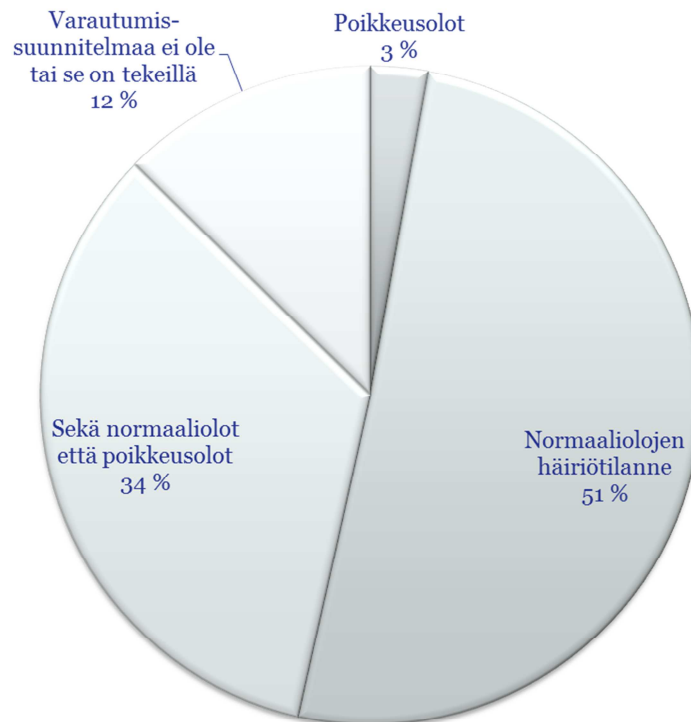
Kuva 6. Vastausten jakauma yhtiöiden koon mukaan kysymykseen: Onko yhtiössä tehty kaukolämpötoiminnan riskianalyysi? (valitse parhaiten kuvaava)

Varsinaisen varautumissuunnitelman osalta tilanne on hyvin samankaltainen kuin riskianalyysin kohdalla. Varautumissuunnitelma puuttuu tällä hetkellä 34 % vastaajista. Lisäksi yhtiö suurella osalla (36 % vastaajista) yhtiöstä varautumissuunnitelma on yli 2 vuotta vanha. Kuvasta 7 nähdään, että varautumissuunnitelmaa on ylläpidetty parhaiten suurissa ja keskisuurissa yhtiöissä. Tämä saattaa osin johtua siitä, että suuremmilla yrityksillä voi olla käytössään laatusertifikaatteja (mm. ISO 9001), jotka velvoittavat varautumissuunnitelmien dokumentointiin ja jatkuvaan päivittämiseen. Pienemmissä yhtiöissä korostuu käytännölläheinen lähestymistapa, eli varsinaisia varautumissuunnitelmia ei ole tehty, mutta useimmat yhtiöt ovat tehneet yksittäisiä toimenpiteitä varautumisen parantamiseksi.



Kuva 7. Vastausten jakauma yhtiöiden koon mukaan kysymykseen: Onko yhtiössä tehty varautumissuunnitelma kaukolämmön tuotannon ja toimituksen häiriöitä varten? (valitse parhaiten kuvaava)

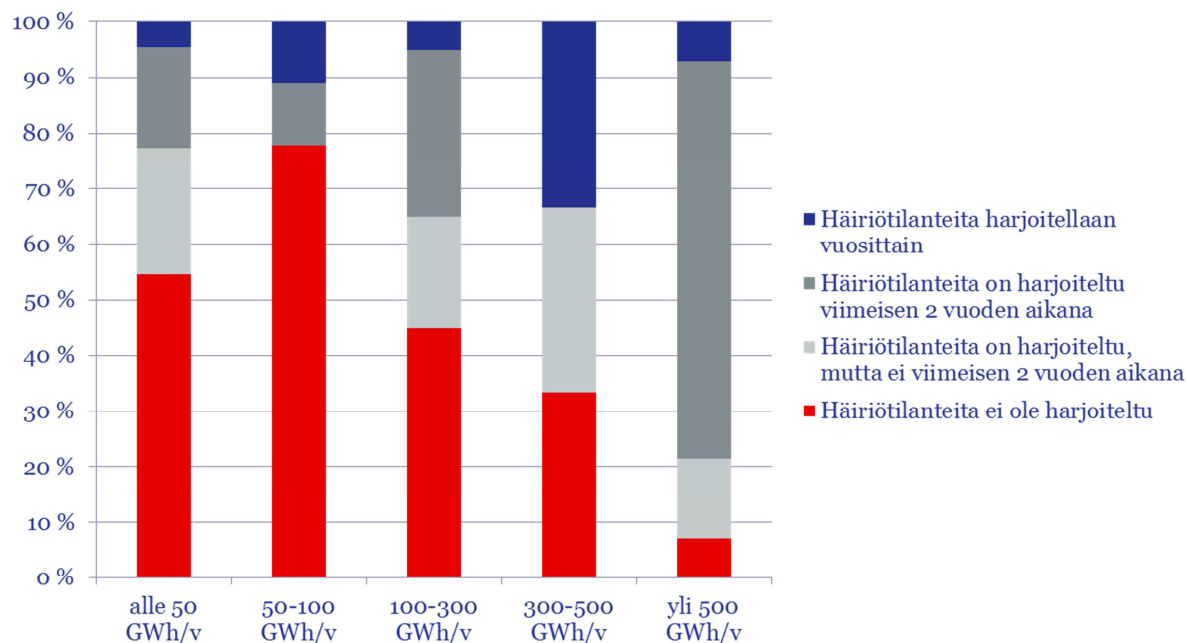
Kyselyn perusteella 85 % yhtiöistä (ks. kuva 8) on ottanut huomioon varautumissuunnittelussaan normaaliolojen häiriötilanteet ja kolmannes (34 %) poikkeusolot.



Kuva 8. Vastausten jakauma. Kysymys: Mihin tilanteisiin yhtiönne varautumissuunnitelma on tarkoitettu?

3.1.3 VARAUTUMISSUUNNITELMAN TOTEUTTAMINEN

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 43 % ei ole harjoitellut lainkaan toimintaa vakavissa häiriötilanteissa. Edellä mainittujen lisäksi 19 % vastaajista ilmoitti, että vakavien häiriötilanteiden harjoittelusta on kulunut yli 2 vuotta. Kuvasta 9 nähdään, että edellä mainittuihin ryhmiin kuuluvia vastaajia löytyy kaiken kokoisista yhtiöistä. Yleisintä häiriötilanteiden harjoittelu on kuitenkin suuremmissa yhtiöissä.



Kuva 9. Vastausten jakauma yhtiöiden koon mukaan kysymykseen: Onko yhtiössä harjoiteltu toimintaa vakavissa häiriötilanteissa? (valitse parhaiten kuvaava)

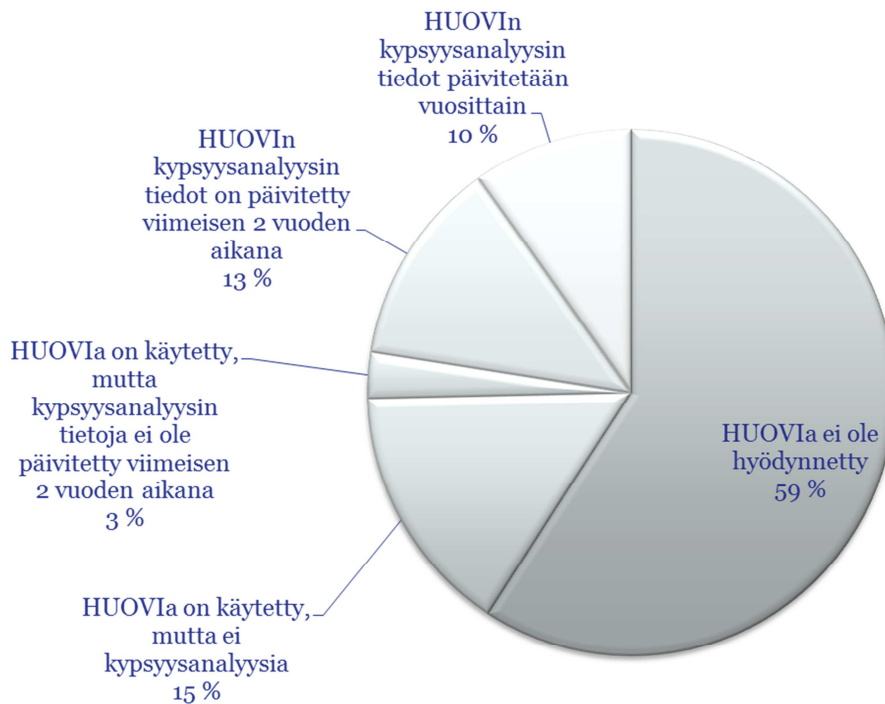
Kyselyssä selvitettiin myös tarkemmin, kuinka varautumissuunnittelussa ja sen toteuttamisessa on otettu huomioon keskeiset sidosryhmät, jotka on listattu taulukon 3 vasemmassa laidassa. Vastausten perusteella tiivistä yhteistyötä on tehty lähinnä pelastusviranomaisten ja kunnallisten poikkeustilanteen johto-organisaatioiden kanssa.

Asiakkaiden suuntaan yhteisiä varautumissuunnitelmia ja niiden harjoittelua on tehty lähinnä kriittisten kaukolämpöasiakkaiden (sairaalat, hoitolaitokset yms.) kanssa. Muiden asiakasryhmien osalta pääasiallinen yhteistoimintamuoto on tiedotus tai neuvonta, mutta valtaosa yrityksistä ei ole tehnyt minkäänlaista yhteistyötä asiakkaiden kanssa.

Taulukko 3. Yhteistoiminnan taso eri sidosryhmien kesken (vastaajien lukumäärät).

	Ei yhteistoimintaa kaukolämmön varautumissuunnitteluun liittyen	Tiedotettu tai neuvottu, kuinka varautua kaukolämmön vakaviin häiriöihin	Laadittu yhteinen varautumissuunnitelma tai osia siitä	Harjoiteltu yhdessä varautumista vakaviin kaukolämmön häiriöihin
Pelastusviranomainen	28	26	7	12
Jakelualueen kunnan tai kuntien riskienhallinta ja johto	22	28	14	7
Kriittiset kaukolämpöasiakkaat (sairaalat, hoitolaitokset yms.)	25	30	15	3
Muut julkiset laitokset (koulut, päiväkodit, uimahallit)	39	26	3	2
Teollisuusasiakkaat	37	24	9	0
Suuret yritysasiakkaat (hotellit, kauppakeskukset)	50	18	1	0
Suuret yksityisasiakkaat (kerros- ja rivitaloyhtiöt)	54	14	1	0
Pienet yksityisasiakkaat (omakotitalot, paritalot)	59	10	0	0

Varautumisen kypsyysanalyysin perusteella yhtiö pystyy arvioimaan oman varautumisensa tilaa suhteessa tunnistettuihin riskeihin. Huoltovarmuuskeskuksen Huovi-portaalissa on erillinen kypsyysanalyysityökalu, jolla analyysin voi suorittaa. Vastaajat eivät kuitenkaan juuri ole käyttäneet tätä työkalua (ks. kuva 10), vaikka toisaalta puhelinhaastatteluiden perusteella Huovi koettiin käyttäjiensä keskuudessa hyödylliseksi työkaluksi ja se sai positiivista palautetta. Kyselyssä ei selvitetty, käytetäänkö kypsyysanalyysiin joitain muita työkaluja tai tehdäänkö vastaavanlaista analyysia ylipäänsä yhtiöissä.



Kuva 10. Vastausten jakauma kysymykseen: Onko kaukolämpötoiminnassa hyödynnetty Huoltovarmuuskeskuksen HUOVI-portaalia? (valitse parhaiten kuvaava)

Yhtiöiltä kysyttiin myös, onko varautumissuunnitelman käytännön toteuttamisessa nousseet esiin hyviä ratkaisuita, joita yhtiöt haluaisivat esitellä muille. Vastajien esiin nostamat ratkaisut liittyivät polttoainehuoltoon ja tuotantoon, varautumissuunnitelman ylläpitoon sekä sidosryhmäviestintään. Toimiviksi ratkaisuksi ovat yhtiöiden mukaan osoittautuneet seuraavat:

- Polttoainerterminaalien tai vähintäänkin riittävän suuren (2-4 viikon tarvetta vastaava määrä) polttoainevaraston sijoittaminen voimalaitosten yhteyteen.
- Riittävä kattilakapasiteetti ja siirrettävän kaluston kehittäminen, joka kykenee käyttämään monipuolisesti eri polttoaineita, ei siis olla yhden polttoaineen tai laitoksen varassa.
- Laitosten ja verkoston ennakkohuollot ja hyvä kunnossapito.
- Turvetuotantoalueiden suunnittelu ja varaaminen puu- ja peltobiomassoille terminaalialueiksi.
- Selvitetty yhdessä HVK:n kanssa mahdollisuudet hyödyntää HVK:n öljyvarastoja häiriötilanteissa.
- Varautumissuunnitelmien ylläpitoon käytettäväksi sähköistä toiminnanohjausjärjestelmää, jolloin on helppo varmistaa, että ohjeet on päivitetty ja tehty oikein muutostilanteissa
- Sidoryhmäviestinnän osalta toimivaksi ratkaisuksi on koettu tekstiviestipalvelun käyttöönotto.

3.1.4 VARAUTUMISEN KEHITTÄMISTARPEET

Vastaajilta kysyttiin, mitkä ovat heidän osaltaan tärkeimmät varautumista koskevat kehittämistarpeet. Useassa vastauksessa ja kaiken kokoisissa kaukolämpöyhtiöissä nousi esiin tarve saada varautumissuunnitteluprosessi, eli suunnitelmien päivittäminen, kouluttaminen ja harjoittelu sekä yhteistyö ja viestintä eri sidosryhmien (oma henkilöstö, asiakkaat, urakoitsijat, pelastusviranomaiset, kunnan poikkeusolojen johto) kanssa, osaksi yhtiön vuosittaista toimintaa. Tähän kysymykseen vastanneista kolme neljästä (75 %) ilmoitti kehittämistarpeen, joka liittyi varautumissuunnitteluprosessin kehittämiseen.

Neljänsosa vastaajista nosti esille käytännön teknis-taloudellisia ongelmia tärkeimpinä kehittämistarpeina. Näistä tärkeimpänä nousi esiin varautuminen pitkäkestoisiin sähkökatkoihin. Muita tarpeita olivat:

- varajärjestelmien (varateho ja vaihtoehtoiset siirtoreitit) kehittäminen ja investoinnit
- sijoituspaikkojen järjestäminen varalaitoksille eri puolille verkkoa
- viankorjauksen resurssien lisääminen, etenkin joustava työajan ulkopuolella käytössä oleva resurssi
- henkilöstöresurssit varautumisen suunnitteluun
- polttoaineiden saatavuuden ja niiden kuljetusten varmistaminen (kaluston lisäksi myös kuljettajat), etenkin säiliöautokapasiteetin turvaaminen huippukysynnän aikana.

Kyselyssä selvitettiin myös, ovatko yhtiöt arvioineet ilmastonmuutoksen vaikutuksia kaukolämpötoiminnan riskeihin ja varautumissuunnitteluun. Valtaosa vastanneista yhtiöistä (73 %) ei ollut arvioinut tätä.

Yhtiöt arvelivat, että ilmastonmuutos vaikuttaa koko kaukolämmön tuotantoketjuun usealta eri kannalta. Lämpötilojen vaihtelujen arvioidaan kasvavan, mikä vaikeuttaa tuotannon enustamista ja polttoainevarastojen optimointia. Polttoaineiden saatavuus ja toimitusvarmuus saattavat myös kärsiä. Sateet haittaavat paitsi turpeen tuotantoa niin myös puupolttoaineiden logistiikkaa. Näiden polttoaineiden osalta myös laatu saattaa heikentyä.

Ilmastonmuutos saattaa myös vaikeuttaa kaukolämmön toimituksia etenkin myrskyjen aiheuttamien sähkökatkojen lisääntymisen kautta. Jos sähkökatkot lisääntyvät, se näkyy myös kasvavana määränä tuotannon keskeytyksiä. Rannikolla ja jokien varressa myös tulvat saattavat tulevaisuudessa aiheuttaa enemmän ongelmia. Meriveden nousun arveltiin kuitenkin vaikuttavan toimintaan vasta 50-100 vuoden päästä, mutta tämä pitäisi ottaa huomioon uusien laitojen ja verkoston suunnittelussa jo nyt.

3.2 Haastattelujen tarkentavia huomioita

Jatkohaastatteluiden²⁵ keskeisimmät havainnot olivat melko samanlaisia, varsinkin pienimpien kaukolämmön tuottajien keskuudessa. Yleisesti ottaen suurempia häiriöitä tai läheltä piti -tilanteita ei haastateltujen yhtiöiden lämmönjakelussa ollut tapahtunut viimeisen 10 vuoden aikana. Pienempiä ja lähes ”jokapäiväisiksi” luokiteltuja ongelmallisia tilanteita mainittiin muun muassa seuraavia:

- Polttoaineen heterogeeninen laatu, eli käytännössä kuljetusten seassa on ollut jätää ja/tai muita epäpuhtauksia
- Pienet paikalliset sähkökatkot, jotka ovat kestäneet alle minuutin
- Käytännön tietotekniset ongelmat, kuten esimerkiksi operaattorin verkkovika.

Mainittavia puutteita tai heikkouksia ei jatkohaastatteluiden perusteella havaittu, mutta suurimmiksi uhkakuviksi nousivat jo aiemmin mainitut putkirikot, polttoaineen toimitushäiriöt sekä jopa ilkivalta. Näiden ehkäisemiseksi suurimmalla osalla haastatelluista yhtiöillä on olemassa luotettavat yhteistyöverkostot, joiden tehokas ylläpitäminen ja tiedonvaihto sidosryhmien kesken koettiinkin hyväksi käytännöksi riskinhallinnallisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Lisäksi varaosa- ja polttoainevarastojen merkitys korostui hyvien käytäntöjen listalla. Monella yrityksellä oli erikseen laaditut varautumissuunnitelmat, mutta päivityksen tarvetta niiden suhteen esiintyi.

Hyviksi käytännöiksi häiriötilanteisiin varautumisen kannalta koettiin pitkälti liittyvän yhteistyöverkoston (toimitusketju, riskiasiantuntijat jne.) vaalimiseen sekä koneiden ja laitteiden teknisten varaosien varastointiin sekä ennakoointiin. Myös polttoaineen toimituksen varmuustekijöitä pyrittiin parantamaan luomalla yhteistyöverkostoja toimittajien kanssa sekä pitämällä omia, nopeasti saatavilla olevia polttoainevarastoja. Puuhakkeen kannalta hyvän käytännön mukaiseksi varastointimuodoksi ilmeni haketettavien rankojen säilytys sellaisenaan varsinaisen hakkeen ohella. Koettiin, että rangat eivät jäädy niin helposti ja sulavat viimeistään haketettaessa. Niitä on myös helppo säilyttää.

Haastateltujen mielestä on hyvä asia, että varautumissuunnittelua kehitetään ja haastatteluita tehdään olennaisille sidosryhmille. Muutamassa tapauksessa Huoltovarmuuskeskuksen Huovi-portaali sai käyttäjiltään hyvää palautetta ja se koettiin hyödylliseksi. Suurin osa ei kuitenkaan käytä sitä (ks. kuva 10). Parannusehdotuksena esiin nousi kaukolämpöyhtiöiden erityistarpeiden ja -olosuhteiden (esimerkiksi maantieteellisen sijainnin) huomioiminen ohjeistuksia laatiessa. Ohjeistukset saatetaan kokea hieman yleisluontoisiksi ja enemmän suurempien yhtiöiden toimintamalleihin sopiviksi.

Haastatteluissa tiedusteltiin myös häiriöihin varautumiseen liittyvän terminologian ja toiminnan ohjeistuksen selkeyttä. Varautumiseen liittyviä käsitteitä ja toimia pidettiin vaihtelevasti selkeinä ja toisaalta epäselkeinä. Kun selkeyttä arvioitiin asteikolla 1-5, keskiarvoksi muodostui 3,2.

²⁵ Helmi- ja maaliskuun 2014 aikana haastateltiin seuraavat yhtiöt (yhteyshenkilöt suluisissa): Adven Oy (Ilkka Niiranen), Karvian Lämpö Oy (Antti Otava), Kemin Energia Oy (Jani Peurasaari), Kiteen Lämpö Oy (Ilkka Hämäläinen) ja Suur-Savon Sähkö Oy (Heikki Tirkkonen).

Pahimpia puutteita kaukolämmön häiriöihin varautumisen suhteen ilmeni polttoaineen logistiikassa ja saatavuudessa. Etenkin häiriötilanteissa yllättävät toimitusvolyyymien lisääntymiset ja logistiikan hajautuminen voivat uhata toimitusvarmuutta. Saatavuutta voivat heikentää myös muun muassa toimittajista ja logistiikasta riippumattomat syyt, kuten esimerkiksi huonot turvevuodet. Jokseenkin pahaksi puutteeksi koettiin etenkin hakkeen osalta mahdollisen jäätyksen takia polttoaineen vaihteleva laatu.

4 Kaukolämpöalan varautumisen tiekartta

Yhtiöiden varautumisen taso vaihtelee nykyisin varsin paljon. Erityisesti pienissä ja henkilöresursseiltaan niukoissa yhtiöissä varautumisessa on paljon parannettavaa, mutta myös suuremmissa yhtiöissä on selviä eroja. Koko kaukolämpöalan varautumisen parantamiseksi tässä työssä laadittiin vuoteen 2020 asti ulottuva varautumisen tiekartta tavoitteineen. Tiekartan keskeiset toimenpiteet ja koko kaukolämpöalaa koskevat tavoitetasot määritettiin alan yhteisessä työpajassa, ja ne on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Kaukolämpöalan varautumisen kehittämisen tavoitteet vuoteen 2020 mennessä.

	Toimenpide	Nykytila	Tavoite 2016	Tavoite 2018	Tavoite 2020
1	Huovin kypsyysanalyysin tekeminen	Vajaa 30 % hyödyntänyt jollain tavalla Huovioia	60 % kaikista yhtiöistä Kaikki isot (yli 300 GWh/v)	75 % kaikista yhtiöistä	95 % kaikista yhtiöistä
2	Varautumissuunnitelmien tekeminen	Noin 60 %:lla olemassa varautumissuunnitelma; 10 %:lla tekeillä	80 % kaikista yhtiöistä Kaikki isot (yli 300 GWh/v)	90 % kaikista yhtiöistä	95 % kaikista yhtiöistä
3	Häiriötilanteiden harjoittelu ja häiriöistä oppiminen	Reilu 30 % harjoitellut viimeisen 2 vuoden aikana	50 % harjoitellut viimeisen 2 vuoden aikana	60 % harjoitellut viimeisen 2 vuoden aikana	70 % harjoitellut viimeisen 2 vuoden aikana

Tiekartan ensimmäinen toimenpide on Huovin kaukolämpöä koskevan kypsyysanalyysin tekeminen ja sen hyödyntäminen varautumisen kehittämässä. Toistaiseksi Huovin käyttö kaukolämpötoiminnassa on ollut vähäistä, mutta sen käyttöä tullaan aktivoimaan voimakkaasti vuoden 2014 aikana, jolloin Huoviin lisätään erityisesti kaukolämpöä koskevia kysymyksiä. Kaukolämmön kysymyspatteristo on tarkoitus ottaa käyttöön tämän raportin ilmestyessä kesäkuussa 2014. Tavoitteena on, että seuraavan kahden vuoden aikana kaikki isot kaukolämpöyhtiöt, joiden vuosimyynti on yli 300 GWh, olisivat tehneet Huovin kypsyysanalyysin. Tavoitteena on myös, että koko alan yhtiöistä 60 % olisi tehnyt kypsyysanalyysin vuoteen 2016 mennessä. Vuoden 2020 tavoite on 95 % eli lähes kaikki yhtiöt.

Toinen toimenpide on varautumissuunnitelmien tekeminen ja niiden ajan tasalla pitäminen. Tällä hetkellä noin 60 %:lla kaukolämpöyhtiöistä on varautumissuunnitelma ja 10 %:lla on sellainen tekeillä. Tavoitteena on, että vuonna 2016 kaikilla isoilla yhtiöillä (vuosimyynti yli 300 GWh) olisi dokumentoitu, jatkuvasti ylläpidettävä ja kaikki alan keskeiset uhkakuvat kattava varautumissuunnitelma. Käytännössä keskeiset uhkakuvat voidaan määritellä esi-

merkiksi tämän raportin taulukoiden 1 ja 2 sekä muiden aiheeseen liittyvien tutkimusten perusteella²⁶. Uhkakuvia voidaan täydentää toimialan sisäisellä yhteistyöllä, esimerkiksi yhteisillä seminaareilla, joissa harjoituksista ja tapahtuneista häiriötilanteista voidaan jakaa tietoa.

Koko alalla tavoitellaan vuonna 2016, että vähintään keskeiset uhkakuvat kattava varautumissuunnitelma olisi 80 % yhtiöistä. Vuoteen 2020 mennessä tavoitteena on, että lähes kaikilla (95 %) yhtiöillä on varautumissuunnitelma. Tarkoituksena on aktivoida erityisesti pieniä yhtiöitä tekemään ja päivittämään varautumissuunnitelmiaan seuraavassa luvussa esitettyä ketterän varautumisen mallia hyödyntäen.

Kolmas toimenpide on säännöllinen häiriöiden harjoittelu sekä systemaattinen oppiminen toteutuneista häiriöistä. Tämä tarkoittaa, että häiriötilanteita harjoitellaan vähintään kerran kahdessa vuodessa ja että tapahtuneiden häiriötilanteiden opit kirjataan ylös sekä samalla päivitetään varautumissuunnitelmaa. Oppeja voidaan ottaa myös muissa kaukolämpöyhtiöissä tapahtuneista häiriöistä. Tällä hetkellä noin kolmannes kaukolämpöyhtiöistä on harjoitellut häiriötilannetta viimeisen 2 vuoden aikana. Tavoitteena on nostaa tämä 50 % tasolle vuoteen 2016 mennessä. Vuoden 2020 tavoite on 70 %. Erityisesti pienten yhtiöiden aktivoimiseksi voi olla tarpeen järjestää laajempia alueellisia tai valtakunnallisia harjoituksia, jolloin kynnys harjoitella olisi alempi. Laajoissa valtakunnallisissa tai alueellisissa harjoituksissa harjoitustilanteen suunnittelu ja koordinointi tapahtuisi keskitetysti, jolloin pienten toimijoiden tehtävänä olisi lähinnä harjoitukseen osallistuminen ja oppien kirjaaminen.

Läpileikkaavana teemana kaikissa kolmessa tavoitteessa on huomioida myös asiakasnäkökulma ja yhteistyö keskeisten sidosryhmien, kuten pelastusviranomaiset sekä kunnan ja tärkeimpien asiakkaiden riskienhallinta.

Tiekartan toimeenpanon koordinointi ehdotetaan toteutettavan yhdessä Huoltovarmuuskeskuksen ja Energiategollisuus ry:n kanssa. Toimialan edistymisen seuraamiseksi ehdotetaan, että tässä tutkimuksessa tehty varautumisen tilaa selvittävä kysely (ks. liite 1) toistetaan tavoitevuosina 2016, 2018 ja 2020.

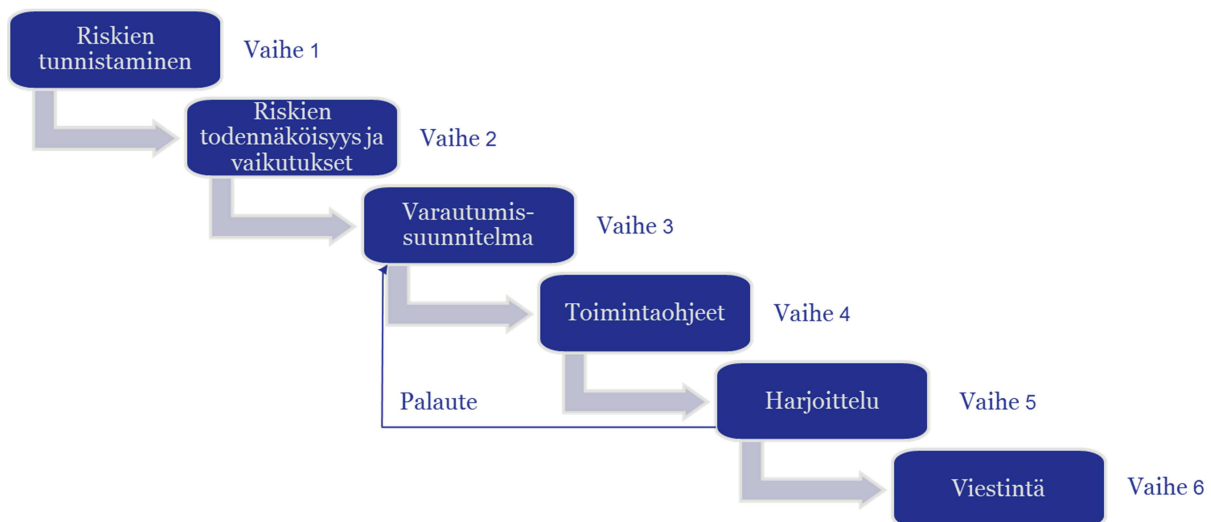
²⁶ Esimerkiksi Gaia Consulting (2007), Vakavien kaukolämpöhäiriöiden ennakoiva riskianalyysi, saatavilla: http://energia.fi/sites/default/files/vakavien_klhairioidenennakoivariskianalyysi_gaiagroup_20071219.pdf [viitattu 20.5.2014] sekä Laihanen, Mika ja Karhunen, Antti (2013), Kyselytutkimus voimalaitoksille polttoaineen saatavuudesta kriisitilanteessa, LUT energia - bioenergiateknologia 29.11.2013.

5 Ketterän varautumissuunnittelun malli

5.1 Perinteinen suunnitteluprosessi on monille liian raskas

Tutkimuksen tuloksista nousee vahvasti esiin tarve uusille toimintatavoille, joilla varautumissuunnittelua voidaan tehdä nopeasti, joustavasti ja kunkin yhtiön omiin tarpeisiin mukautuvasti. Myös suunnitelmien toteuttamiskelpoisuus on syytä varmistaa harjoittelemalla niitä yrityksen omassa toimintaympäristössä. Edellä mainittuja johtopäätöksiä tukevat seuraavat huomiot tuloksista:

1. Kolme neljästä vastaajasta toivoi selkeämpää prosessia varautumissuunnitteluun yleisesti tai erityisesti johonkin varautumissuunnittelun osa-alueeseen liittyen.
2. Samalla etenkin pienet yhtiöt nostivat esiin sen, ettei varautumissuunnitteluun ole käytettävissä tarpeeksi resursseja.
3. Tulosten perusteella yritykset ovat suorittaneet ainakin jollain tasolla uhkakuvien ja riskien arvioinnin, mutta mitä pidemmälle perinteisessä vaiheittaisessa varautumissuunnitteluprosessissa (ks. kuva 11) edetään, sitä harvempi yhtiö on tehnyt niihin liittyviä toimenpiteitä.

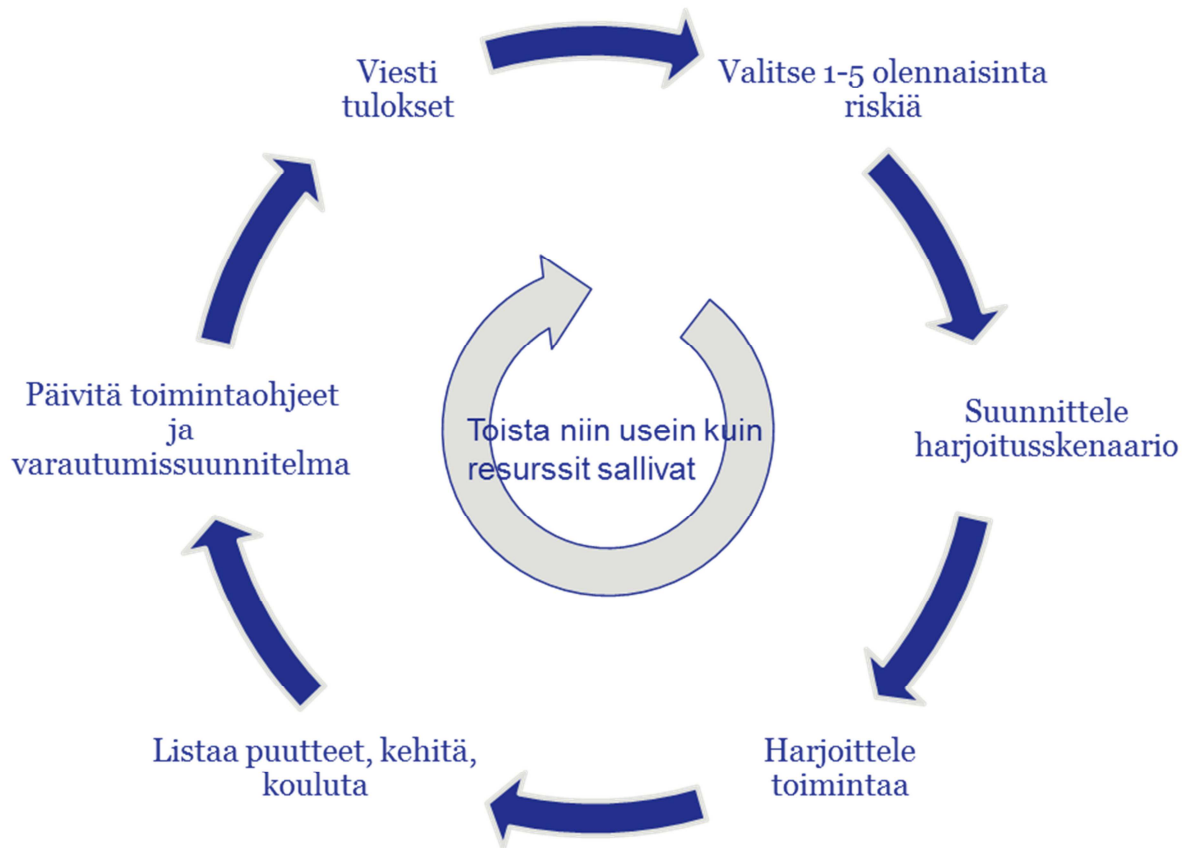


Kuva 11. Perinteinen vaiheittainen varautumissuunnitteluprosessi.²⁷

²⁷ Mukaillen ISO (2012), ISO 22301:2012 Business continuity management systems, International Standard.

5.2 Painopiste suunnittelusta käytännön toteutukseen

Hankkeen tulosten pohjalta on ideoitu uudenlainen ketterän varautumisen malli (ks. kuva 12). Vaiheittaisen monoliittisen toteuttamisen sijaan malli korostaa tekemistä, harjoittelua, käytännön tilanteista oppimista ja viestintää. Ketterän varautumisen mallin on tarkoitettu vaihtoehdoksi perinteiselle varautumissuunnitteluprosessille, mutta sen käyttö ei ole välttämätöntä, mikäli perinteinen malli on todettu yhtiössä toimivaksi.



Kuva 12. Ketterän varautumissuunnittelun prosessi.

Ketterän varautumisen lähtökohtana on kaukolämpötoimintaa uhkaavien 1-5 kaikkein olennaisimman riskin tunnistaminen. Tätä varten voidaan suorittaa karkea riskinarviointi tai hyödyntää esimerkiksi tämän tai aiempien raporttien²⁸ tuloksia. Ketterän varautumisen mallin periaate on laatia varautumissuunnitelma yksittäiselle riskille nopeasti ja kustannustehokkaasti.

Kun varautumissuunnitelman laatiminen aloitetaan tärkeimmistä riskeistä, pystytään heti alusta alkaen keskittymään toimenpiteisiin, jotka tuovat nopeimmin hyötyä yritykselle. Myöhemmin varautumissuunnitelmaa voidaan helposti täydentää uusilla riskeillä ja näin lisätä suunnitelman kattavuutta. Työn edetessä tyypillisesti nähdään, että monet riskit vaativat itse asiassa hyvin samankaltaisia varautumistoimia.

²⁸ Esimerkiksi Gaia Consulting (2007), Vakavien kaukolämpöhäiriöiden ennakoiva riskianalyysi, saatavilla: http://energia.fi/sites/default/files/vakavien_klhairioidenennakoivariskianalyysi_gaiagroup_20071219.pdf [viitattu 20.5.2014] sekä Laihanen, Mika ja Karhunen, Antti (2013), Kyselytutkimus voimalaitoksille polttoaineen saatavuudesta kriisitilanteessa, LUT energia - bioenergiateknologia 29.11.2013.

Kun olennaiset riskit on valittu, laaditaan niiden pohjalta harjoitusskenaario. Tässä kuvataan, miten riski voisi realisoitua vakavaksi häiriöksi ja samalla luodaan toimintaohje häiriön aiheuttamien haittojen ehkäisemiseksi ja liiketoiminnan palauttamiseksi takaisin normaalitilaan.

Laadittu toimintaohje testataan ja sitä parannetaan vakavan häiriötilanteen harjoituksessa. Harjoituksen perusteella voidaan myös tunnistaa mahdolliset puutteet ja uudet riskit (esimerkiksi, mikä voisi johtaa tilanteen pahenemiseen vielä harjoitusskenaariota pahemmaksi).

Yhtiön oma henkilöstö ja mahdollisesti harjoituksessa mukana olleet keskeiset sidosryhmät saadaan myös sitoutettua mukaan varautumissuunnitteluun, koska varautumissuunnitelma ja toimintaohjeet päivitetään näiltä saadun palautteen perusteella. Samalla myös voidaan viestiä varautumissuunnittelun tulokset sekä omalle henkilökunnalle että yhtiön ulkopuolisille tahoille.

Nopeaa ja tiukasti käytännön toimintaan sidottua ketterää varautumissuunnitteluprosessia voidaan toistaa niin useasti kuin yhtiön resurssit sen sallivat. Seuraavilla kierroksilla varautumissuunnittelua voidaan joko laajentaa koskemaan uusia uhkakuvia tai esimerkiksi muutaman vuoden jälkeen toistaa sama harjoitus jo aiemmin luotujen harjoitusskenaarioiden pohjalta. Tässä projektissa pidetyn työpajan perusteella voidaan arvioida yhtiöiden pystyvän käymään läpi 2-3 riskiä vuodessa ketterän varautumisen mallia hyödyntäen. Tällä tahdilla kaukolämpötoiminnan keskeisimmät riskit ja uhkakuvat pystytään kattamaan muutaman vuoden aikana.

6 Johtopäätökset ja suositukset

6.1 Nykytila

Suurhäiriöiden riski on todellinen. Tässä raportissa on kuvattu useita suurhäiriöitä ja vakavia läheltä piti -tilanteita niin Suomesta kuin myös muista Länsi-Euroopan maista. Näistä monissa on yhteisenä tekijänä kahden samanaikaisen vian ilmaantuminen ja se, että ongelmat eskaloituvat, mikäli viestintään ja asiakastiedotukseen ei ole etukäteen varauduttu.

Kaukolämpöyhtiöille suunnattu kysely osoitti, että kaukolämpöyhtiöiden varautumisessa on suuria yhtiökohtaisia eroja ja kokonaisuutena toimialalla on vielä kehitettävää suurhäiriöitä vastaan tehtävän varautumisen parantamisessa. Osittain yhtiöiden väliset erot johtuvat niiden koosta. Pienillä yhtiöillä varautumisessa tarvittava osaaminen on muutaman avainhenkilön hallussa. Näissä siis korostuu yksittäisiin henkilöihin liittyvä henkilöriski. Toisaalta toimenpiteiden koordinointi ja yhteistyö ulkoisten sidosryhmien kanssa on pienemmän koon takia helpompaa ja mahdollisten riskien aiheuttama haitta jää pienemmän asiakasmäärän vuoksi rajatuksi. Suurilla yhtiöillä on paremmat resurssit järjestää varautumissuunnitteluun tarvittavaa osaamista sekä toteuttaa ennakoivia varautumistoimenpiteitä. Samalla kuitenkin systemaattisen varautumissuunnittelun ja koordinoinnin tarve on ilmeinen kaukolämpöverkoston laajuuden, useampien tuotantolaitosten ja laajemman asiakaskunnan vuoksi.

6.2 Hyvät käytännöt

Varautumiseen liittyvää yhteistyötä ja tiedotusta kaukolämmön häiriöriskeistä tulisi lisätä eri viranomaisten ja yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisten asiakkaiden (esimerkiksi sairaalat, vanhainkodit) osalta. Monissa tapauksissa sairaaloiden ja vastaavien herkkien kohteiden omassa varautumissuunnittelussa ei ole välttämättä lainkaan huomioitu kaukolämmön toimitusten katkeamista. Näissä kohteissa tulisi varautua kahden samanaikaisen vian aiheuttamiin lämmöntoimituksen pitkäkestoihin häiriöihin. Lisäksi on huomioitava, etteivät tavanomaiset varautumistoimet, kuten ilmaston pysäyttäminen, välttämättä ole mahdollisia kaikissa kohteissa.

Tiivis yhteistoiminta mahdollistaa myös uusien kustannustehokkaiden varautumiskäytäntöjen löytämisen. Kaikkia riskejä ei välttämättä ole kustannustehokasta pyrkiä täysin ennaltaehkäisemään, vaan joissain tapauksissa voi olla tehokkaampaa panostaa nopeisiin toimenpiteisiin, mikäli häiriötilanne tai sen riski ilmenee. Joissain tapauksissa voi olla kustannustehokkainta suunnitella varautuminen etukäteen siten, että häiriön aiheuttamaa haittaa vastaan toimitaan vasta vakavan häiriön tapahduttua, esimerkiksi etukäteen valmistelluilla ja varatuilla siirrettävillä lämmöntuotantolaitteilla. Joissain kriittisissä kohteissa varavoimageraattorit voitaisiin varustaa lämmöntalteenottolaitteistoilla, jolloin ne soveltuisivat sähkökatkojen lisäksi myös kaukolämmön häiriöihin varautumiseen.

Haastateltujen kaukolämpöyhtiöiden kokemuksissa korostuu kriisitilanteiden harjoittelun merkitys. Vain harjoittelun avulla pystytään testaamaan käytännön toimintakyky häiriötilanteissa ja tunnistamaan mahdollisia puutteita varautumisessa. Harjoitukset tulisi suunnitella pohjautumaan riittävän vaikeisiin häiriötilanteisiin, jotta pystytään arvioimaan yhtiön varautumista nimenomaan erittäin vakavia suurhäiriöitä vastaan.

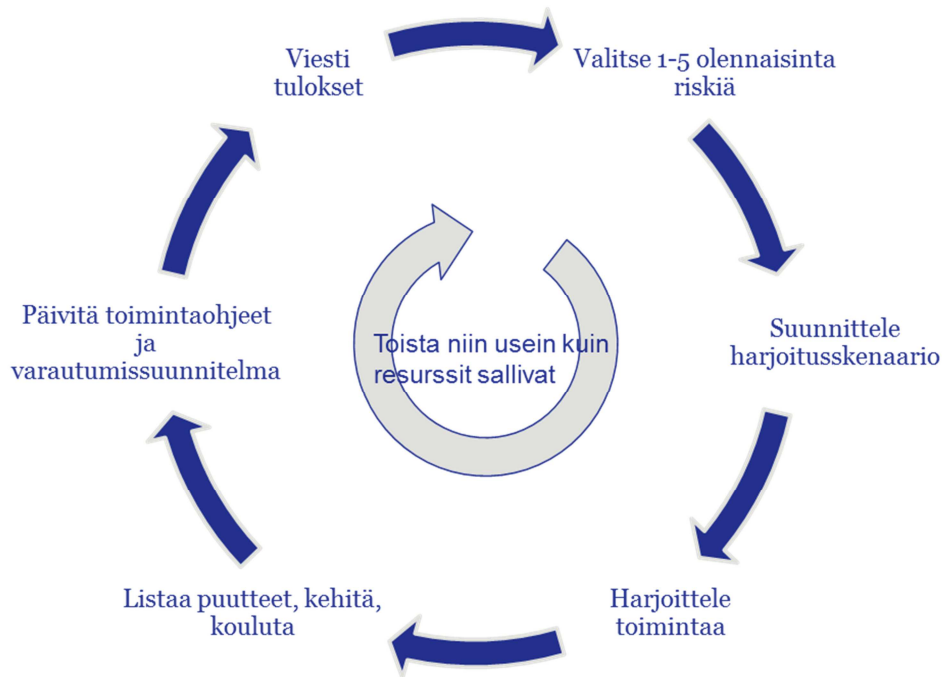
Tärkeää olisi myös tehostaa toimialan sisäistä oppimista. Tämä voisi tapahtua varmistamalla, että tieto yksittäisen yhtiön kohdalla sattuneista vakavista häiriöistä tai läheltä ti -tilanteista saadaan myös muiden yhtiöiden käyttöön.

6.3 Ketterä varautuminen

Systemaattisen varautumissuunnittelun olennainen osa on suunnitelmien harjoittaminen ja sitä kautta palautteen saaminen oikeasta liiketoimintaympäristöstä. Muuten vaarana on, että suunnitelmat jäävät teoreettisiksi ja irti käytännön työstä. Tällöin on myös kyseenalaista, pystytäänkö varautumissuunnittelun avulla pääsemään liiketoiminnan kannalta keskeisiin tavoitteisiin, eli lyhentämään asiakkaiden kokemia keskeytyksiä ja palvelun laadun laskua, vähentämään häiriöistä aiheutuneita kustannuksia ja luomaan yrityksestä luotettava toimija eri sidosryhmille. Tutkimuksen tulokset osoittivat tässä kohdin selkeitä kehittämistarpeita, sillä vain kolmasosa yrityksistä on harjoitellut häiriötilanteiden hoitamista viimeisten kahden vuoden aikana. Harjoittelun merkityksen korostamiseksi tässä raportissa on esitetty ketterän varautumissuunnittelun malli (ks. kuva 13).

Ketterän varautumissuunnittelun mallissa panostetaan kustannustehokkaaseen harjoittelulähtöiseen suunnitteluun ja varautumissuunnitelman tarkentamiseen. Kaukolämpöyhtiö tunnistaa muutaman kaikkein olennaisimman riskin ja laatii näistä harjoitusskenaarion. Harjoituksen ja siitä kerätyn palautteen perusteella laaditaan toimintaohje ja päivitetään varautumissuunnitelmaa. Kevyttä prosessia voidaan toistaa siten, että kaikki keskeiset riskit saadaan katettua muutamassa vuodessa riippuen yhtiön käytettävissä olevista resursseista. Harjoittelemisen on kaukolämpöyhtiön kannalta tehokasta ajankäyttöä verrattuna varautumissuunnitelmien kirjoittamiseen.

Apuna ketterässä varautumissuunnittelussa voidaan käyttää toimialan sisäistä tiedonjakamista keskeisistä uhkakuvista. Käytännössä nämä voisivat olla esimerkiksi tyypillisiä vakavia häiriötilanteita kuvaavia harjoituskortteja tai yhteisiä seminaareja, joissa harjoituksista voidaan jakaa tietoa. Yhteistyö eri sidosryhmien kohdalla, näistä tärkeimpänä ovat pelastusviranomaiset ja kunnan poikkeusolojen johto, tulee huomioida siten, että mitä tärkeämpi sidosryhmä, sitä tiiviimmin se täytyy ottaa mukaan varautumissuunnitteluun ja niiden käytännön harjoitteluun.



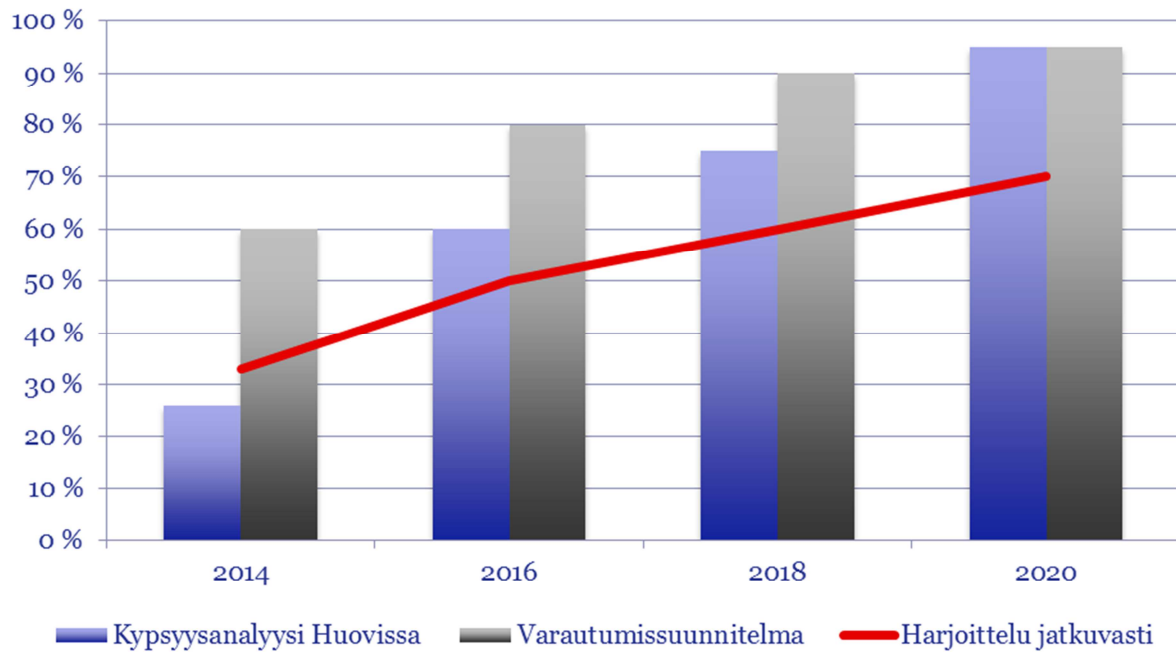
Kuva 13. Ketterän varautumisen malli

6.4 Varautumisen tiekartta vuoteen 2020

Kaukolämmöllä on hyvä maine luotettavana ja vaivattomana lämmitysmuotona. Kaukolämmön maineeseen tulevaisuudessa vaikuttaa, miten hyvin alan yhtiöt pystyvät toimimaan myös häiriötilanteissa. Tämän vuoksi koko alan varautumisen tasoa kannattaa parantaa.

Kuvassa 14 on esitetty koko kaukolämpöalan varautumisen nykytila (v. 2014) ja tavoitetasot mitattuna kolmella eri mittarilla, jotka ovat 1) Huovin kypsyysanalyysin tekeminen ja 2) varautumissuunnitelmien tekeminen ja ylläpito sekä 3) häiriötilanteiden jatkuva harjoittelu vähintään kaikki keskeiset uhkakuvat kattaen.

Tavoitteena on, että vuoteen 2016 mennessä kaikki isot yhtiöt (vuosimyynti yli 300 GWh) ovat tehneet Huovin kypsyysanalyysin ja varautumissuunnitelman, ja vuoteen 2020 mennessä kaikista yhtiöstä nämä olisi tehtynä 95 %:lla yhtiöistä. Samoin jatkuvaa harjoittelua suorittavien yhtiöiden määrää pyritään lisäämään reilusta 30 %:sta 70 %:iin vuoteen 2020 mennessä.



Kuva 14. Kaukolämpöalan varautumisen tiekartan tavoitetasot.

Tiekartan käytännön toteutuksen koordinointi ehdotetaan toteutettavaksi yhdessä Huoltovarmuusorganisaation ja Energiateollisuus ry:n kanssa. Toimialan varautumisen tason kehittymistä ehdotetaan seurattavan toistamalla tässä tutkimuksessa tehty kysely tavoitevuosina 2016, 2018 ja 2020.

7 Lähteet

- Andersson, Sofie et al. (2009), Fjärrvärmeolyckor - en översiktlig förstudie, Svensk Fjärrvärme AB.
- Arko, Janne (2014), Turku Energia, käyttöpäällikkö, puhelinhaastattelu 20.1.2014.
- Energiateollisuus ry (2013), Kaukolämpötilasto 2012.
- E.ON Sverige (2012), lehdistötiedote 5.2.2012, saatavilla: <http://www.eon.se/om-eon/Press/#/pressreleases/elavbrott-orsakar-problem-med-fjaerrvaermen-i-sollefteaa-729843> [viitattu 29.1.2014].
- Gaia Consulting (2007), Vakavien kaukolämpöhäiriöiden ennakoiva riskianalyysi, saatavilla: http://energia.fi/sites/default/files/vakavien_klhairioidenennakoivariskianalyysi_gaiagroup_20071219.pdf [viitattu 20.5.2014].
- Gaia Consulting ja Ilmatieteenlaitos (2013), Äärevien sää- ja avaruussäätömiöiden vaikutus kriittisiin infrastruktuureihin, Huoltovarmuuskeskus, saatavilla: <http://www.huoltovarmuus.fi/static/pdf/637.pdf> [viitattu 27.2.2014].
- Huoltovarmuuskeskus, Huovi-portaali, esite.
- Hämäläinen, Ilkka (2014), Kiteen Lämpö Oy, puhelinhaastattelu 10.3.2014.
- Ikonen, Ari (2014), Kuopion Energia, käyttöpäällikkö, puhelinhaastattelu 17.1.2014.
- ISO (2012), ISO 22301:2012 Business continuity management systems, International Standard.
- Kleine Zeitung (2012), 10.000 in Salzburg weiter ohne Heizung 4.2.2012, saatavilla: <http://www.kleinezeitung.at/nachrichten/chronik/2939058/erhebliche-stoerungen-bei-fernwaerme-salzburg.story> [viitattu 31.1.2014].
- Krisinformation.se, internet-sivusto, saatavilla: http://www.krisinformation.se/web/Pages/NewsPage_____73399.aspx [viitattu 29.1.2014].
- Laihanen, Mika ja Karhunen, Antti (2013), Kyselytutkimus voimalaitoksille polttoaineen saatavuudesta kriisitilanteessa, LUT energia - bioenergiateknologia 29.11.2013.
- Lehtonen, Maija (2014), Saarijärven kaukolämpö, toimitusjohtaja, puhelinhaastattelu 22.1.2014.
- Lokales Heute (2012), Fernwärme funktioniert wieder, 10.000 Salzburger 11 Stunden ohne Heizung, 4.2.2012, saatavilla: <http://www.heute.at/news/oesterreich/art23655,655708> [viitattu 31.1.2014].
- Mårtensson, Fredrik (2013), Kallt länssjukhus när fjärrvärmens krånglade, Fjärrvärme tidningen 1/2013, s. 4, saatavilla: http://www.emagin.se/v5/viewer/files/viewer_s.aspx?gKey=kq37hr2r&gInitPage=1 [viitattu 31.1.2014].
- MälärEnergi (2013), lehdistötiedote, 19.10.2013, saatavilla: <http://www.malarenergi.se/sv/om-malarenergi/pressrum/nyheter-fran-malarenergi/nyheter/Driftstoringar-fjarrvarme/> [viitattu 29.1.2014].
- Niiranen, Ilkka (2014), Adven Oy, puhelinhaastattelu 10.3.2014.
- Norrbacka, Kaj (2014), Oulun Energia, kaukolämpöpäällikkö, puhelinhaastattelu 21.1.2014.
- Otava, Antti (2014), Karvian Lämpö Oy, puhelinhaastattelu 4.3.2014.
- Peurasaari, Jani (2014), Kemin Energia Oy, puhelinhaastattelu 10.3.2014.
- Talka, Ari (2014), Vantaan Energia, verkkoinsinööri, puhelinhaastattelu 24.1.2014.
- Tirkkonen, Heikki (2014), Suur-Savon Sähkö Oy, puhelinhaastattelu 7.3.2014.
- Turvallisuus- ja puolustusasiansihteeristö (2012), Varautuminen ja jatkuvuudenhallinta kunnassa.

Wikström, Erik (2012), Sjukhuset utan fjärrvärme, Gefle Dagblad, 4.12.2012, saatavilla:
<http://gd.se/nyheter/gavle/1.5358534-sjukhuset-utan-fjarrvarme> [viitattu 31.1.2014].

Liite Internet-kyselylomake

KAUKOLÄMPÖYHTIÖIDEN VARAUTUMINEN VAKAVIIN HÄIRIÖTILANTEISIIN

Taustatiedot (vuoden 2013 tilanteen mukaan)**1. Asiakkaille toimitettavan kaukolämmön määrä**

- alle 50 GWh/v
- 50 - 100 GWh/v
- 100 - 300 GWh/v
- 300 - 500 GWh/v
- yli 500 GWh/v

2. Kaukolämpötoiminnan henkilöstömäärä (kpl)

- alle 5
- 5 - 20
- 20 - 40
- yli 40

3. Kaukolämmön hankinnan jakautuminen (merkitse prosenttiosuudet eri lähteistä, yhteissumman täytyy olla 100)

Oma yhteistuotanto (0-100)	<input type="text"/>
Omat lämpökeskukset (0-100)	<input type="text"/>
Ostolämpö teollisuudelta (0-100)	<input type="text"/>
Muut (0-100)	<input type="text"/>

4. Merkitse kolme tärkeintä oman kaukolämmön tuotannon käyttämää polttoainetta mitattuna kulutusmäärän (GWh) mukaan. (Jätä tyhjäksi, mikäli ei omaa tuotantoa.)

	tärkein	toiseksi tärkein	kolmanneksi tärkein
Kivihiili	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raskas polttoöljy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kevyt polttoöljy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maakaasu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metsähake ja muut puupohjaiset polttoaineet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Turve	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uhkakuvat ja riskianalyysi

5. Onko yhtiössä kartoitettu mahdolliseen vakavaan häiriötilanteeseen johtavat uhkakuvat? (valitse parhaiten kuvaava)

- Uhkakuvia ei ole kartoitettu lainkaan
- Uhkakuvia on pohdittu hiljaisena tietona
- Uhkakuvat on kartoitettu, mutta niitä ei ole erikseen dokumentoitu
- Uhkakuvat on tunnistettu systemaattisesti ja ne on dokumentoitu
- Uhkakuvat on tunnistettu systemaattisesti ja niitä päivitetään vuosittain

6. Arvioi seuraavien uhkakuvien merkitys yhtiönne kaukolämmöntuotanto- ja toimituskykyyn

Olematon Vähäinen Keskinertainen Suuri Erittäin suuri

Polttoaineen toimitushäiriö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Päälaitoksen rikkoutuminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sähkönsiirron estyminen yhteistuotannon yhteydessä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laaja sähkökatko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laaja vedenjakelun häiriö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laaja tietoliikenne- tai automaatiohäiriö	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Runkoverkon putkirikko	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vahingonteko/sabotaasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poikkeava sääilmiö, mikä <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Onko yhtiössä tehty kaukolämpötoiminnan riskianalyysi? (valitse parhaiten kuvaava)

- Riskianalyysiä ei ole tehty
- Riskianalyysiä ollaan parhaillaan tekemässä
- Riskianalyysi on tehty, mutta sitä ei ole päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- Riskianalyysi on tehty ja se on päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- Riskianalyysi on tehty ja sitä päivitetään vuosittain

8. Mikäli haluat tarkentaa vastaustasi johonkin tämän sivun kysymykseen, niin voit kirjoittaa sen tähän

Vakavat häiriötilanteet ja läheltä piti -tapaukset

Tässä tutkimuksessa vakavalla häiriötilanteella tarkoitetaan kaukolämmön tuotannon tai toimituksen pitkäaikasta ja laajamittaista keskeytymistä lämmityskauden aikana.

Läheltä piti -tilanteella tarkoitetaan laajamittaista häiriötä, jonka vaikutusaika kuitenkin jäi niin lyhyeksi, ettei kaukolämpöjärjestelmälle tai asiakkaille koitunut merkittäviä vahinkoja.

9. Onko yhtiössä ollut vakava häiriötilanne viimeisen 10 vuoden aikana ?

- Kyllä
- Ei

10. Jos vastasit edelliseen kyllä, kuvaile lyhyesti häiriötilanne tai -tilanteet ja sen seuraukset

11. Onko yhtiössä ollut kaukolämmön tuotantoon tai toimitukseen liittyvä vakava läheltä piti -tilanne viimeisen 10 vuoden aikana?

- Kyllä
- Ei

12. Jos vastasit edelliseen kyllä, kuvaile vakavin läheltä piti -tilanne sekä miten siitä olisi voinut kehittyä vakava häiriötilanne

Varautumissuunnittelu, harjoittelu ja yhteistoiminta

13. Onko yhtiössänne tehty varautumissuunnitelma kaukolämmön tuotannon ja toimituksen häiriöitä varten? (valitse parhaiten kuvaava)

- Varautumissuunnitelmaa ei ole tehty
- Varautumissuunnitelmaa ei ole tehty, mutta yksittäisiä toimenpiteitä varautumisen parantamiseksi on tehty
- Varautumissuunnitelma on parhaillaan tekeillä
- Varautumissuunnitelma on tehty, mutta sitä ei ole päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- Varautumissuunnitelma on tehty ja se on päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- Varautumissuunnitelma on tehty ja päivitetään vuosittain

14. Mihin tilanteisiin yhtiönne varautumissuunnitelma on tarkoitettu?

- Varautumissuunnitelmassa varaudutaan ensisijaisesti valtakunnalliseen kriisiin (sota, yhteiskuntarauhan järkkäminen tai muu vastaava poikkeusolo)
- Varautumissuunnitelmassa varaudutaan ensisijaisesti normaaliolojen häiriötilanteisiin
- Varautumissuunnitelmassa varaudutaan sekä normaaliolojen että valtakunnallisen kriisin aiheuttamiin häiriöihin
- Varautumissuunnitelmaa ei ole tai se on vasta tekeillä

15. Onko yhtiössä harjoiteltu toimintaa vakavissa häiriötilanteissa? (valitse parhaiten kuvaava)

- Häiriötilanteita ei ole harjoiteltu
- Häiriötilanteita on harjoiteltu, mutta ei viimeisen 2 vuoden aikana
- Häiriötilanteita on harjoiteltu viimeisen 2 vuoden aikana
- Häiriötilanteita harjoitellaan vuosittain

16. Merkitse, miten yhtiö toimii yhdessä eri sidosryhmien kanssa (valitse yksi tai useampi vaihtoehto)

	Tiedotettu tai neuvottu, kuinka varautua		Harjoiteltu yhdessä varautumista vakaviin kaukolämmön häiriöihin
Ei yhteistoimintaa kaukolämmön varautumissuunnitteluun liittyen	kaukolämmön vakaviin häiriöihin	Laadittu yhteinen varautumissuunnitelma tai osia siitä	

Pelastusviranomainen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jakelualueen kunnan tai kuntien riskienhallinta ja johto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kriittiset kaukolämpöasiakkaat (sairaalat, hoitolaitokset yms.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muut julkiset laitokset (koulut, päiväkodit, uimahallit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teollisuusasiakkaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suuret yritysasiakkaat (hotellit, kauppakeskukset)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suuret yksityisasiakkaat (kerros- ja rivitaloyhtiöt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pienet yksityisasiakkaat (omakotitalot, paritalot)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu taho, mikä <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu taho, mikä <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Mikäli haluat tarkentaa vastaustasi johonkin tämän sivun kysymykseen, niin voit kirjoittaa sen tähän

HUOVIn hyödyntäminen

18. Onko kaukolämpötoiminnassa hyödynnetty Huoltovarmuuskeskuksen HUOVI-portaalia? (valitse parhaiten kuvaava)

- HUOVIa ei ole hyödynnetty kaukolämpötoiminnassa
- HUOVIa on käytetty, mutta ei varautumissuunnittelun kypsyysanalyysiin
- HUOVIa on käytetty, mutta kypsyysanalyysin tietoja ei ole päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- HUOVIn kypsyysanalyysin tiedot on päivitetty viimeisen 2 vuoden aikana
- HUOVIn kypsyysanalyysin tiedot päivitetään vuosittain

Ilmastonmuutos

19. Onko yhtiössänne arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia kaukolämpöliiketoiminnan riskeihin ja varautumissuunnitteluun?

- Kyllä
 Ei

20. Miten ilmastonmuutos on syytä huomioida varautumissuunnitelmissa?

Kehittämistarpeet

21. Mitkä ovat osaltanne tärkeimmät varautumista koskevat kehittämistarpeet?

Parhaat käytännöt

22. Onko joitain parhaita käytäntöjä, joita haluaisitte jakaa muiden kanssa?

Yhteydenotto

23. Haluatteko, että otamme teihin yhteyttä seuraavissa varautumissuunnittelua koskevissa

asioissa?

Kyllä Ei

Haluan, että minuun otetaan yhteyttä varautumissuunnitelman kehittämiseen liittyen

Haluan, että minuun otetaan yhteyttä liittyen varautumissuunnitelman harjoitteluun yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

24. Mikäli vastasitte edelliseen kysymykseen kyllä, niin jättäkää yhteystietonne (tiedot käsitellään erillään vastauksista)

Keskeytä

Gaia Group Oy

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

Forchstrasse 60,

CH-8008

ZÜRICH, Switzerland

Tel +41 4438 02815

Fax +41 4438 02816

GENEVA, Switzerland

BEIJING, China

You will find the presentation
of our staff, and their contact
information, at www.gaia.fi