

Henna Konttinen

# TERVEYDENSUOJELULAIN MUKAISTEN HUONEISTOJEN VARAUTUMINEN HÄIRIÖTILANTEISIIN

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Ympäristötekniikan koulutus

2024



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Henna Konttinen
Työn nimi	Terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen varautuminen häiriötilanteisiin
Toimeksiantaja	Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
Vuosi	2024
Sivut	44 sivua, liitteitä 17 sivua
Työn ohjaaja(t)	Hanna Jylkkä, Katariina Hallikainen

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonta-alueella sijaitsevien terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen häiriötilannevarautumisen nykytilanne ja tuottaa toimijoille ohjeita erilaisiin häiriötilanteisiin varautumista varten. Osana opinnäytetyötä laadittiin ohjeet sähkön-, veden- ja lämmönjakelun häiriöihin, säteilyvaaratilanteisiin sekä pitkäaikaiseen hellejaksoon varautumista varten. Ohjeiden laadinnassa huomioitiin nykytilanteen kartoituksen yhteydessä mahdollisesti esiin nousseet toiminnanharjoittajien tarpeet.

Tutkimusaineisto häiriötilannevarautumisen nykytilanteen kartoitukseen kerättiin haastatteluiden avulla. Opinnäytetyön toimeksiantaja eli Lappeenrannan seudun ympäristötoimi kokosi valvontakohteistaan erilaisia kohteita ja toiminnanharjoittajia, joita opinnäytetyössä voisi haastatella. Haastatteluun ilmoitettiin seitsemän toiminnanharjoittajaa, joista lopulta haastateltiin kuusi. Haastattelu oli puolistrukturoitu haastattelu, jota varten laadittiin etukäteen kysymyksiä. Toimijaohjeita varten tietoa häiriötilanteista ja niihin varautumisesta hankittiin olemassa olevasta kirjallisuudesta ja haastatteleamalla asiantuntijaa.

Kaikissa haastatteluun osallistuneissa terveydensuojelulain mukaisissa kohteissa on varauduttu häiriötilanteisiin jollakin tasolla. Häiriötilanteisiin varautumisen laajuudessa on kuitenkin vaihtelua. Eri häiriötilannetyypeistä parhaiten on varauduttu sähkönjakelun häiriöihin, vedenjakelun häiriöihin ja pitkäaikaisiin hellejaksoihin.

Haastatteluiden tuloksista saadaan vain suuntaa antava käsitys häiriötilannevarautumisen nykytilanteesta Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonta-alueella, koska haastateltujen kohteiden lukumäärä on vain murto-osa kaikista Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonnan alle kuuluvista terveydensuojelulain mukaisista huoneistoista. Haastatteluiden tuloksia voidaan kuitenkin tästä huolimatta hyödyntää ohjeiden laadinnan lisäksi valvontatyössä ja sen suunnittelussa.

**Asiasanat:** häiriötilanne, terveydensuojelu, varautuminen

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Henna Konttinen
Thesis title	Preparedness for exceptional situations in premises under the Health Protection Act
Commissioned by	Lappeenranta Region's Environmental Office
Time	2024
Pages	44 pages, 17 pages of appendices
Supervisor	Hanna Jylkkä, Katariina Hallikainen

## ABSTRACT

The objective of this thesis was to evaluate the current level of preparedness for exceptional situations of the premises under the Health Protection Act in the Lappeenranta region. In addition, instructions for the premise operators were also produced to help them prepare for a variety of exceptional situations. During the evaluation of the current level of preparedness the operators of the premises were consulted about their needs concerning the instructions. The instructions concerned power failure, problems in water supply, problems in heat distribution, radiation emergency and extreme heat.

The data about the current level of preparedness was collected by interviewing the operators of the premises. The commissioner of this thesis selected different kinds of premises and operators for the interviews. Seven operators signed up for the interview but only six of them were interviewed in the end. The interview was a semi-structured interview with pre-defined questions. An expert interview as well as benchmarking best practices based on prior research were also implemented.

All the interviewed operators were prepared for exceptional situations at some level. However, there was variation in the extent of the preparedness. The operators were best prepared for power failure, problems in water supply and extreme heat.

The results of the interviews only give an approximate idea of the current level of preparedness in the Lappeenranta region because the number of the operators interviewed was only a fraction of the total number of the operators in the region. However, the interview results can still be used in the health protection control of the premises.

**Keywords:** environmental health, exceptional situations, preparedness

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	HÄIRIÖTILANTEET .....	7
2.1	Sähkönjakelun häiriö .....	7
2.2	Vedenjakelun häiriö .....	9
2.3	Lämmönjakelun häiriö.....	11
2.4	Muut talousvesiuhat.....	12
2.4.1	Legionella .....	13
2.4.2	Talousvesivälitteinen epidemia .....	14
2.5	Säteilyvaaratilanne .....	15
2.6	Pitkäaikainen hellejakso .....	16
2.7	Muita häiriötilanteita.....	19
3	HÄIRIÖTILANTEISIIN VARAUTUMINEN .....	20
3.1	Sähkönjakelun häiriö .....	21
3.2	Vedenjakelun häiriö .....	22
3.3	Lämmönjakelun häiriö.....	23
3.4	Säteilyvaaratilanne .....	24
3.5	Pitkäaikainen hellejakso .....	27
4	TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT .....	30
4.1	Nykytilanteen kartoitus ja toiminnanharjoittajien haastattelu.....	30
4.2	Tiedonhankinta ja asiantuntijahaastattelu .....	31
5	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU .....	31
5.1	Häiriötilannevarautumisen nykytilanne .....	32
5.2	Häiriötilanneohjeistus.....	37
6	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET	

Liite 2. Ohje sähkönjakelun häiriöön varautumiseen

Liite 3. Ohje vedenjakelun häiriöön varautumiseen

Liite 4. Ohje lämmönjakelun häiriöön varautumiseen

Liite 5. Ohje pitkäaikaiseen hellejaksoon varautumiseen

Liite 6. Ohje säteilyvaaratilanteeseen varautumiseen

## 1 JOHDANTO

Häiriötilanteella tarkoitetaan normaalioloista poikkeavaa tilannetta, joka ilmenee usein yllättäen tai äkillisesti. Häiriötilanne voi olla uhka tai tapahtuma, ja yhteiskunnan turvallisuus voi vaarantua sen seurauksena. Häiriötilanteisiin varautumisella pyritään ehkäisemään häiriötilanteiden yhteiskunnassa aiheuttamat haitat ja vahingot. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 14, 16.) Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta ympäristöstä aiheutuvat välilliset ja välittömät terveysvaikutukset tulevat lisääntymään. Häiriötilannesuunnitelmissa ilmastonmuutosta ei kuitenkaan yleensä ole suoraan mainittu riskitekijänä. (Colliander & Kepanen 2021, 33, 49.)

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi hoitaa Lappeenrannan seudun eli Lappeenrannan, Lemmin, Savitaipaleen ja Taipalsaaren kuntien alueilla ympäristöterveydenhuollon, ympäristönsuojelun ja eläinlääkintähuollon tehtävät. Lisäksi Lappeenrannan seudun ympäristötoimi hoitaa Luumäen kunnan alueella ympäristöterveydenhuollon ja eläinlääkintähuollon tehtävät. Ympäristöterveydenhuoltoon kuuluvat terveydensuojelu, elintarvikevalvonta, tupakkavalvonta, eläinten terveyden ja hyvinvoinnin valvonta sekä eläinlääkäripalvelut. (Lappeenrannan kaupunki s.a.)

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonta-alueella sijaitsevien terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen häiriötilannevarautumisen nykytilanne ja tuottaa toimijoille ohjeita erilaisiin häiriötilanteisiin varautumista varten. Tässä opinnäytetyössä terveydensuojelulain (19.8.1994/763) 13. §:n mukaisista huoneistoista keskitytään päiväkoteihin ja tehostetun palveluasumisen yksiköihin sekä laitoshoittoa antaviin sosiaalihuollon yksiköihin. Osana opinnäytetyötä laadittavissa ohjeissa huomioidaan sähkön-, veden- ja lämmönjakelun häiriöt, säteilyvaaratilanteisiin varautuminen sekä pitkäaikainen hellejakso. Ohjeiden laadinnassa otetaan huomioon nykytilanteen kartoituksen yhteydessä mahdollisesti esiin nousevat toiminnanharjoittajien tarpeet.

## 2 HÄIRIÖTILANTEET

Terveydensuojelulain 13 §:n mukaisia ilmoitusvelvollisia huoneistoja ovat muun muassa koulut ja päiväkodit, tehostetun palveluasumisen yksiköt, ensi- ja turvakodit sekä majoitustoimintaan tarkoitettut tilat kuten hotellit (Terveydensuojelulaki, liite). Terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen toimintaan vaikuttavia häiriötilanteita ovat esimerkiksi sähkön-, veden- ja lämmönjakelun häiriöt, muut talousvesiuhat kuten talousvesivälitteinen epidemia, säteilyvaaratilanteet ja pitkäaikaiset hellejaksot. Myös muilla häiriötilanteilla kuten pandemiolla tai tietoliikenneyhteyksiin kohdistuvilla häiriöillä voi olla vaikutuksia terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen toimintaan.

### 2.1 Sähkönjakelun häiriö

Monet yhteiskunnan toiminnot ovat riippuvaisia sähköstä (Tuomenvirta ym. 2018, 30). Sähköä tarvitaan useisiin elintärkeisiin toimintoihin, ja monet yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämättömät asiat ovat sähköisten järjestelmien varassa. Suomen pohjoinen sijainti altistaa sähkökatkoille ja niiden seurauksille. Pitkä sähkönjakelun häiriö voi pimeään vuodenaikaan ja kovilla pakka- silla aiheuttaa pahimmillaan hengenvaaran. (Turvallisuuskomitea 2015, 1, 7.) Kylmyyden ja pimeyden takia sähkökatkot aiheuttavatkin hankaluuksia enemmän talvella kuin kesällä. Sähkökatkoista selviytyy paremmin, jos niitä varten on varauduttu ennalta. (Puolustusministeriö 2019, 8.) Sähkönjakelun häiriöitä esiintyy etenkin haja-asutusalueilla tyypillisesti myrskyjen ja muiden luonnonilmiöiden seurauksena (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 169).

Suomessa sähkön jakeluverkkoon kuuluvien keskijänniteverkkojen ja pienjänniteverkkojen johdoista osa on kaapeloitu maan alle. Johdot kulkevat maakaapeleissa etenkin kaupunkien keskustoissa. Maakaapelointi lisääntyy jatkuvasti, jotta johdot saadaan suojaan sääoloilta. Suomessa maaseudulla sattuu eniten pitkiä sähkökatkoja, koska siellä sähköjohdot kulkevat edelleen suurelta osin ilmassa. Ilmassa kulkevat sähköjohdot ovat herkkiä myrskytuhoille. (Turvallisuuskomitea 2015, 5, 7.)

Suomessa sähkönjakelun häiriöt johtuvat yleisimmin huonosta säästä. Esimerkiksi myrskyt, kovat tuulet, runsaat lumisateet ja salamaniskut aiheuttavat

sähkökatkoja. Suurin osa sähköverkosta kulkee edelleen ilmassa, jolloin sähkökatkoja aiheuttavat herkästi muun muassa myrskyjen sähkölinjoille kaatamat puut. Myös räntälumi, tykkylumi ja poikkeuksellisen suuri lumimäärä uhkaavat ilmassa kulkevia johtoja, sillä raskas lumi voi esimerkiksi painaa puiden oksia johtojen päälle. Kova pakkanen puolestaan voi aiheuttaa vikoja laitteistossa. (Turvallisuuskomitea 2015, 8.)

Ilmastonmuutos on yhä useammin syynä sähkönjakelun häiriötilanteisiin. Ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät sään ääri-ilmiöt kuten myrskyt saattavat kaataa puita sähkölinjoille. Ilmastonmuutoksen aiheuttama lämpeneminen vähentää routaa, mikä tekee puista entistä alttiimpia kaatumiselle tuulen vaikutuksesta. Paikallisia häiriöitä sähkönjakelussa saattaa aiheuttaa sähkön muuntajien tai katujakokaappien kastuminen esimerkiksi hulevesitulvien takia. Hulevesitulvat ovat seurausta rankkasateista, jotka lukeutuvat ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin. (Tuomenvirta ym. 2018, 30.)

Sähkönjakelu voi keskeytyä myös tehopulan takia. Tehopula on tilanne, jossa sähkön tuotanto ja tuontisähkö eivät riitä kattamaan sähkön kulutusta. Silloin kulutusta joudutaan rajoittamaan. Suomessa kantaverkkoyhtiö Fingrid ohjaa ja ohjeistaa sähköyhtiöitä tehopulatilanteessa. (Turvallisuuskomitea 2015, 10.) Tehopula saattaa aiheuttaa suunniteltuja sähkökatkoja (Fingrid 2022). Sähköverkkoyhtiöt voivat suunnitellusti katkaista sähkönjakelun toimialueensa osissa esimerkiksi tunniksi tai kahdeksi. Tehopulan aiheuttamista sähkökatkoista ja niiden kestosta tiedotetaan sähkönkäyttäjille etukäteen. Kriittiset kohteet kuten sairaalat saavat kuitenkin aina sähköä. (Turvallisuuskomitea 2015, 10.)

Sähkönjakelun häiriöt vaikuttavat herkästi muihin toimintoihin kuten vedenjakeluun. Ilman sähköä ei saada lämmintä vettä ja vessoja ei voi käyttää normaalisti. Laajan ja pitkittyneen sähkökatkon aikana hyvän hygienian ylläpitäminen esimerkiksi päiväkodeissa ja tehostetun palveluasumisen yksiköissä vaikeutuu. Kylmälaitteet vaativat toimiakseen sähköä, jolloin sähkökatkon aikana jäädytystä ja kylmäsäilytystä vaativat ruoat voivat pilaantua. (Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2014, 170–171.) Häiriötilanteet voivat vaikuttaa myös rakennusten sisäilmaolosuhteisiin. Koneellinen ilmanvaihto ei toimi ilman säh-



köä, jolloin sisäilman laatu voi heikentyä. Pakkasella häiriöt sähkön- ja lämmönjakelussa aiheuttavat tilojen kylmenemisen. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 172.)

Lasten pääsy päivähoidon on tärkeää sähkökatkon aikana, koska monien työntekijäryhmien on päästävä töihin yhteiskunnan toiminnan turvaamiseksi. Sähkökatkon aikana päiväkodeissa suurimman ongelman muodostaa veden tulon loppuminen, minkä seurauksena juomaveden saanti vaikeutuu, vessoja ei voi käyttää tavalliseen tapaan ja hygienian ylläpitäminen vaikeutuu. Jos vettä sähkökatkosta huolimatta tulee hanasta, se on kylmää. Lämmityskaudella tilojen viileneminen aiheuttaa ongelmia, ja sähkökatko pysäyttää koneellisen ilmanvaihdon. Lisäksi ilman sähköä ruokailu päiväkodeissa vaikeutuu, koska aterioita ei välttämättä saada ilman sähköä lämmitettyä. Ruokien pilaantuminen saattaa myös olla huolenaihe, koska ruokien vaatima kylmä- ja kuumasäilytys ei ole mahdollista. Ostettaessa palveluita ulkopuolelta on varmistuttava, että palvelujen tuottaja pystyy myös häiriötilanteessa toimimaan sopimuksen mukaan. (Turvallisuuskomitea 2015, 65–66.)

## **2.2 Vedenjakelun häiriö**

Nykyaikainen vesihuolto tarvitsee toimiakseen sähköä. Esimerkiksi veden toimittaminen kuluttajille ja jätevesien johtaminen viemärissä kiinteistöiltä puhdistamolle perustuu monilla alueilla pelkästään sähköllä toimivaan pumppaukseen. (Turvallisuuskomitea 2015, 23.) Vedenjakeluhäiriöitä voivat sähkökatkojen lisäksi aiheuttaa muun muassa veden otto- ja käsittelylaitteiden tai vesijohdoverkoston viat (Valvira 2022a).

Sähkönjakelun häiriöihin varautumista varten useilla vesilaitoksilla on käytössään varavoimaa (Turvallisuuskomitea 2015, 24). Varavoimalla varmistetaan kriittisten pumppaamojen toiminta, jotta veden jakelu ei keskeydy alle vuorokauden kestävien sähkönjakeluhäiriöiden aikana. Käytännössä varavoimalla vedenjakelu voidaan turvata vain paikallisten sähkökatkojen aikana, joten laajaa aluetta koskevat sähkönjakelun häiriöt vaikeuttaisivat vesihuoltoa merkittävästi. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 59, 170.) Toisaalta yhden talous-

vettä toimittavan laitoksen vedenjakeluverkosto saattaa ulottua etenkin suu-remmissa kaupungeissa laajalle, joten myös pienet ja hyvinkin paikalliset sähköjakelun häiriöt voivat haitata normaalia vedenjakelua (Väisänen 2023).

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset sääolosuhteissa vaarantavat talousveden riittävyyden ja laadun. Ilmastonmuutos lisää ääri-ilmiöitä kuten kivi- ja rankkasateita ja tulvia, mikä aiheuttaa pinta- ja pohjavesien vähene- mistä ja mahdollisesti myös likaantumista. (Colliander & Kepanen 2021, 47–49.) Ääri-ilmiöiden vaikutukset vaihtelevat alueittain ja vuodenaikojen mukaan. Ilmastonmuutoksen myötä muun muassa myrskyt lisääntyvät. Myrskytuulet voivat aiheuttaa esimerkiksi sähkökatkoja, jotka aiheuttavat toimintahäiriöitä vedenjakelussa. Myrskyjen aiheuttamat sähkökatkot ovat vedenjakelun kan- nalta erityinen riski niille kiinteistöille, joilla vesi hankitaan omasta kaivosta. Kiinteistöjen omat kaivot ovat erityisen herkkiä tulvavesien ja rankkasateiden vaikutuksille, ja tällaisilla kiinteistöillä varavoimalähteitä on harvemmin kuin ve- sihuoltolaitoksilla. Lisäksi oman kaivon varassa olevat kiinteistöt ovat usein huonosti varautuneita kaivoveden pilaantumiseen rankkasateiden vaikutuk- sesta. (Tuomenvirta ym. 2018, 16, 19.)

Sähkökatko katkaisee veden tulon välittömästi kiinteistöissä, jotka ottavat ve- den pumppaamalla omasta kaivosta (Turvallisuuskomitea 2015, 23). Sähkö- katko voi myös aiheuttaa talousveden saastumisen. Jäteveden kuljetus viemä- riverkostossa perustuu sähköllä toimiviin pumppuihin, joten sähkökatkon ai- kana vedenottamon lähellä mahdollisesti sijaitseva jäteveden pumppuasema voi tulvia yli. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 170.)

Sähkökatkon aikana veden tulo voi lakata välittömästi tai vasta veden loputtua vesitornista. Sähkökatkon aikana veden tulo riippuu siitä, miten lähellä vesitor- nia kiinteistö sijaitsee, miten täynnä vesitorni on katkon alkaessa ja miten pal- jon varavoimaa vesilaitoksella on. Ilman sähköä veden pumppaaminen ei ole mahdollista, sillä käyttäjille ja vesitorniin vettä siirtävät pumput tarvitsevat säh- köä toimiakseen. Vesitorni täytetään yleensä yöllä, kun vettä käytetään vä- hemmän. Päivisin vesitornit tyhjenevät osittain, kun vesitornin vettä käytetään tasaamaan veden kulutusta. (Puolustusministeriö 2019, 15.) Vesitorni ei täyty uudestaan ilman sähköä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 170).

Sähkökatkon aikana vedenjakelu jatkuu alueilla, joille vesitornin vesi ja tornin vedelle antama paine riittävät tai joille vettä saadaan pumpattua varavoimako-  
neiden avulla. Muualla vedenjakelu keskeytyy välittömästi sähkökatkon alka-  
essa. Vaikka vesilaitoksilla on usein käytössään varavoimaa, vettä ei silti pys-  
ytä sähkökatkon aikana toimittamaan jatkuvasti kaikille veden käyttäjille. Jos  
veden tulo jatkuu sähkökatkosta huolimatta, lämpimän veden tulo kuitenkin  
lakkaa. Lämpimän veden saaminen vaatii sähköä tai kaukolämpöä. (Puolus-  
tusministeriö 2019, 15.)

Veden tulon katkettua vessan voi vetää vain kerran, koska WC-istuimen säiliö  
ei enää täyty uudestaan vedellä. Jätevesi valuu yleensä kiinteistöstä kunnan  
viemäriin painovoiman avulla, mutta jätösten kulkeminen viemäreissä tapah-  
tuu pumppaamalla. Ilman sähköä pumppaaminen ei ole mahdollista, joten vie-  
märit voivat tukkeutua ja tulvia. (Puolustusministeriö 2019, 18.)

### **2.3 Lämmönjakelun häiriö**

Lämmön jakelukeskeytyksiä voivat aiheuttaa esimerkiksi rakenneviat, ihmisen  
toiminta ja pitkittyneet sähkökatkot. Suurin osa erilaisista lämmitysmuodoista,  
kuten kaukolämmitys ja maalämpöpumput, tarvitsevat sähköä. (Turku Energia  
s.a.) Suomessa rakennusten lämmitys toimiikin hyvin pitkälti sähkön varassa.  
Ainoastaan suora puulämmitys ei tarvitse sähköä. Sähkökatkon aikana läm-  
mönjakelu keskeytyy sellaisissa kiinteistöissä, joissa ei ole uuneja, takkoja tai  
kamiinoita tai joissa lämmitysjärjestelmän toimintaa ei ole turvattu varavoi-  
malla. (Turvallisuuskomitea 2015, 55.) Pitkäkestoiset lämmönjakelun häiriöt  
laskevat sisätilojen lämpötiloja, mikä aiheuttaa epämukavuuden lisäksi ter-  
veysriskejä etenkin vanhuksille, sairaille, huonosti liikkuville ja huonosta ve-  
renkierrosta kärsiville (Turvallisuuskomitea 2015, 55).

Suomen yleisin lämmitysmuoto on kaukolämpö. Kaukolämpö lämmittää kau-  
pungeissa ja taajamissa, ja suurin osa julkisista rakennuksista käyttää kauko-  
lämpöä. (Turvallisuuskomitea 2015, 62.) Kaukolämmön jakelu voi keskeytyä  
etukäteen ilmoitetusti tai yllättäen. Jakelukeskeytyksestä ilmoitetaan jokaiseen  
kiinteistöön etukäteen, kun kyseessä on suunniteltu huolto- ja kunnossapito-  
töistä johtuva lämmön jakelukeskeytyks. Tällaiset keskeytykset ovat yleensä ly-  
hytkestoisia. Keskeytyksen aikana lämmitys ja lämmin käyttövesi eivät ole

käytössä. Tieto keskeytyksestä voi tulla tekstiviestinä tai tiedotteena kiinteistön postilaatikkoon tai oveen. Suunnittelemattomat jakelukeskeytykset puolestaan ilmenevät yllättäen ja ovat yleensä seurausta vikatilanteista. (Lappeenrannan Energia 2018a.)

Kaupungin kaukolämpöverkossa lyhytaikaisen sähkökatkon vaikutukset ovat vähäisiä, ja sähkökatkon aikana vesi pyritään pitämään putkistossa, jotta jäähtymistä tai jäätymistä ei pääsisi tapahtumaan. Yksittäisessä kiinteistössä lämmitys kuitenkin katkeaa, koska lämmön kierto rakennuksessa perustuu sähköllä toimivaan kiertovesipumppuun. Muutaman tunnin sähkökatkon aikana kiinteistö ei ehdi viiletä merkittävästi. (Turku Energia s.a.)

Talvikaudella lämmön jakelukeskeytyksen aikana lämpimän veden käyttö on rajoitettava vain kaikkein välttämättömiin toimiin. Kiinteistön ilmastointi on mahdollisuuksien mukaan pyrittävä pysäyttämään, ja sisätiloja ei pidä tuulettaa. Kiinteistössä olisi hyvä olla käyttövalmiudessa jokin muu lämmönlähde kuten takka. Jäätymiselle herkäät laitteet kuten kylmävesimittari olisi suojattava lisäeristeellä. Jakelukeskeytyksen päätyttyä on varmistettava kaikkien laitteiden palautuminen normaalitilaan. Kesäkaudella lämmön jakelukeskeytyksen aikana on pyrittävä rajoittamaan lämpimän käyttöveden käyttöä. Kylmää vettä voi käyttää. (Lappeenrannan Energia 2018a.)

## **2.4 Muut talousvesiuhat**

Vedenjakelun häiriöiden lisäksi talousveteen liittyen voi ilmetä myös muita häiriötilanteita, joita ovat esimerkiksi talousvesivälitteinen epidemia tai legionellabakteerin esiintyminen kiinteistön talousvesijärjestelmässä (THL 2023). Merkittävä häiriötilanne muodostuu talousveden saastuessa luonnonolosuhteiden tai ihmistoiminnan seurauksena. Talousveden saastumista voivat aiheuttaa patogeeniset mikrobit, kemikaalit tai radioaktiiviset aineet. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 51.) Myös sinilevät tai niiden tuottamat toksiinit voivat vaarantaa talousveden laadun (Valvira 2022a).

Vesijohtoverkostossa verkostovuoto voi aiheuttaa vaihtelua veden paineessa (Väisänen 2023). Paine verkostossa voi vaihdella myös esimerkiksi käytettä-

essä suuri määrä sammutusvettä tulipalon yhteydessä tai kesäisin käytettäessä yhdenaikaisesti paljon vettä kasteluun. Paineen vaihtelu verkostossa voi muuttaa veden virtaussuuntaa ja huonontaa veden laatua, kun putkiin kertyneet sakat lähtevät liikkeelle. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 58.)

#### 2.4.1 Legionella

Legionellabakteeri on luonnossa luontaisesti esiintyvä bakteeri, joka saattaa pieninä pitoisuuksina päästä kiinteistön vesijärjestelmään. Vesijärjestelmässä legionella voi lisääntyä ja kulkeutua aerosolina hengitysilmaan. Legionellabakteerin aiheuttamaa infektiota kutsutaan legionelloosiksi. Legionelloosin sairastuneen taudinkuva voi olla oireeton tai hyvinkin vakava. Sairastumisen ja vakavan taudin riskiä lisäävät perussairaudet, korkea ikä ja tupakointi. (Kusnetsov 2018, 21; THL 2022c.) Legionellalajeja tunnetaan useita, ja niistä yleisin on *Legionella pneumophila* (THL 2024).

Legionellabakteerin esiintyminen kiinteistön talousvesijärjestelmässä on usein seurausta liian viileistä lämpimän veden lämpötiloista tai vesipisteiden vähäisestä käytöstä (THL 2022c). Esimerkiksi into säästää energiaa saattaa saada vedenkäyttäjät unohtamaan lämpimälle vedelle asetetut raja-arvot, jolloin legionella saa otolliset kasvuolosuhteet kiinteistöjen vesijärjestelmissä (Collander & Kepanen 2021, 35). Legionellan mahdollisia kasvupaikkoja ovat kaikki vesijärjestelmät, joissa vesi on lämmintä. Lämpimän käyttöveden järjestelmien lisäksi esimerkiksi porealtaat ovat otollisia legionellan kasvulle. (Valvira 2016a.)

Suomessa legionellabakteerin torjuntatoimia ohjataan lainsäädännöllä (THL 2021b). Esimerkiksi asumisterveysasetuksessa on säädetty, että lämminvesilaitteistosta saatavan lämpimän vesijohtoveden lämpötilan tulee olla vähintään + 50 celsiusastetta ja vesikalusteesta saatava vesi saa olla korkeintaan + 65 celsiusastetta (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 23.4.2015/545). Uusissa ja peruskorjatuissa kiinteistöissä lämpimän käyttöveden lämpötilan tulisi olla vähintään + 55 celsiusastetta (THL 2021c). Minimilämpötiloilla pyritään ehkäisemään legionellabakteerin kasvu kaikissa vesijärjestelmän osissa (Valvira 2016a, 16). Legionellalle

suotuisa lämpötila-alue on + 20–45 celsiusastetta, joten tätä aluetta välttämällä voidaan torjua legionellan esiintymistä vesijärjestelmässä (THL 2021b).

#### 2.4.2 Talousvesivälitteinen epidemia

Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän talousvesivälitteisiä epidemioita. Rankkasateet, tulvat ja lämpötilojen nousu ovat riski vesistöjen mikrobiologille laadulle. (Tuomenvirta ym. 2018, 60.) Ilmastonmuutos uhkaa talousveden mikrobiologista laatua erityisesti valmistettaessa järvivedestä tekopohjavettä. Ilmastonmuutoksen myötä järvivesi lämpenee, mikä saa aikaan myös verkostoon päätyvän talousveden lämpenemisen. Lämpimämpi vesi mahdollistaa mikrobeille paremmat kasvuolosuhteet verkoston putkistossa. (Väisänen 2023.)

Mikrobien esiintyminen talousvedessä voi johtua mikrobien kasvusta vesijohdotoverkostossa tai vedenkäsittelyn puutteellisuudesta. Talousvesivälitteisen epidemian vaara on suuri, jos vesinäytteessä esiintyy koliformisia bakteereita, *Escherichia coli* -bakteereita tai suolistoperäisiä enterokokkeja. Koliformisten bakteerien esiintyminen tarkoittaa, että vesi on todennäköisesti saastunut pintavedellä. *Escherichia coli* -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien esiintyminen on puolestaan merkki veden ulosteperäisestä saastumisesta. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 53.)

Suomessa talousvesivälitteisiä epidemioita on sattunut muun muassa sulaamisvesien valuttua vedenottamoon, putkirikkojen yhteydessä ja vuotavien jätevesijärjestelmien seurauksena. Talousvesivälitteinen epidemia ilmenee yleensä vedenjakelualueella lisääntyneinä sairaustapauksina. Norovirukset ja kampylobakteerit ovat olleet yleisimmät taudinaiheuttajat talousvesivälitteisissä epidemioissa Suomessa. Ne voivat päätyä talousveteen etenkin yhdyskuntajätevedestä, ja kampylobakteeri voi päätyä talousveteen myös eläinten ulosteista. (Valvira 2022b, 5–6.)

Epäiltäessä talousvesivälitteistä epidemiaa kunnan terveydensuojeluviranomainen tiedottaa tilanteesta veden käyttäjille ja antaa veden keittokehotuksen tai veden käyttörajoituksen. Kunnan terveydensuojeluviranomainen ohjaa

tilanteessa myös talousvettä toimittavaa laitosta esimerkiksi määräämällä vesilaitoksen desinfioimaan veden tai tehostamaan desinfiointia. Talousvettä toimittava laitos ottaa käyttöön vaihtoehtoisen vedenhankinnan. (Valvira 2022b, 11, 13.)

## **2.5 Säteilyvaaratilanne**

Säteilyvaaratilanteella tarkoitetaan tilannetta, jonka seurauksena säteilyturvallisuus vaarantuu tai voi vaarantua. Säteilyvaaratilanne edellyttää tai voi edellyttää erityisiä toimenpiteitä pelastustoimintaan tai suojelutoimiin osallistuvien henkilöiden tai väestön säteilyaltistuksen rajoittamiseksi tai pienentämiseksi. (Säteilylaki 9.11.2018/856, 4. §.)

Säteilyvaaratilanteessa ihmiset ovat vaarassa altistua normaalia enemmän ionisoivalle säteilylle (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 149). Vakavan säteilyvaaratilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi erittäin vakava ydinvoimalaitosonnettomuus Suomessa tai lähialueilla, likaisen pommin käyttö tai ydinräjähdysen aiheuttama laskeuma. Paikallisesti vaikuttavan säteilyvaaratilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi onnettomuus radioaktiivisten aineiden käytössä tai kuljetuksessa. Säteilyvaaratilanne jaetaan ajallisen vaiheen perusteella varhaisvaiheeseen, jälkivaiheeseen ja toipumisvaiheeseen. (STUK 2022.)

Säteilyvaaratilanteessa pyritään suojelutoimilla suojaamaan ihmisiä ja elinympäristöä säteilyn välittömiltä vaikutuksilta sekä vähentämään säteilyn myöhäisvaikutuksia (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 149). Suojelutoimi on toimenpide, jolla vähennetään ihmisten säteilyaltistusta tai sen mahdollisuutta säteilyvaaratilanteessa (Säteilylaki 4. §). Suojelutoimilla pyritään myös siihen, että ihmisten elinolosuhteet ja yhteiskunnan toiminta saadaan säteilyvaaratilanteen jälkeen palautettua mahdollisimman normaaleiksi. Suojelutoimet voivat kohdistua esimerkiksi ihmisiin, elinympäristöön, elintarvikkeisiin tai veteen. (STUK 2022.)

Säteilyvaaratilanteen varhaisvaihe sisältää tilanteen sekä alkutapahtumat ennen radioaktiivisten aineiden vapautumista ympäristöön tai niiden suojauksen heikentymistä että radioaktiivisten aineiden leviämisen ympäristössä. Varhaisvaiheelle on tyypillistä, että tiedot tilanteen vakavuudesta ja kehittymisestä

ovat vielä epävarmoja. Varhaisvaiheen keskeisimpiä suojelutoimia ovat sisälle suojautuminen, joditablettien ottaminen ja kulkurajoitukset. (STUK 2022.) Säteilyvaaratilanteessa kehoituksia ja ohjeita antaa alueen tai valtion pelastusviranomainen. Pelastusviranomainen päättää väestöön kohdistuvista suojelutoimista. (Sosiaali- ja terveysministeriä 2014, 152.)

Säteilyvaaratilanteen jälkivaiheessa arvioidaan, voidaanko varhaisvaiheen suojelutoimia purkaa, lieventää tai muuttaa. (STUK 2022.) Jälkivaiheessa elinympäristön säteilytaso on yleensä vakiintunut (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 150). Tarvittaessa käynnistetään uusia suojelutoimia radioaktiivisten aineiden määrän vähentämiseksi elinympäristössä ja säteilyaltistuksen pienentämiseksi. Jälkivaihetta seuraa toipumisvaihe, jos säteilyvaaratilanteella on pitkäaikaisia vaikutuksia elinympäristöön. Silloin säteilytilanne elinympäristössä on pysyvä, ja ihmisten ja yhteiskunnan toiminta sopeutetaan vallitsevaan säteilytilanteeseen. Toipumisvaihe voi kestää useita kymmeniä vuosia, ja siihen sisältyviä toimia ovat esimerkiksi alueen pitkäaikaiset käyttörajoitukset tai muutokset alueen käyttötarkoituksessa. (STUK 2022.)

Säteilylle altistumiselle on eri reittejä erilaisissa säteilyvaaratilanteissa. Säteilylle voi altistua esimerkiksi hengitysilman, ihon tai kontaminoituneiden elintarvikkeiden ja talousveden kautta. Säteilyn aiheuttamia suoria terveyshaittoja ovat säteilyvammat, säteily sairaudet ja kuolema. Suoria terveyshaittoja ilmenee esimerkiksi silloin, kun on oleskeltu ilman suojausta voimakkaan säteilylähteen välittömässä läheisyydessä. (STUK 2022.) Säteilyn aiheuttamia myöhemminvaikutuksia puolestaan ovat lisääntynyt syöpäriski ja perinnölliset haitat (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 149).

## **2.6 Pitkäaikainen hellejakso**

Ilmastonmuutoksen myötä hellejaksot yleistyvät, voimistuvat ja pitkittyvät (Santamouris 2019, 2). Hellejaksot ovat laajasti leistyneet isoissa osissa Amerikkaa, Aasiaa, Australiaa ja Eurooppaa 1980-luvulta lähtien. Viimeisten vuosikymmenien aikana erityisesti globaalit suurkaupungit ovat kärsineet toistuvista, ilmastonmuutokseen liittyvistä helleaalloista. Viime vuosina helleaaltojen aikana useissa maissa kansalliset ja erilaiset alueelliset ennätykset korkeiden lämpötilojen suhteen ovat rikkoutuneet. (Kotharkar & Ghosh 2021, 1–2.)



Hellejaksojen vaikutuksia on tutkittu paljon kehittyneissä maissa, mutta poikkeuksellisen korkeiden lämpötilojen kehitysmaiden väestölle aiheuttamista haitoista on vain vähän tutkimustietoa. Tiedetään kuitenkin, että hellejaksoista aiheutuville haitoille altistavat puutteet infrastruktuurissa, terveydenhuollossa ja käytettävissä olevassa teknologiassa. (Green ym. 2019, 81.)

Tiheään rakennetuilla kaupunkialueilla hellejaksojen vaikutukset ovat suurempia kuin harvaan rakennetuilla alueilla. Tätä kutsutaan lämpösaarekeilmiöksi. Lämpösaarekeilmiö on seurausta muun muassa kaupunkialueiden rakenteiden lämpöä absorboivista pinnoista, lämmöntuotannosta, kasvillisuuden puutteesta ja vähäisestä haihdunnasta. Lämpösaarekeilmiö saattaa lisätä kaupunkialueilla hellejaksojen terveyshaittoja. (Mohajerani ym. 2017, 523.)

Helteen haittavaikutusten ehkäisy on merkittävä osa koko ilmastonmuutokseen sopeutumista. Tulevaisuudessa kaupungistuminen ja väestön ikääntyminen lisäävät korkeista lämpötiloista aiheutuvia haittavaikutuksia. (Meriläinen ym. 2021, 35.) Hellejaksoista aiheutuvat haitat ovat riippuvaisia helteen voimakkuudesta ja pituudesta. Hellejaksojen pitkittyminen pitää lämpötilat korkeina myös öisin ja rakennukset kumentuvat, mikä kasvattaa lämpökuormitusta. Ilman kosteuspitäisyyden ollessa korkea hien haihtuminen ja lämmön siirtyminen kehosta ympäröivään ilmaan vähenee, mikä lisää helteen tuka-  
luutta. (Kollanus & Lanki 2021, 9.)

Suomessa ilmastonmuutokseen liittyvät terveyshaitat ovat vähäisempiä kuin monissa muissa maissa, koska Suomessa ilmastollinen lähtökohta on suotuisampi. Lisäksi Suomessa terveydenhuolto ja muu yhteiskunnan infrastruktuuri ovat kehittyneempiä. (Kollanus ym. 2022, 47.) Korkeiden lämpötilojen aiheuttamat terveyshaitat ovat toisaalta kuitenkin riippuvaisia kyseisellä alueella vallitsevista tavanomaisista sääolosuhteista, ja viileissä maissa kuumuuden haitat ilmenevät usein alhaisemmissa lämpötiloissa kuin lämpimissä maissa (Kollanus & Lanki 2021, 8–9). Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta kesäajan lämpötilat kohoavat ja pitkäaikaiset hellejaksot yleistyvät Suomessa. Vaikka Suomen kesät ovat maailmanlaajuisesti tarkastellen viileitä, korkeiden lämpötilojen aiheuttamien terveyshaittojen riski saattaa kasvaa tulevaisuudessa. (Tuomenvirta ym. 2018, 58.)

Helteen aiheuttamien terveyshaittojen arvioidaan olevan merkittävin ilmastonmuutoksen suora terveysvaikutus Suomessa. Helteen aiheuttamille vakaville terveyshaitoille altistuvat etenkin ikääntyneet ja pitkäaikaissairauksista kärsivät ihmiset. (Kollanus ym. 2022, 47.) Terveyshaittoja aiheutuu erityisesti pitkityneiden hellejaksojen aikana, jolloin rakennukset lämpenevät ja sisälämpötilat ovat korkeita myös öisin. Silloin elimistö altistuu pitkittyneelle kuumarasitukselle. (Kollanus ym. 2022, 47; Tuomenvirta ym. 2018, 58.)

Helteellä kehon lämpökuorma kasvaa, mikä kuormittaa kehon verenkierto- ja hengityselimistöä. Keho pyrkii säilyttämään normaalin ruumiinlämmön lisäämällä ääreisverenkiertoa ja hikoilua, jotka ovat kehon lämmönsäätelykeinoja. Siten ylimääräinen lämpö kulkeutuu ihon pintakerrokseen ja siirtyy ympäröivään ilmaan. Ääreisverenkierron lisääntyminen nostaa sydämen sykettä ja laskee verenpainetta. Voimakas hikoilu poistaa kehosta nestettä, ja muutokset kehon neste- ja elektrolyyttitasapainossa voivat häiritä muun muassa munuaisten normaalia toimintaa. (THL 2021a.)

Pitkittänyt kuumarasitus on riski erityisesti ikääntyneille ja pitkäaikaisista sairauksista kärsiville, minkä takia hellejaksojen vaikutukset näkyvät herkästi sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä (Tuomenvirta ym. 2018, 58–59). Ikääntyessä ihmisen lämmönsäätelykyky heikentyy ja pitkäaikaissairaudet yleistyvät. Helteen vakaville terveysvaikutuksille altistavia sairauksia ovat muun muassa verenkierto- ja hengityselimistön sairaudet, munuaissairaudet, mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt sekä hermoston sairaudet. Helteeltä suojautumista vaikeuttaa fyysisen tai henkisen toimintakyvyn huonontuminen. (Kollanus ym. 2022, 47.)

Eryteisesti sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä, joiden asiakkaat kuuluvat helteille erityisen herkkiin väestöryhmiin, tulisi helteistä aiheutuvat terveysriskit tiedostaa ja luoda toimintatavat niihin varautumiseen. Sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä erityisesti ilmaston tai tuuletusmahdollisuuksien puuttuminen, tehottomuus tai toimimattomuus ja tästä johtuva sisätilojen kuumuus saatetaan kokea ongelmaksi. Pitkien hellejaksojen aikana tilojen viilentäminen ei usein ole mahdollista. Tilojen viilentämistä vaikeuttaa esimerkiksi vanhojen rakennusten tekniset puutteet. (Ung-Lanki ym. 2017, 100, 106, 110.)

Suomessa voimakkaan ja pitkäaikaisen hellejakson seurauksena voi aiheutua jopa useita satoja kuolemia vuodessa. Kuolleisuus lisääntyy etenkin sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä, mikä johtunee siitä, että kyseisiin yksiköihin on usein sijoittuneina ikääntyneitä ja pitkäaikaissairaita ihmisiä. Toisaalta kuolleisuus voi osittain selittyä sillä, että sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä ei ole riittävän hyvin varauduttu pitkien hellejaksojen vaikutuksiin. (Kollanus & Lanki 2021, 7–8, 11.)

Ikääntyneiden ja pitkäaikaissairaiden lisäksi pienet lapset ovat herkkiä kuumuudelle. Pienillä lapsilla lämmönsäätely ei vielä toimi yhtä tehokkaasti kuin aikuisilla, ja lapset ovat aikuisia alttiimpia nestevajaukselle kehon pienestä koosta ja ihon suhteellisesti suuremmasta pinta-alasta johtuen. Pienet lapset eivät välttämättä itse ymmärrä suojautua kuumuudelta eivätkä he osaa havainnoida mahdollisia kuumuuden aiheuttamia muutoksia omassa olotilassaan. (Kollanus & Lanki 2021, 8.) Myös lasten fyysinen aktiivisuus lisää helteestä aiheutuvien terveyshaittojen riskiä (THL 2022b).

Kesäaikojen viilennystarpeessa on havaittavissa kasvua nykyilmaston hellejaksojen aikana, ja ilmastonmuutoksen arvioidaan lisäävän kyseistä viilennystarvetta entisestään tulevaisuudessa (Tuomenvirta ym. 2018, 39). Viilennystarpeen kasvu olisi tärkeää huomioida sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköiden ja päiväkotien rakennussuunnittelussa, koska vanhukset ja pienet lapset ovat muuta väestöä alttiimpia pitkän kuumarasisituksen vaikutuksille. Viilennystarpeen kasvu olisi huomioitava sekä uudis- että korjausrakentamisessa. (Kollanus & Lanki 2021, 22.)

## **2.7 Muita häiriötilanteita**

Pandemialla tarkoitetaan tilannetta, jossa uusi tartuntatauti leviää maailmanlaajuisesti tai esiintyy laaja-alaisesti useissa maanosissa. Ihmisellä ei ole vastustuskykyä tartuntatautia aiheuttavaa tekijää vastaan, minkä takia tauti leviää nopeasti. Pandemiata vastaan taistellaan rokotusten ja lääkkeiden avulla, mutta niiden kehittäminen vaatii aikaa. Pandemian seurauksia voidaan torjua myös lääkkeettömin keinoin kuten esimerkiksi vähentämällä ihmisten välisiä kontakteja. (Perttula ym. 2023, 10–12.)

Hengitystieinfektioita aiheuttavan SARS-CoV-2-koronaviruksen aiheuttama Covid-19- eli koronapandemia alkoi loppuvuonna 2019. Suomessa ensimmäiset tautitapaukset todettiin helmikuussa 2020. (Perttula ym. 2023, 10,12.) Kyseisen koronaviruksen aiheuttamalle vakavalle tautimuodolle ovat erityisen herkkiä tietyt väestöryhmät kuten vanhukset, minkä takia taudin leviämistä hillittiin monin rajoituksin ja suosituksin. (Kestilä ym. 2022, 17.)

Tietoliikenneverkon häiriöillä arvioidaan olevan hyvin vakavia vaikutuksia lähes kaikkiin yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin (Luoma 2019, 28). Tietoliikenneverkon toimivuus voi olla uhattuna esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Sähköjaketun katkokset ovat usein seurausta esimerkiksi myrskyistä, ja häiriöt sähköjaketussa heijastuvat suoraan tietoliikenneverkon toimivuuteen. Tietoliikenneverkon häiriöiden vaikutukset ulottuvat laajalle ja voivat koskettaa välillisesti esimerkiksi vesihuoltoa. (Tuomenvirta ym. 2018, 50.)

Tietoliikenneverkon häiriöitä sivuavat tahallisesti aiheutetut palvelunestohyökkäykset. Palvelunestohyökkäyksessä haitallinen taho häiritsee verkon toimintaa esimerkiksi hyödyntämällä verkkolaitteessa olevaa haavoittuvuutta. Palvelunestohyökkäys ilmenee yleensä palveluiden toimimattomuutena. Palvelunestohyökkäys saattaa olla esimerkiksi kiristämisen tai kiusanteon väline. (Kyberturvallisuuskeskus 2022, 2.)

Häiriötilanteen voi aiheuttaa myös vaihteittain tai äkillisesti ilmenevä laajamittainen maahantulo, joka voi olla seurausta esimerkiksi toisesta valtiosta Suomeen tapahtuvasta joukkopaosta. Laajamittaisessa maahantulossa turvapaikanhakijoiden vastaanottokeskukset lisämajoituspaikkoineen ovat täytty-mässä, maahantulijoita saapuu jatkuvasti ja maahantulijoiden määrä on suurempi kuin maasta poistuvien. (Sisäministeriö s.a.)

### **3 HÄIRIÖTILANTEISIIN VARAUTUMINEN**

Varauduttaessa häiriötilanteisiin on ennakoitava tilanne mahdollisimman tarkasti, määriteltävä häiriötilanteen toteutumisen todennäköisyys ja laadittava tarkat toimintaohjeet. Häiriötilanne ilmenee usein yllättäen, jolloin varsinaista valmistautumisaikaa on vähän. Häiriötilanteisiin varautumisen tavoitteena on

pyrkä ehkäisemään erilaisten häiriötilanteiden aiheuttamat haitat ja vahingot sekä turvaamaan tärkeimmät toiminnot kaikissa olosuhteissa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 16, 22.) Häiriötilannesuunnittelulla ei kuitenkaan ole merkitystä, jos tilanteita ei huolellisen suunnittelun lisäksi harjoitella (Väisänen 2023).

Häiriötilanteissa ainakin osa päiväkodeista pysyy auki, koska kunnalla on velvollisuus järjestää hoitoa lapsille, joiden vanhemmilla on päivystys- tai hätätyövelvoite (Turvallisuuskomitea 2015, 65). Lainsäädäntö velvoittaa, että julkisen sektorin toimijoiden on turvattava tarjoamansa sosiaali- ja terveydenhuollon palvelut kaikissa olosuhteissa. Tämä varautumisvelvoite ei kuitenkaan koske yksityisiä sosiaali- ja terveydenhuollon palveluntuottajia. Ostopalvelusopimuksissa on kuitenkin huomioitava ostopalveluna hankittujen yksityisen sektorin palvelujen varautuminen ja palveluiden turvaaminen. (Rapeli ym. 2016, 7.)

### **3.1 Sähkönjakelun häiriö**

Sähkönjakelun häiriö katkaisee vedenjakelun ja todennäköisesti myös lämmönjakelun. Lämmönjakelun katkeamisesta aiheutuu haittaa erityisesti talvisin. Toissijaisilla lämmönlähteillä, jotka eivät tarvitse toimiakseen sähköä, voi varautua sähkökatkon aiheuttamiin lämmönjakelun häiriöihin. (Laitinen ja Vainio 2009, 56, 58.)

Sähkönjakelun häiriöihin voi varautua hankkimalla vara-akuilla tai paristoilla toimivia valaisimia. Kokoonlaitettavia kanistereita kannattaa varata lisäveden hakemista tai vastaanottamista varten. Lisäksi olisi hyvä varata antiseptistä geeliä sekä paperi- ja kosteuspyyhkeitä. (Turvallisuuskomitea 2015, 67.)

Sähkönjakelun häiriöihin voi varautua myös pitämällä ruokahuollossa varalla pulloitettua vettä ja kylmänä maistuvia ruokatarvikkeita. Päiväkodeissa syötäväksi valmiita ruokia olisi hyvä varata vähintään kokonaisen hoitopäivän ajaksi. (Laitinen & Vainio 2009, 60.) Ruokaa voi valmistaa ilman sähköä muun muassa retkikeittimellä ja kaasulla tai puulla lämpiävässä grillissä (Puolustusministeriö 2019, 14).

### 3.2 Vedenjakelun häiriö

Verkostoveden jakelualueella suunnitelluista katkoista ilmoitetaan etukäteen, jolloin niihin voi varautua varaamalla vettä käyttöä varten esimerkiksi ämpäriin. Enemmän vettä vaativat toiminnot kuten peseytyminen tai pyykinpesu on syytä hoitaa ennen katkoa. Vedenjakelun katko voi tulla myös yllättäen esimerkiksi vuototapauksissa. Yllättäviin katkoihin on vaikeampi varautua ennalta. (Lappeenrannan Energia 2018b.) Pelastusviranomaiset suosittelevat, että vettä on aina varattuna kaksi litraa henkilöä kohden vuorokaudessa kulutettavaksi vähintään kolmen vuorokauden ajaksi (Puolustusministeriö 2019, 16). Vedenjakelun häiriön aikana kannattaa seurata oman vesilaitoksen antamia ohjeita.

Suurella osalla vesilaitoksista on käytössään ylävesisäiliö eli vesitorni (Turvallisuuskomitea 2015, 23). Sähkökatkon aikana vesitornin turvin vettä saadaan toimitettua alueille, joihin se kulkee ilman pumppausta. Vesitornin tyhjeneminen kestää keskimäärin puoli vuorokautta. Vesitorni ei täyty uudestaan ilman sähköä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 170.) Vesitornin tyhjenemisvauhti riippuu säiliön tilavuudesta, täyttöasteesta sähkökatkon alkaessa ja veden kulutuksesta katkon aikana (Turvallisuuskomitea 2015, 23). Esimerkiksi Lappeenrannan keskustaajaman alueella sähkökatkon aikana vesi riittää kauemmin laitakaupungilla kuin aivan keskustassa, koska keskustan alueella sijaitsevalta vesitornilta verkosto laskee laitakaupungille päin (Väisänen 2023).

Lainsäädäntöön on kirjattu, että yli 12 tuntia kestävässä vedenjakelun häiriöissä vesilaitoksen on osoitettava varavedenjakelupaikka. Laajamittaisen vesikatkon aikana varavettä ei siis erikseen toimiteta kenellekään esimerkiksi kannujakeluna, vaan kaikkien on itse noudettava vettä jakelupisteeltä. Tämä koskee myös toimijoita kuten päiväkoteja ja vanhainkoteja, joiden on muiden tavoin itse haettava varavesi jakelupisteeltä. (Väisänen 2023.) Varaveden hakeamista varten on syytä varata korkillisia kanistereita ja kannellisia sankoja (Puolustusministeriö 2019, 16).

Sähkönjakelun häiriön aikana vesihuollon toiminta häiriintyy, joten vessassa käydessä on toimittava eri tavalla kuin normaalioloissa. Vessa voidaan vetää

kaatamalla pönttöön puoli ämpärillistä sadevettä tai sulatettua lunta. Jos mistään ei saa vettä pöntön vetämistä varten, wc-pöntöllä pitäisi käydä vain pissalla. Isompaa ulostetarvetta varten wc-pönttöön tai pottaan on viritettävä muovikassi, johon tarpeet tehdään. Pussissa voi käyttää vessa- tai sanomalehtipaperia kuivikkeena, ja tarpeiden tekemisen jälkeen pussi suljetaan tiiviisti. Pussi viedään polttokelpoiselle jätteelle tarkoitettuun keräysastiaan. Ulosteita ei saa laittaa biojätteeseen edes biojätepussissa. (Turvallisuuskomitea 2015, 27.)

### 3.3 Lämmönjakelun häiriö

Lämmönjakelun häiriöihin voi varautua varavoimalla tai sellaisella toissijaisella lämmönlähteellä, joka toimii ilman sähköä. Tällaisia lämmönlähteitä ovat esimerkiksi erilaiset tulisija kuten takat. Toissijaisella lämmönlähteellä voidaan ylläpitää rakennuksen peruslämpöä tai pitää ainakin osa rakennuksesta lämpimänä. (Turvallisuuskomitea 2015, 61.)

Lämmön jakelukeskeytyksen aikana suositellaan pitämään ikkunat ja ulko-ovi suljettuina. Jos ulko-ovea avataan usein, lämpö karkaa nopeasti. Väliovet käytäviin, tuulikaappeihin ja eteiseen kannattaa sulkea ja mahdolliset raot tukkia. (Turku Energia s.a.) Yksi tila kannattaa yrittää pitää lämpimänä ja uloimpien huoneiden ja kulmahuoneiden ovet sulkea (Turvallisuuskomitea 2015, 62).

Sellaisen lämmönjakelun häiriön aikana, johon ei liity sähkökatkoa, rakennukset viilenevät nopeammin ilmastoinnin takia. Ilmanvaihtoa voi silloin vähentää. Sisäilman laatua on kuitenkin samalla seurattava, koska ilman hiilidioksidipitoisuudet voivat nousta korkeiksi, jos ilmanvaihto ei ole ollenkaan toiminnassa. (Turvallisuuskomitea 2015, 57, 62.)

Talvikaudella sosiaalihuollon toimintayksiköissä kuten hoitokodeissa on varauduttava sisälämpötilojen alenemiseen. Tässä varautumisessa varavoimallähde saattaa olla tarpeen. Sisälämpötilojen alenemiseen on syytä varautua myös varaamalla lisävaatetusta ja peitteitä. (Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys 2018, 17.) Lämmityskaudella sisälämpötilojen aleneminen aiheuttaa ongelmia myös päiväkodeissa, mikä pitäisi huomioida häiriötilannesuunnittelussa

vähintään siinä laajuudessa, että hoitopäivä saadaan vietyä loppuun lämmönjakelun häiriön sattuessa (Turvallisuuskomitea 2015, 65).

### 3.4 Säteilyvaaratilanne

Säteilyvaaratilanteeseen on varauduttava ennakkoon. Säteilyvaaratilannetta varten olisi hyvä hankkia tiivistä teippiä, jätessäkkejä, muovipusseja ja -kalvoja, tiiviitä rasioita ja astioita elintarvikkeille ja vedelle, joditabletteja, paristoilla toimiva radio, tuloilmasuodattimia ja mahdollinen suojavaatetus sekä hengityssuojain. Kiinteistön pelastussuunnitelmaan on sisällytettävä varautumissuunnitelma ja toimintaohje säteilyvaaratilanteeseen. Ennakkoon on selvitettävä, kuka huolehtii ilmanvaihdon sulkemisesta. Lisäksi säteilyvaaratilanteessa toimimista helpottaa, jos rakennuksen tiivistystä vaativat kohdat on kartoitettu ennalta. Joditabletit kannattaa hankkia kiinteistön käyttäjämäärän mukaan etukäteen. (Valvira 2016b, 14–15.) Joditabletteja ei voi lähteä enää hankkimaan säteilyvaaratilanteen aikana, jos on annettu kehoitus suojautua sisälle ja tablettien hankkiminen edellyttäisi ulkona liikkumista (STUK 2020, 22).

Säteilyvaaratilanteen varhaisvaiheessa keskeinen suojelutoimi on sisälle suojautuminen. Sisälle suojautumisessa suojaudutaan sisätiloihin ja suljetaan ilmanvaihto. Mahdollisuuksien mukaan myös tiivistetään ilmanvaihtoaukot. Sisälle suojautumisella vähennetään hengitysilmassa olevien radioaktiivisten aineiden kehoon joutumisen riskiä ja pienennetään säteilyannosta, joka aiheutuu ulkoisesta säteilystä. Sisälle suojautumisen kesto ei saisi kuitenkaan ylittää kahta vuorokautta, koska silloin muut kuin säteilyyn liittyvät haitat kasvavat nopeasti. Esimerkiksi ruoan ja lääkkeiden saatavuus ja riittävyys saattavat aiheuttaa ongelmia. (STUK 2022.)

Sisälle suojautuminen on ajoitettu oikein, jos se on ehditty toteuttaa ennen radioaktiivisten aineiden saapumista alueelle. Ilmanvaihto on suljettava, ja ovet, ikkunat, ilmanvaihtoaukot sekä muut ilmanvaihtoon vaikuttavat läpiviennit on tiivistettävä esimerkiksi teippaamalla. Tekstiilit ja muut pölyä keräävät tavarat kannattaa peittää muovilla tai pakata muovipusseihin. Tämä helpottaa sisätilojen puhdistamista myöhemmin. (STUK 2022.) Jos on aikaa, ulkona olevat käyttötavarat, kuten lelut ja puutarhakalusteet, kannattaa siirtää sisätiloihin (Valvira 2016b, 16).



Tavallisiin sisätiloihin suojautuminen on yleensä riittävä toimenpide säteilyvaaratilanteissa. Väestönsuojatiloihin suojautuminen on kuitenkin tarpeellista vakavan säteilyvaaran aiheuttavan ydinräjähdystilanteen kohdalla. Vakava ydinräjähdys syntyy esimerkiksi ydinaseen räjäytyksestä. Jos tällaisessa tilanteessa väestönsuojiiin suojautuminen ei ole mahdollista, sisätiloihin on suojaututtava mahdollisimman hyvin. Turvallisinta on pysytellä rakennuksen keski-osassa tai kellaritiloissa välttämällä huoneita, joissa on suuria ikkunoita. (STUK 2022.)

Ulkona olon rajoittaminen on myös säteilyvaaratilanteen varhaisvaiheen keskeinen suojelutoimi. Kun ulkona oloa rajoitetaan, ulkona voi liikkua mutta liikkuminen on rajoitettava mahdollisimman lyhyeksi. Ulkona oloa voidaan rajoittaa, kun ulkoilmassa ja ympäristössä on radioaktiivista ainetta. Ulkona oloa voidaan rajoittaa, vaikka varsinainen sisälle suojautuminen ei olisi tarpeellista. Erityisesti lasten ja raskaana olevien ulkona olon rajoittaminen mahdollisimman vähäiseksi on tärkeää, koska lapset ja sikiöt ovat muita herkempiä säteilylle. Rajoitettaessa ulkona oloa rakennusten ilmanvaihto on syytä sulkea, jotta vähennetään altistumista ja sisätilojen kontaminoitumista. Ilmanvaihtaukkujen ja läpivientien tiivistäminen ei kuitenkaan ole välttämätöntä. (STUK 2022.)

Joditabletin ottaminen on säteilyvaaratilanteen varhaisvaiheen suojelutoimi, joka täydentää sisälle suojautumista. Joditabletin ottaminen on tarpeen, kun on riski altistua radioaktiiviselle jodille. Radioaktiiviselle jodille altistutaan yleensä hengitysilman kautta, ja hengitysilmaan radioaktiivista jodia voi päätyä esimerkiksi ydinvoimalaonnettomuuden seurauksena. Keho voi altistua radioaktiiviselle jodille myös ihon, kontaminoituneen elintarvikkeen tai juomaveden sekä suun kautta, kun kontaminoituneita pintoja koskettaneet kädet koskettavat vahingossa suuta. (STUK 2022.) Elimistössä radioaktiivinen jodi hakeutuu kilpirauhaseen, ja lisää kilpirauhassyövän riskiä erityisesti lapsilla. Oikeaan aikaan otettu joditabletti kyllästää kilpirauhasen stabiililla jodilla, jolloin radioaktiivinen jodi ei pääse kertymään kilpirauhaseen. Sosiaali- ja terveysministeriön yksiköissä joditabletteja tulee olla varattuna sekä työntekijöille että hoidossa oleville henkilöille. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 152–153.)

Joditabletti otetaan vain viranomaisen ohjeiden mukaisesti, jotta varmistutaan oikeasta ajoituksesta. Jodiannoksesta saa parhaimman suojan, kun se otetaan 1–6 tuntia ennen altistumista radioaktiiviselle jodille. Annostuksessa noudatetaan joditablettipakkauksen annosteluohjeita. Joditablettien ottaminen on tarpeen vain korkeintaan 40-vuotiaille henkilöille, koska iän myötä joditablettista saatava hyöty pienenee ja haittavaikutusten todennäköisyys kasvaa. Raskaana olevien on kuitenkin iästään huolimatta otettava joditabletti sikiön kilpirauhasen suojaamiseksi. (STUK 2022.)

Säteilyvaaratilanteen jälkivaiheen puhdistustoimenpiteiden ja muiden altistusta vähentävien toimien tavoitteena on, että elinympäristön laskeuman aiheuttama säteilyannos vähenisi mahdollisimman nopeasti niin pieneksi kuin mahdollista. Ensisijaiset puhdistustoimet on kohdistettava sellaisiin elinympäristöihin, joissa ihmiset viettävät paljon aikaa. Tällaisia elinympäristöjä ovat esimerkiksi asuinrakennukset, palveluasunnot, koulut ja päiväkodit, ja puhdistustoimet kohdistetaan ensisijaisesti näiden rakennusten sisätiloihin. Myös rakennusten ulkopintojen sekä teiden ja pihojen puhdistaminen on tarpeen. Yleisten tilojen, joissa lapset viettävät paljon aikaa, kuten koulujen ja päiväkotien, puhdistus on varmistettava puhdistustoimenpiteiden jälkeen. (STUK 2022.)

Rakennusten sisätilojen puhdistaminen ja tuuletus on erityisen tärkeää, koska radioaktiivisia aineita sisältävän pilven ylikulun aikana radioaktiivisia aineita kulkeutuu ainakin jonkin verran myös sisätiloihin huolimatta siitä, että ilman virtausreitit olisi yritetty sulkea. Puhdistus on aloitettava mahdollisimman nopeasti kontaminoitumisen jälkeen, jotta radioaktiivisille aineille altistumisen aika lyhenee. Radioaktiivisten aineiden poistaminen on tehokkaampaa, kun ne eivät ehdi kiinnittyä tiukasti pintoihin. Puhdistustoimenpiteitä voi olla tarpeen toistaa, koska kaikki radioaktiiviset aineet eivät välttämättä irtoa ensimmäisellä puhdistuskerralla tai sisätiloihin saattaa kulkeutua uudestaan radioaktiivisia aineita. (STUK 2022.)

Yksinkertaisella sisätilojen puhdistuksella voidaan huomattavasti vähentää ihmisten saamaa säteilyannosta. Sisätilojen puhdistus tehdään samoin kuten tehokas perusteellinen siivous eli esimerkiksi imuroimalla, pyyhkimällä ja pesemällä. Sisätilojen tuuletus on myös tärkeää. Pölyäviä työmenetelmiä on syytä välttää, jotta pinnoilla olevat radioaktiiviset aineet eivät irtoa uudelleen ilmaan.

Jos sisätilat ovat voimakkaasti kontaminoituneet radioaktiivisilla aineilla, kaikki sisätilojen pinnat on puhdistettava huolellisesti ja tekstiilit sekä kalusteet on pestävä. Ulkotilat ja ulkona suojaamattomana olleet tavarat puhdistetaan myös. (STUK 2022.)

Rakennuksen ilmanvaihdon suodattimet kannattaa vaihtaa tai puhdistaa mahdollisimman nopeasti radioaktiivisia aineita sisältävän pilven ylikulun jälkeen. Käytetty suodatin suljetaan tiiviiseen pussiin tai säiliöön ja toimitetaan säteilyvaaratilanteessa annettavien ohjeiden mukaan erilliseen tätä tarkoitusta varten järjestettävään keräyspisteeseen. Sama koskee myös imureiden pölypusseja. Muu siivouksessa syntynyt jäte voidaan hävittää tavallisen sekajätteen mukana. (STUK 2022.)

### **3.5 Pitkäaikainen hellejakso**

Sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoiden tulisi varautua hellejaksoihin huomioiden helteen aiheuttamat haitat ja niiden vaatimat toimenpiteet omassa häiriötilannesuunnittelussaan (Kollanus & Lanki 2021, 22). Hellevarautumisen tehostaminen sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä on ensiarvoisen tärkeää, koska ilmastonmuutoksen myötä pitkittyneet hellejaksot yleistyvät ja väestön ikääntyessä helteistä aiheutuvat terveyshaitat lisääntyvät. Helteisiin liittyvät riskit ovat olleet jo pitkään tiedossa, mutta häiriötilanteisiin varautumisessa asiaa ei välttämättä ole tarpeeksi osattu huomioida ja mieltää terveydelliseksi riskiksi Suomessa. (Rapeli ym. 2016, 10.)

Ilmastoinnin arvioidaan tulevaisuudessa olevan kaikista merkittävin ja tehokkain keino vähentää pitkien hellejaksojen aiheuttamia terveyshaittoja (Jay 2021, 709). Ilmastointi ei kuitenkaan ole kaikkien väestöryhmien saavutettavissa esimerkiksi taloudellisten syiden takia. Lisäksi ilmastointi kuormittaa energiantuotantoa ja aiheuttaa kasvihuonepäästöjä, minkä takia rakennusten lämpenemistä olisi syytä ehkäistä myös passiivisten keinojen avulla. Näitä passiivisia keinoja ovat esimerkiksi ikkunoiden suojaaminen auringonpisteeltä, sisätilojen tuuletus läpivedon avulla ja rakennuksen sisäisen lämpökuorman keventäminen. (Kollanus & Lanki 2021, 20.) Kuitenkin hoitolaitoksissa sisäilman viilentäminen ilmastoinnin avulla on paras keino vähentää hellejaksoista aiheutuvia haittoja, koska ikääntyneet ihmiset ovat erittäin herkkiä

kuumarasitukselle ja heidän fyysinen toimintakykynsä saattaa olla huonontunut (Jay 2021, 716). Ilmastointia olisikin hyödynnettävä pääasiassa riskiryhmien suojaamisessa (Kollanus & Lanki 2021, 20).

Hellejaksojen aiheuttama rakennusten lämpeneminen vaikeuttaa helteen aiheuttamien terveyshaittojen ennaltaehkäisyä. Ehkäistäessä herkille väestöryhmille kuten ikääntyneille ihmisille muodostuvia terveyshaittoja sisätilojen viilentäminen olisi kuitenkin erityisen tärkeää. Sisätilojen lämpötilan nousu täytyisi olla estettävissä lyhyellä aikavälillä, mutta sisätilojen lämpenemistä olisi ehkäistävä myös pidemmällä aikavälillä esimerkiksi rakennussuunnittelun keinoin. (Kollanus & Lanki 2021, 20.)

Kesäisin liian korkeita sisätilojen lämpötiloja voidaan usein hallita tuulettamalla ja estämällä verhoilla auringon paisteen lämpövaikutus. Hoitolaitoksissa olisi syytä myös varautua tarvittaessa siirtymään viileämpiin tiloihin. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2014, 146.) Hoitolaitosten asukkaiden oloa hellejaksojen aikana voidaan kuitenkin tavallisimmin helpottaa lisäämällä nesteytystä, tuulettimilla ja keventämällä vaateetusta (Ung-Lanki ym. 2017, 107).

Pitkäaikaissairaita hoidettaessa olisi hyvä olla tiedossa, miten kuuma sää voi vaikuttaa kyseessä olevaan sairauteen tai sairauden hoidossa käytettävään lääkitykseen. Hellejakson takia voi esimerkiksi olla tarpeen tehdä väliaikaisia muutoksia lääkitykseen, koska useat lääkkeet vaikuttavat kehon lämmönsäätelyyn ja heikentävät kuumuuteen sopeutumista. (Kollanus & Lanki 2021, 21.)

Jatkuvaa hoitoa antavissa sosiaalihuollon toimintayksiköissä helteisiin varautumista varten olisi perustettava erityisen viileät tilat (THL 2022a). Tämä tarkoittaa sitä, että tiloista ainakin osa pitäisi tarvittaessa tai jatkuvasti pystyä viilentämään 25 celsiusasteen lämpötilaan tai sen alle. Kuumuudelle herkimät asiakkaat olisi tunnistettava, jotta toimenpiteitä voidaan priorisoida tarvittaessa. Asiakkaiden vointia on tarkkailtava tehostetusti ja tarvittaessa ryhdyttävä hoitotoimenpiteisiin, joilla voidaan vähentää asiakkaille kuumuudesta aiheutuvia haittoja. Yksikön toiminnan kannalta kriittiset ja kuumuuden haittavaikutuksille herkät tilat sekä esimerkiksi lääkkeiden säilytykseen tarkoitetut tilat pitäisi myös pystyä tarvittaessa viilentämään. (Kollanus & Lanki 2021, 22.)

Sosiaalihuollon toimintayksiköissä helteisiin olisi varauduttava jo ennalta. Ennalta kannattaa kartoittaa, mitkä tilat lämpenevät herkimmin. Asiakkaiden huoneisiin sekä yleisiin tiloihin olisi hyvä asentaa lämpömittarit, jotta lämpötilat ovat helposti seurattavissa. Kannattaa varmistaa, että ikkunat saa tarvittaessa ja ilmastoinnin salliessa avattua. Ikkunoita voi suoran auringonpaisteen torjumiseksi varjostaa sisäpuolelta sälekaihtimilla ja verhoilla ja ulkopuolelta esimerkiksi markiisien avulla. On hyvä varmistaa, että nesteitä ja muita tarvikkeita on helteiden aikaan riittävästi saatavilla. (THL 2022a.) Tärkeä osa helteisiin varautumista on myös toimintaohjeiden laatiminen ennalta. Koko henkilökunnalla tulisi olla ohjeistus siitä, miten helteillä toimitaan. (THL 2022a; THL 2022b.)

Päiväkodeissakin helteisiin kannattaa varautua kartoittamalla ennalta tilat, jotka lämpenevät herkimmin. Päiväkodin oleskelutiloihin kannattaa asentaa lämpömittareita lämpötilojen seurantaan varten. Ikkunoita voi varjostaa sisä- sekä ulkopuolelta, ja ikkunoiden avausmekanismeihin kannattaa tutustua. Päiväkodin ulkoilu- ja leikkialueilla olisi hyvä olla varjoisia paikkoja, mikä kannattaa ottaa huomioon jo päiväkodin suunnitteluvaiheessa. Varjopaikkoja voi luoda esimerkiksi kasvillisuuden ja katosten avulla. (THL 2022b.)

Hellejakson aikana päiväkodin lasten vanhempia kannattaa ohjeistaa siitä, että lapsella on hellepäivinä kevyt mutta auringolta suojaava vaatetus ja hattu. Aurinkosuojavoiteen käyttö voi myös olla tarpeen, mutta sitä ei suositella alle kaksivuotiaille lapsille. Lasten riittävästä ja säännöllisestä juomisesta on huolehdittava. Myös syömisestä on huolehdittava, jotta elimistön suolatasapaino säilyy. (THL 2022b.)

Tuulettimista saa apua, jos sisäilman lämpötila on alle 35 astetta. Sitä korkeammassa lämpötiloissa tuulettimen käytöstä on lähinnä vain haittaa, koska se lisää kehon lämpökuormaa ja haihduttaa iholta nestettä. Tuuletinta ei saisi sijoittaa liian lähelle henkilöä tai puhaltamaan suoraan iholle. (THL 2022a; THL 2022b.)

## **4 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT**

Opinnäytetyö toteutettiin laadullisena tutkimuksena, ja työhön sisältyi lisäksi produktiivinen osa. Tutkimuksellisessa osassa toiminnanharjoittajia haastateltiin, ja osana haastatteluita kerättiin myös numeerista aineistoa vertailua varten. Produktiivisessa osassa hankittiin tietoa toimijaohjeiden laatimista varten.

### **4.1 Nykytilanteen kartoitus ja toiminnanharjoittajien haastattelu**

Tutkimusaineisto kerättiin haastatteluiden avulla. Opinnäytetyön toimeksiantaja eli Lappeenrannan seudun ympäristötoimi kokosi valvontakohteistaan erilaisia kohteita ja toiminnanharjoittajia, joita opinnäytetyössä voisi haastatella. Ympäristötoimi oli yhteydessä sähköpostitse mahdollisiin haastateltaviin tammikuun 2023 aikana. Haastatteluun osallistumisen kerrottiin olevan vapaaehtoista.

Haastatteluun suostuviin oltiin erikseen yhteydessä haastatteluajkojen sopimiseksi. Samalla haastateltaville toimitettiin etukäteen laaditut haastattelukysymykset, jotta heidän oli mahdollista valmistautua haastatteluun. Haastattelut suoritettiin Microsoft Teams -sovelluksen välityksellä helmi- ja maaliskuussa 2023.

Haastatteluun ilmoittautui seitsemän toiminnanharjoittajaa, joista lopulta haastateltiin kuusi. Yksi haastatteluun ilmoittautunut toiminnanharjoittaja karsiutui pois, koska toiminnanharjoittajaa ei ilmoittautumisen jälkeen enää tavoitettu haastatteluajan sopimiseksi. Joidenkin haastateltujen toiminnanharjoittajien vastuulle kuului useampi terveydensuojelulain mukainen kohde, joten kohteiden kokonaismäärä oli kahdeksan. Kohteista neljä oli päiväkotia ja neljä tehostetun palveluasumisen yksiköitä. Kohteista neljä oli julkisen sektorin toimijoiden alla. Loput neljä olivat yksityisen sektorin toimijoiden kohteita, joista osa tuottaa palvelujaan ostopalveluna Lappeenrannan kaupungille tai Etelä-Karjalan hyvinvointialueelle.

Haastattelu oli puolistrukturoitu haastattelu. Haastattelua varten laadittiin etukäteen kysymyksiä, jotka oli mietitty yhteistyössä toimeksiantajan kanssa (liite 1). Suurin osa kysymyksistä oli avoimia kysymyksiä, mutta muutama kysy-

mykseen oli annettu valmiit vastausvaihtoehdot. Haastattelu oli vapaamuotoinen, joten keskustelua käytiin myös kysymysten ulkopuolelta. Haastatteluiden vastaukset tallennettiin tekemällä muistiinpanoja haastattelun aikana.

Haastattelukysymykset koskivat kohteessa mahdollisesti jo sattuneita häiriötilanteita, häiriötilanteisiin varautumista ja häiriötilanneohjeistuksen tarvetta. Haastattelussa pyydettiin esimerkiksi valitsemaan annetuista vaihtoehdoista, mihin häiriötilannetyyppeihin on jo varauduttu. Kyseisen kysymyskohdan vaihtoehdot olivat sähkönjakelun häiriöt, vedenjakelun häiriöt, muut talousvesiuhat, lämmönjakelun häiriöt, säteilyvaaratilanteet ja pitkäaikainen hellejakso. Halutessaan sai tuoda ilmi myös jonkin muun häiriötilannetyypin, johon kohteessa on varauduttu.

## **4.2 Tiedonhankinta ja asiantuntijahaastattelu**

Olenainen osa opinnäytetyön tavoitteisiin vastaamista ja produktiivisen osan suorittamista oli tiedonhankinta. Tietoa hankittiin olemassa olevasta kirjallisuudesta ja haastatteleamalla asiantuntijaa. Kirjallisuudesta tutkittiin erityisesti jo olemassa olevia häiriötilanneohjeistuksia, ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja eri virastojen ja laitosten laatimia ohjeita. Myös aiheeseen liittyvään lainsäädäntöön perehdyttiin. Tieteellisiä artikkeleja etsittiin Science Direct -tietokannasta.

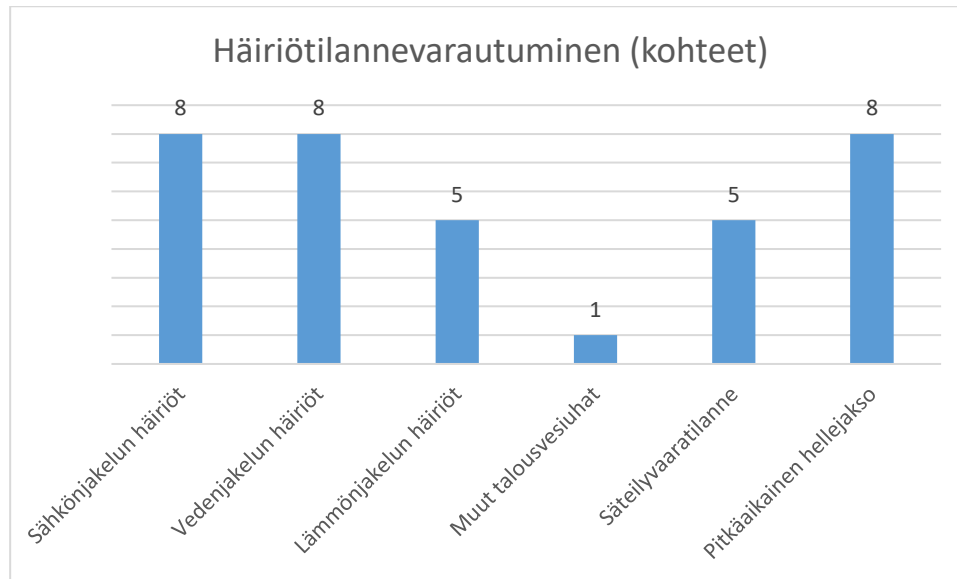
Osana tiedonhankintaa suoritettiin puolistrukturoitu asiantuntijahaastattelu maaliskuussa 2023. Haastattelun tueksi valmisteltiin avoimia kysymyksiä, joiden laadinnassa toimeksiantaja oli osallisena. Haastateltu asiantuntija oli Lappeenrannan Energiaverkot Oy:n verkostopäällikkö, joka kertoi vedenjakelun häiriöistä, niihin varautumisesta, toimimisesta veden jakelukeskeytyksen aikana sekä vedenjakeluun kohdistuvista uhkatekijöistä.

## **5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU**

Opinnäytetyön tulosten tarkastelu koostuu haastatteluiden vastausten tarkastelusta ja laadittujen ohjeiden toteutumisesta.

## 5.1 Häiriötilannevarautumisen nykytilanne

Kaikissa haastatteluun osallistuneissa terveydensuojelulain mukaisissa kohteissa on varauduttu häiriötilanteisiin jollakin tasolla. Häiriötilanteisiin varautumisen laajuus kuitenkin vaihteli. Kuvassa 1 havainnollistetaan, kuinka monessa haastatteluun osallistuneista terveydensuojelulain mukaisista huoneistoista on varauduttu eri häiriötilannetyyppeihin.



Kuva 1. Haastatteluun osallistuneiden terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen varautuminen eri häiriötilannetyyppeihin

Eri häiriötilannetyypeistä parhaiten on varauduttu sähkönjakelun häiriöihin, vedenjakelun häiriöihin ja pitkäaikaisiin hellejaksoihin, joihin on varauduttu kaikissa kohteissa. Vedenjakelun häiriöihin varautuneista kohteista yksi on lisäksi ottanut muista talousvesiuhista huomioon talousvesivälitteisen epidemian. Lämmönjakelun häiriöihin ja säteiluvaaratilanteisiin on varauduttu viidessä kohteessa. Vain yhdessä kohteessa on varauduttu kaikkiin haastattelukysymyksissä käsiteltyihin häiriötilannetyyppeihin.

Haastatteluun osallistuneista terveydensuojelulain mukaisista huoneistoista neljä oli päiväkoteja ja neljä tehostetun palveluasumisen yksiköitä. Haastatteluun osallistuneiden kohteiden varautumista ja varautumiskeinoja koskevat tutkimustulokset näkyvät taulukossa 1.



Taulukko 1. Haastatteluun osallistuneiden terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen varautuminen ja varautumiskeinot häiriötilanteisiin kohdetyypeittäin

	<b>Päiväkoti (4 kohdetta)</b>	<b>Tehostetun palveluasumisen yksikkö (4 kohdetta)</b>
<b>Sähkönjakelun häiriö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: taskulamput, ruoanlaittoon grilli ja retkikeitin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: taskulamput, otsalamput, paristot, varavirtalähteet, akut</li> </ul>
<b>Vedenjakelun häiriö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: varavesisäiliö, vesikanisterit, kosteuspyyhkeet, kertakäyttöastiat, pusseja vessassa käyntiä varten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: vesisäiliöt, kertakäyttöastiat, kuivaruo-kaa</li> </ul>
<b>Lämmönjakelun häiriö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kolme kohdetta varautunut</li> <li>- Keinoja: takka, tulisija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaksi kohdetta varautunut</li> <li>- Keinoja: lisäpeitot, avaruuspeitot/-lakanat, siirrettävä lämpöpatteri</li> </ul>
<b>Muut talousvesiuhat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei varautuneita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yksi kohde varautunut</li> </ul>
<b>Säteilyvaaratilanne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yksi kohde varautunut</li> <li>- Keinoja: väestönsuoja, joditabletit, välineet ilmanvaihdon tukkimiseen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neljä kohdetta varautunut</li> <li>- Keinoja: väestönsuoja, joditabletit, paristoilla toimiva radio, säteilypeitteet</li> </ul>
<b>Pitkäaikainen hellejakso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: tuulettimet, puhaltimet, varjopaikat, tilojen käytön muutokset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaikki varautuneet</li> <li>- Keinoja: nesteytyksestä huolehtiminen, suo-laista syötävää, tuulettimet</li> </ul>

Taulukosta 1 nähdään, että kaikki päiväkodit ja kaikki tehostetun palveluasumisen yksiköt ovat varautuneet sähköjakelun häiriöihin, vedenjakelun häiriöihin ja pitkäaikaisiin hellejaksoihin. Lämmönjakelun häiriöihin on varautunut kolme päiväkotia ja kaksi tehostetun palveluasumisen yksikköä. Säteilyvaaratilanteisiin ovat varautuneet kaikki haastatteluun osallistuneet tehostetun palveluasumisen yksiköt. Päiväkodeista vain yksi on varautunut säteilyvaaratilanteisiin.

Sähköjakelun häiriöitä varten seitsemässä kohteessa on varattu taskulamppuja tai muita vastaavia varavaloja. Yhdessä kohteessa varavalojen hankkiminen on suunnitelmassa. Tehostetun palveluasumisen yksiköistä kahdessa kohteessa on hankittu otsalamppuja, mutta haastatteluun osallistuneisiin päiväkohteihin otsalamppuja ei ole hankittu. Yksi haastateltava kertoi, että heidän päiväkotiansa otsalamppuja ei ole hankittu, koska käytettäessä hoitotilanteessa otsalamppuja lapset voivat sokaistua.

Vedenjakelun häiriöihin on varauduttu vesikanisterein ja -säiliöin. Kahdessa päiväkodissa on varattu kosteuspyyhkeitä hygienian ylläpitämiseksi vedenjakelun häiriön aikana. Yksi haastateltava kertoi terveydensuojeluviranomaisen kertoneen heille legionellabakteerista ja mitanneen kohteen kuumaa ja kylmää veden lämpötilat, jotka olivat kunnossa. Muille haastateltaville legionellabakteeri oli uusi asia. Kaikissa haastatteluun osallistuneissa kohteissa on verkostovesi.

Lämmönjakelun häiriöihin varautuneissa päiväkodeissa on varauduttu tarvittaessa lisäämään lasten vaatetusta. Tehostetun palveluasumisen yksiköihin on hankittu lisää peittoja asukkaille. Yhdessä tehostetun palveluasumisen yksikössä on lisäksi hankittu avaruuspeittoja. Haastatteluissa nousi esiin, että päiväkodeissa lapset voidaan lähettää häiriötilanteen niin vaatiessa kotiin, joten päiväkodeissa ei koettu tarvetta varautua lämmönjakelun häiriöihin niin huolellisesti. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä asukkaat oleskelevat rakennuksessa jatkuvasti, joten lämmönjakelun häiriöihin varautuminen edellyttää enemmän toimenpiteitä. Yhteen tehostetun palveluasumisen yksikköön on hankittu siirrettäviä lämpöpattereita, mutta haastateltava totesi, että ne eivät millään riitä pitämään tarpeeksi isoa osaa rakennuksesta lämpimänä lämmönjakelun häiriön aikana.

Säteilyvaaratilanteisiin varautuneista kohteista kahdessa kohteessa on väestönsuoja. Näiden kohteiden lisäksi myös vielä yhdessä kohteessa on väestönsuoja, mutta tästä huolimatta haastateltava koki, että kyseisessä kohteessa ei ole varauduttu säteilyvaaratilanteisiin. Ainoassa säteilyvaaratilanteeseen varautuneessa päiväkodissa on väestönsuoja ja joditabletteja, ja kyseisessä päiväkodissa on varattu myös välineet ilmanvaihdon tukkimiseen. Yhdessä tehostetun palveluasumisen yksikössä on varattu joditabletteja suoraan kohteeseen. Kahteen tehostetun palveluasumisen yksikköön haastateltava kertoi joditablettien olevan saatavissa tarvittaessa, mutta niitä ei säilytetä kohteissa. Eräässä tehostetun palveluasumisen yksikössä on väestönsuoja, jonka käyttövalmiudesta huolehditaan muun muassa varmistamalla siellä olevan vesipulloja, joiden päiväys on voimassa. Myös joditabletit on kyseisessä kohteessa varattu väestönsuojaan.

Pitkäaikaisilla hellejaksoilla on ollut vaikutuksia kaikkien kohteiden toimintaan, ja merkittäväksi haitaksi kaikki haastateltavat mainitsivat helteiden aikana korkeiksi kohoavat sisälämpötilat. Seitsemässä kohteessa kaikki tai osa tiloista voidaan viilentää ilmastoinnin avulla, mutta ilmastointia ei ole koettu riittäväksi missään kyseisistä kohteista. Yhdessä kohteessa ei ole ollenkaan ilmastointia. Sisätiloja pyritään kaikissa haastatteluun osallistuneissa kohteissa viilentämään erilaisten puhaltimien ja tuulettimien avulla, ja sälekaihtimet pidetään kiinni. Tuulettamisen, erilaisten jäähdyttävien laitteiden ja sälekaihtimien onkin tutkittu olevan yleisimmät käytössä olevat keinot pitkäaikaisen hellejakson aiheuttaman korkean sisälämpötilan säätelemiseksi (Rapeli ym. 2016, 39). Nesteytystä lisätään helteiden aikana. Nesteytyksen lisäämisen on myös aiemmin tutkittu olevan tärkeä keino hellehaittojen torjumisessa erityisesti hoitolaitoksissa (Ung-Lanki ym. 2017, 106). Päiväkodeissa helteiden aikana tehdään lisäksi muutoksia lasten leikkeihin, jotta kuumuudesta ei aiheutuisi haittoja. Yksi haastateltava kertoo, että heidän päiväkodissaan helteiden aikana tilojen käyttöä vaihdellaan väljemmäksi, jolloin lapset leikkivät suuremmissa tiloissa kuin normaalisti. Yhden päiväkodin piha-alueelle on suunniteltu rakennettavan lisäksi varjopaikkoja, koska kuumuus haittaa lasten leikkejä. Kahdessa tehostetun palveluasumisen yksikössä helteisiin on varauduttu hankkimalla asukkaalle kivennäisvettä ja suolaista syötävää. Yhdessä tehostetun palveluasumisen yk-

sikössä haastateltava kertoo, että helteiden aikana vähennetään mahdollisuuksien mukaan sellaisten tilojen käyttöä, joihin aurinko paistaa päivän aikana eniten. Yhdessä haastattelussa nousi myös esiin, että helteet pahentavat pitkäaikaissairauksista kärsivien oireita.

Haastattelussa kysyttiin mahdollisten tietoliikennekatkojen tai palvelunestohyökkäysten vaikutuksista kohteen toimintaan. Kaikissa päiväkotien haastateltavien vastauksissa tuli ilmi, että lasten kirjaaminen sisään ja ulos vaikeutuu tietoliikennekatkojen aikana. Tämän takia lasten tietoihin saattaa kirjautua todellisuutta pidempiä hoitoaikoja. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä haastateltavat kertovat tietoliikennekatkojen vaikuttavan työn tekemiseen kokonaisuudessaan. Tietoliikennekatkojen varalta kaikissa haastatteluun osallistuneissa tehostetun palveluasumisen yksiköissä asiakkaiden perustiedot ja lääkelistat ovat olemassa paperisina versioina, koska tietoliikennekatkon aikana kyseisiä tietoja ei ole mahdollista katsoa käytössä olevasta tietojärjestelmästä. Myös tärkeitä puhelinnumeroita on otettu paperille muistiin. Osassa päiväkodeista ja tehostetun palveluasumisen yksiköistä haastateltavat mainitsivat, että lasten ja asiakkaiden tiedot kirjataan tietoliikennekatkon aikana paperille. Katkon loputtua tiedot kirjataan sähköiseen tietojärjestelmään.

Kohteissa ei koettu olleen haastatteluun osallistuneiden henkilöiden työuran aikana aikaisemmin juurikaan häiriötilanteita. Yksi haastateltava mainitsi, että muutaman kerran on vuosien saatossa ollut sähkökatkoja. Kyseiset sähkökatkot olivat kuitenkin olleet lyhytkestoisia ja suunniteltuja, ja niistä oli tiedotettu etukäteen. Toinen haastateltava kertoi yhdestä kohdetta koskettaneesta vedenjakelun häiriöstä, joka oli seurausta kohteeseen vettä toimittavan vesilaitoksen verkostossa olleesta viasta. Kohde joutui silloin hakemaan vettä varavedenjakelupisteestä. Eräässä kohteessa haastateltava muisteli noin 10 vuotta sitten olleen vedenjakelun häiriö, joka kesti noin kaksi vuorokautta. Palokunta toimitti kohteeseen vettä kyseisen vedenjakelun häiriön aikana.

Häiriötilanteissa toimimista ei ole harjoiteltu missään kohteessa. Neljässä kohteessa on ollut pelastussuunnitelman mukaisia harjoituksia, joiden avulla on harjoiteltu rakennuksesta poistumista lähinnä tulipalon sattuessa. Yksi haastateltava mainitsi, että käytännön häiriötilanneharjoitukset ovat vaikeita toteuttaa asiakkaiden liikuntarajoitteiden takia. Kaikissa kohteissa koko henkilöstö on

huomioitu häiriötilannesuunnittelussa riippumatta siitä, onko henkilökunta saman organisaation alaisena vai ostopalvelun tuottajina organisaation ulkopuolelta.

## 5.2 Häiriötilanneohjeistus

Neljä haastateltavaa on jo saanut ohjeita joltakin ylemmältä tai ohjaavalta taholta. Ohjeita saaneista haastateltavista kolme oli julkisen sektorin toimijoita ja yksi yksityisen sektorin toimija. Ohjeita oli saatu yhteensä kuudessa kohteessa, joista neljä oli julkisen sektorin kohteita ja kaksi oli yksityisen sektorin kohteita. Ohjeita oli siis saatu paremmin julkisen sektorin kohteissa kuin yksityisen sektorin kohteissa. Saadut ohjeet olivat kuitenkin vain sähkönjakelun häiriöihin varautumista varten. Yksi haastateltava kertoi omatoimisesti etsineensä internetistä ohjeita häiriötilannevarautumista varten, koska yksityisen sektorin toimijana he eivät olleet saaneet miltään taholta minkäänlaista ohjeistusta. Haastatteluissa ilmeni, että päiväkodit kaipasivat enemmän ohjeita kuin tehostetun palveluasumisen yksiköt. Taulukossa 2 on esitetty, kuinka moni kuudesta haastateltavasta toivoi häiriötilanneohjeistusta eri häiriötilannetyyppeihin.

Taulukko 2. Haastatteluun osallistuneiden terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen toiveet häiriötilanneohjeistuksen suhteen

Häiriötilannetyyppi	Ohjeistustoiveet (lkm)
Sähkönjakelun häiriö	2
Vedenjakelun häiriö	2
Lämmönjakelun häiriö	2
Muut talousvesiuhat	3
Säteilyvaaratilanne	2
Pitkäaikainen hellejakso	1
Muu häiriötilanne	1

Taulukosta 2 nähdään, että eniten toivottiin ohjeita muihin talousvesiuhkiin liittyen. Yksi muihin talousvesiuhkiin ohjeistusta toivonut mainitsi, että erityisesti legionellaan liittyen olisi tarpeen saada ohjeistusta, koska legionella on heille uusi asia. Sähkönjakelun häiriöihin, vedenjakelun häiriöihin, lämmönjakelun

häiriöihin ja säteilyvaaratilanteeseen varautumista varten ohjeistusta toivoi kaksi haastateltavaa. Yksi haastateltava toivoi haastattelussa kysytyjen häiriötilannetyyppien lisäksi ohjetta hakkerointiin varautumisesta. Kaksi haastateltavaa ei kokenut tarvetta minkäänlaiselle ohjeistukselle, sillä he ovat mielestään saaneet muilta ohjaavilta tahoilta jo tarpeeksi ohjeistusta häiriötilannevarautumiseen liittyen.

Osana opinnäytetyötä laadittiin ohjeet sähkön-, veden- ja lämmönjakelun häiriöihin, säteilyvaaratilanteisiin sekä pitkäaikaiseen hellejaksoon varautumista varten (liitteet 2–6). Hyödyntämällä haastatteluista saatuja tietoja laadittiin mahdollisimman hyvin juuri Lappeenrannan alueen terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen tarpeita palvelevia häiriötilanneohjeita, ja laadittujen ohjeiden laajuus perustuukin toiminnanharjoittajien tarpeisiin.

## **6 JOHTOPÄÄTÖKSET**

Eri häiriötilannetyypeistä parhaiten oli varauduttu sähkönjakelun häiriöihin, vedenjakelun häiriöihin ja pitkäaikaisiin hellejaksoihin. Haastatteluiden aikaan talvella 2023 sähkön saatavuuteen liittyvät ongelmat olivat ajankohtainen aihe, minkä takia sähkönjakelun häiriöihin varautumiseen oli todennäköisesti kohteissa panostettu. Muilta ohjaavilta tahoilta oli saatu häiriötilanneohjeita koskien nimenomaan sähkönjakelun häiriöitä, mikä myös viittaa siihen, että aihe oli ajankohtainen haastatteluiden aikaan. Pitkäaikaisiin hellejaksoihin oli myös varauduttu hyvin, mikä voi johtua niiden yleistymisestä ilmastonmuutoksen myötä.

Häiriötilanneohjeistusta toivottiin myös sellaisissa kohteissa, joissa haastattelun perusteella häiriötilannevarautuminen oli jo hyvällä tasolla ja häiriötilanneohjeita oli saatu muilta ohjaavilta tahoilta. Tämä voi kertoa epävarman maailman tilanteen ja ilmastonmuutoksen tuomien uusien haasteiden vaikutuksesta terveydensuojelulain mukaisten huoneistojen toimintaan. Julkisen sektorin toimijat olivat saaneet enemmän häiriötilanneohjeita ohjaavilta tahoilta kuin yksityisen sektorin toimijat, minkä takia osalla toiminnanharjoittajista saattaa olla tarvetta häiriötilanneohjeistukselle varautumisen tasosta huolimatta.

Haastatteluiden tuloksista saadaan vain suuntaa antava käsitys häiriötilannevarautumisen nykytilanteesta Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonta-alueella, koska haastateltujen kohteiden lukumäärä on vain murto-osa kaikista Lappeenrannan seudun ympäristötoimen valvonnan alle kuuluvista päiväkodeista ja tehostetun palveluasumisen yksiköistä. Haastatteluiden tuloksia voidaan kuitenkin tästä huolimatta hyödyntää valvontatyössä ja sen suunnittelussa. Lisäksi haastatteluista saadut tiedot aiemmin sattuneista häiriötilanteista ovat suuntaa antavia, koska eri kohteiden haastatellut henkilöt ovat olleet kyseisissä työtehtävissään vaihtelevan mittaisen ajan. Joissakin kohteissa haastateltu henkilö on työskennellyt yli 10 vuotta, mutta toisissa kohteissa haastateltu henkilö on aloittanut työtehtävissään haastattelua edeltäneen vuoden aikana.

Häiriötilanneohjeistusta toivottiin eniten muihin talousvesiuhkiin varautumista varten. Yhdessä haastatteluissa nousi esiin, että erityisesti legionellabakteerin esiintymiseen kiinteistön vesijärjestelmissä toivottiin varautumisohjetta. Koska muihin talousvesiuhkiin tai erityisesti legionellabakteeriin keskittyviä ohjeita ei tämän opinnäytetyön puitteissa laadittu, tulevaisuudessa Lappeenrannan seudun ympäristötoimi voisi siis esimerkiksi kartoittaa hieman laajemmin kyseisten ohjeiden tarvetta ja tarpeen vaatiessa laatia ohjeet.

## LÄHTEET

Colliander, H. & Kepanen, P. 2021. Kestävä ja ketterä ympäristöterveys. Pori: Ympäristökustannus Oy.

Fingrid. 2022. Kysymyksiä ja vastauksia sähköpulasta. WWW-dokumentti. Päivitetty 9.11.2022. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/tietoa-sahkopulasta/kysymyksiä-ja-vastauksia/> [viitattu 13.1.2023].

Green, H., Bailey, J., Schwarz, L., Vanos, J., Ebi, K. & Benmarhnia, T. 2019. Impact of heat on mortality and morbidity in low and middle income countries: A review of the epidemiological evidence and considerations for future research. *Environmental Research* 171, 80–91. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.010> [viitattu 24.2.2023].

Jay, O., Capon, A., Berry, P., Broderick, C., de Dear, R., Havenith, G., Honda, Y., Kovats, S., Ma, W., Malik, A., Morris, N., Nybo, L., Seneviratne, S., Vanos, J. & Ebi, K. 2021. Reducing the health effects of hot weather and heat extremes: from personal cooling strategies to green cities. *The Lancet* 10301, 709–724. Verkkolehti. Saatavissa: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01209-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01209-5) [viitattu 20.2.2023].

Kestilä, L., Kapiainen, S., Mesiäislehto, M. & Rissanen, P. (toim.) 2022. Covid-19-epidemian vaikutukset hyvinvointiin, palvelujärjestelmään ja kansantalouteen; Asiantuntija-arvio, kevät 2022. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 4/2022. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-865-1> [viitattu 24.9.2023].

Kollanus, V. & Lanki, T. 2021. Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Työpaperi 14/2021. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-673-2> [viitattu 21.2.2023].

Kollanus, V., Lanki, T. & Kosonen, R. 2022. Helle ja ilmastomuutos asumisterveyden näkökulmasta. *Ympäristö ja Terveys* 5/2022, 46–51. Verkkolehti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022092760254> [viitattu 20.2.2023].

Kotharkar, R. & Ghosh, A. 2021. Progress in extreme heat management and warning systems: A systematic review of heat-health action plans (1995–2020). *Sustainable Cities and Society* 76, 103487. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103487> [viitattu 24.2.2023].

Kusnetsov, J., Lyytikäinen, O., Jaakola, S., Räsänen, P., Airaksinen, P., Ruotsalainen, E. & Mentula, S. 2018. Legionellabakteerit vesijärjestelmissä – vaara, jota ei aina muisteta. *Vesitalous* 1/2018, 21–26.

Kyberturvallisuuskeskus. 2022. Toimintaohje – Palvelunestohyökkäys. Traficom julkaisu 25/2022. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/publication/Palvelunestohy%C3%B6kk%C3%A4ysToimintaohje.pdf> [viitattu 24.9.2023].



Laitinen, J. & Vainio, S. 2009. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen. Helsinki: Puolustusministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.defmin.fi/files/1436/pitka\\_sahkokatko\\_ja\\_yett.pdf](https://www.defmin.fi/files/1436/pitka_sahkokatko_ja_yett.pdf) [viitattu 29.5.2023].

Lappeenrannan Energia. 2018a. Lämmönjakelun häiriössä toimi näin. WWW-dokumentti. Päivitetty 1.8.2018. Saatavissa: <https://www.lappeenrannanenergia.fi/ohjeet-ja-vinkit/lammonjakelun-hairiossa-toimi-nain> [viitattu 28.2.2023].

Lappeenrannan Energia. 2018b. Vedenjakelun häiriössä toimi näin. WWW-dokumentti. Päivitetty 2.8.2018. Saatavissa: <https://www.lappeenrannanenergia.fi/ohjeet-ja-vinkit/vedenjakelun-hairiossa-toimi-nain> [viitattu 2.3.2023].

Lappeenrannan kaupunki s.a. Ympäristöterveydenhuolto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.lappeenranta.fi/ymparistoterveydenhuolto> [viitattu 30.1.2023].

Luoma, R. 2019. Viranomaisten toimivaltuudet häiriötilanteissa. Oikeusministeriön julkaisuja, Selvityksiä ja ohjeita 2019:18. Helsinki: Oikeusministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-259-756-4> [viitattu 20.9.2023].

Meriläinen, P., Paunio, M., Kollanus, V., Halonen, J., Tuomisto, J., Virtanen, S., Karvonen, S., Hemminki, E., Kuusipalo, H., Koivula, R., Mäkelä, H., Huusko, S., Voutilainen, L., Huldén, L., Raulio, S., Keskimäki, I., Partonen, T., Mänttari, S., Viitanne, A., Kangas, P., Sarlio, S., Lyyra, K., Viljamaa, S. & Mukkala, K. 2021. Ilmastonmuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (2021–2031). Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2021:20. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5410-6> [viitattu 24.2.2023].

Mohajerani, A., Bakaric, J. & Jeffrey-Bailey, T. 2017. The urban heat island effect, its causes, and mitigation, with reference to the thermal properties of asphalt concrete. *Journal of Environmental Management* 197, 522–538. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.095> [viitattu 21.2.2023].

Perttula, P., Frilander, H., Laitinen, S., Lantto, E., Monni, T., Mäkelä, E. & Vorne, J. 2023. Pandemia ja riskien hallinta työpaikoilla. Työterveyslaitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-391-062-1> [viitattu 24.9.2023].

Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys. 2018. Tehostetun palveluasumisen valvonnan vaikuttavuus. Valvontahanke 2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.siunsote.fi/documents/393252/5565188/Tehostetun+palveluasumisen+valvonnan+vaikuttavuus/7ed8d501-dca0-4837-833a-277726a953e8> [viitattu 7.3.2023].

Puolustusministeriö. 2019. Näin varaudut pitkiin sähkökatkoihin. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-663-071-0> [viitattu 2.3.2023].

Rapeli, M., Mussalo-Rauhamaa, H. & Innola, E. 2016. Yksityisten sosiaalihuollon asumis- ja laitospalveluja tuottavien yritysten varautuminen säätiloista johdettuun häiriötilanteisiin. Esimerkkeinä myrsky ja pitkittynyt hellejakso. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2016:46. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3828-1> [viitattu 7.3.2023].

Santamouris, M. 2019. Recent progress on urban overheating and heat island research. Integrated assessment of the energy, environmental, vulnerability and health impact. Synergies with the global climate change. *Energy and Buildings* 207, 109482. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109482> [viitattu 24.2.2023].

Sisäministeriö s.a. Laajamittainen maahantulo ja varautuminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://intermin.fi/maahanmuutto/toimijat-ja-avastuut/laajamittainen-maahantulo-ja-varautuminen> [viitattu 24.9.2023].

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:21. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3546-4> [viitattu 5.1.2023].

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksesta 23.4.2015/545.

STUK. 2020. Säteilyvaara ja suojautuminen. Säteilyturvakeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-465-9> [viitattu 30.3.2023].

STUK. 2022. VAL 1 Suojelutoimet säteilyvaaratilanteessa. Säteilyturvakeskus. VAL-ohjeet. WWW-dokumentti. Päivitetty 20.12.2022. Saatavissa: <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/VAL1> [viitattu 3.2.2023].

Säteilylaki 9.11.2018/856.

Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763.

THL. 2021a. Helteen terveysvaikutukset. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.6.2021. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/helle/helteen-terveyshaitat> [viitattu 22.2.2023].

THL. 2021b. Legionellabakteerit vesijärjestelmissä. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.12.2021. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/legionellabakteerit-vesijarjestelmissa> [viitattu 28.3.2023].

THL. 2021c. Legionellan kasvun ja haittojen torjuminen. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.12.2021. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/legionellabakteerit-vesijarjestelmissa/legionellan-kasvun-ja-haittojen-torjuminen> [viitattu 28.3.2023].

THL. 2022a. Helteen terveyshaittojen torjunta hoitolaitoksissa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.6.2022. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/helle/helteen-terveyshaittojen-torjunta-hoitolaitoksissa> [viitattu 22.2.2023].

THL. 2022b. Hellehaittojen torjuntaohjeita päiväkodeille, kouluille ja muille lapsista huolehtiville. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.6.2022. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/helle/hellehaittojen-torjuntaohjeita-paivakodeille-kouluille-ja-muille-lapsista-huolehtiville> [viitattu 22.2.2023].

THL. 2022c. Legionellan esiintyvyys Suomessa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.6.2022. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/legionella/legionellan-esiintyvyys-suomessa> [viitattu 14.1.2023].

THL. 2023. Talousvesi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.3.2023. Saatavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/talousvesi> [viitattu 27.3.2023].

THL. 2024. Legionella. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://thl.fi/aiheet/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/legionella> [viitattu 18.1.2024].

Tuomenvirta, H., Haavisto, R., Hildén, M., Lanki, T., Luhtala, S., Meriläinen, P., Mäkinen, K., Parjanne, A., Peltonen-Sainio, P., Pöyry, J., Sorvali, J. & Veijalainen, N. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa – Kansallinen arvio. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018. Valtioneuvoston kanslia. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-601-0> [viitattu 30.1.2023].

Turku Energia s.a. Miten toimia lämpökatkon aikana. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.turkuenergia.fi/katkot-ja-vikailmoitukset/miten-toimia-lampokatkon-aikana/> [viitattu 8.3.2023].

Turvallisuuskomitea. 2015. Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa. Helsinki: Turvallisuuskomitea. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.defmin.fi/files/3070/sahkoriippuvuus\\_modernissa\\_yhteiskunnassa\\_verkkojulkaisu.pdf](https://www.defmin.fi/files/3070/sahkoriippuvuus_modernissa_yhteiskunnassa_verkkojulkaisu.pdf) [viitattu 8.3.2023].

Ung-Lanki, S., Vartiainen, A., Kollanus, V. & Lanki, T. 2017. Helle terveysriskinä: Varautuminen ja riskinhallinta hoitolaitoksissa ja kotihoidossa. *Gerontologia* 2/2017, 100–115. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.23989/gerontologia.64223> [viitattu 20.2.2023].

Valvira. 2016a. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa 1. Ohje 8/2016. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje/ac8d5e16-97be-456c-9c9c-ce8560f2092e> [viitattu 28.3.2023].

Valvira. 2016b. Säteilyvaaratilanne – Ohje terveydensuojeluviranomaiselle varautumisesta ja toiminnasta säteilyvaaratilanteessa. Ohje 7/2016. PDF-doku-

mentti. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/documents/14444/388101/S%C3%A4teilyvaaratilanne/3a21ee28-d9e8-4ba6-a319-11dcfbc47577> [viitattu 29.3.2023].

Valvira. 2022a. Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/talousvesi/toimintatavat\\_talousveden\\_laadun\\_turvaamiseksi](https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/talousvesi/toimintatavat_talousveden_laadun_turvaamiseksi) [viitattu 13.1.2023].

Valvira. 2022b. Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi: Tautia aiheuttavat mikrobit. PDF-dokumentti. Päivitetty 1.7.2022. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/documents/14444/1693103/Tautia+aiheuttavat+mikrobit.pdf/838d8eb6-ece2-8922-05a7-9ed2dd683a3b?t=1656652897958> [viitattu 17.3.2023].

Väisänen, S. 2023. Käyttöpäällikkö. Haastattelu 15.3.2023. Lappeenrannan Energiaverkot Oy.

## Haastattelukysymykset

1. Mikä on asemasi organisaatiossa? Oletteko yksityisen vai julkisen sektorin toimija?
2. Onko ollut häiriötilanteita? Millaisia?
  - Onko käytössä verkostovesi vai oma kaivo?
  - Onko ollut vedenjakelun häiriöitä?
3. Miten häiriötilanteissa on toimittu?
  - Miten mahdollisen sähkökatkoksen sattuessa on toimittu?
  - Onko pitkiin hellejaksoihin tarvinnut reagoida? Onko tiloissa toimiva ilmastointi/hyvä viilennys?
  - Mihin mahdolliset palvelunestohyökkäykset/tietoliikennekatkot vaikuttaisivat?
4. Onko häiriötilanteisiin varauduttu?
  - Kyllä/ei
5. Miten?
  - Esim. kirjalliset ohjeet/suullisesti sovitut käytännöt?
  - Itse laaditut vai joltakin (ylemmältä) taholta saadut ohjeet?
  - Jos ohjeet on saatu joltakin taholta, miltä taholta ja millaisia ohjeita on saatu?
6. Millaisiin häiriötilanteisiin on jo varauduttu/on olemassa ohjeistuksia?
  - Sähkönjakelun häiriöt
  - Vedenjakelun häiriöt
  - Muut talousvesiuhat esim. talousvesivälitteinen epidemia tai legionella kiinteistön vesijärjestelmässä
  - Lämmönjakelun häiriöt
  - Säteilytilanteisiin varautuminen
  - Pitkäaikainen hellejakso
  - Muu, mikä?
7. Onko häiriötilanteissa toimimista harjoiteltu?
8. Onko toimintaohjeissa ja harjoittelussa huomioitu koko henkilöstö mukaan lukien esim. puhtaanapidon henkilöstö?
9. Millaisiin häiriötilanteisiin liittyen olisi tarvetta ohjeistukselle?
  - Sähkönjakelun häiriöt
  - Vedenjakelun häiriöt
  - Muut talousvesiuhat esim. talousvesivälitteinen epidemia tai legionella kiinteistön vesijärjestelmässä
  - Lämmönjakelun häiriöt
  - Säteilytilanteisiin varautuminen
  - Pitkäaikainen hellejakso
  - Muu, mikä?
10. Muita toiveita ohjeistukseen liittyen?



## SÄHKÖNJAKELUN HÄIRIÖ

### Yleistä

Monet yhteiskunnan toiminnot ovat riippuvaisia sähköstä. Sähköä tarvitaan useisiin elintärkeisiin toimintoihin, ja monet asiat ovat sähköisten järjestelmien varassa. Suomen pohjoinen sijainti altistaa sähkökatkoille ja niiden seurauksille. Pitkä sähkönjakelun häiriö voi pimeään vuodenaikaan ja kovilla pakkasilla aiheuttaa pahimmillaan hengenvaaran. Kylmyyden ja pimeyden takia sähkökatkot aiheuttavatkin hankaluuksia enemmän talvella kuin kesällä. Sähkökatkoista selviytyy paremmin, jos niitä varten on varauduttu ennalta. Sähkönjakelun häiriöitä esiintyy etenkin haja-asutusalueilla tyypillisesti myrskyjen ja muiden luonnonilmiöiden seurauksena.

Suomessa sähkönjakelun häiriöt johtuvat yleisimmin huonosta säästä. Esimerkiksi myrskyt, kovat tuulet, runsaat lumisateet ja salamaniskut aiheuttavat sähkökatkoja. Suurin osa sähköverkosta kulkee edelleen ilmassa, jolloin sähkökatkoja aiheuttavat herkästi muun muassa myrskyjen sähkölinjoille kaatamat puut. Myös räntälumi, tykkylumi ja poikkeuksellisen suuri lumimäärä uhkaavat ilmassa kulkevia johtoja, sillä raskas lumi voi esimerkiksi painaa puiden oksia johtojen päälle. Kova pakkasen puolestaan voi aiheuttaa vikoja laitteistossa.

Ilmastonmuutos on yhä useammin syynä sähkönjakelun häiriötilanteisiin. Ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät sään ääri-ilmiöt kuten myrskyt saattavat kaataa puita sähkölinjoille. Ilmastonmuutoksen aiheuttama lämpeneminen vähentää routaa, mikä tekee puista entistä alttiimpia kaatumiselle tuulen vaikutuksesta. Paikallisia häiriöitä sähkönjakelussa saattaa aiheuttaa sähkön muuntajien tai katujakokaappien kastuminen esimerkiksi hulevesitulvien takia. Hulevesitulvat ovat seurausta rankkasateista, jotka lukeutuvat ilmastonmuutokset lisäämiin sään ääri-ilmiöihin.

Sähkönjakelu voi keskeytyä myös tehopulan takia. Tehopula on tilanne, jossa sähkön tuotanto ja tuontisähkö eivät riitä kattamaan sähkön kulutusta joten kulutusta joudutaan rajoittamaan. Suomessa kantaverkkoyhtiö Fingrid ohjaa ja ohjeistaa sähköyhtiöitä tehopulatilanteessa. Tehopula saattaa aiheuttaa suunniteltuja sähkökatkoja. Sähköverkkoyhtiöt voivat katkaista sähkönjakelun toimialueensa osissa esimerkiksi tunniksi tai kahdeksi. Tehopulan aiheuttamista sähkökatkoista ja niiden kestosta tiedotetaan sähkönkäyttäjille etukäteen. Kriittiset kohteet kuten sairaalat saavat kuitenkin aina sähköä.

## Liite 2/2

Sähkönjakelun häiriöt vaikuttavat herkästi muihin toimintoihin kuten vedenjakeluun. Ilman sähköä ei saada lämmintä vettä ja vessoja ei voi käyttää normaalisti. Sähkökatkon aikana veden tulo voi lakata välittömästi tai vasta veden loputtua vesitornista. Sähkökatkon aikana veden tulo riippuu siitä, miten lähellä vesitornia kiinteistö sijaitsee, miten täynnä vesitorni on katkon alkaessa ja miten paljon varavoimaa vesilaitoksella on. Ilman sähköä veden pumpaaminen ei ole mahdollista, sillä käyttäjille tai vesitorniin vettä siirtävät pumput tarvitsevat sähköä toimiakseen. Sähkökatkon aikana vesitorni ei siis täyty uudestaan.

Laajan ja pitkittyneen sähkökatkon aikana hyvän hygienian ylläpitäminen esimerkiksi päiväkodeissa ja tehostetun palveluasumisen yksiköissä vaikeutuu. Kylmälaitteet vaativat toimiakseen sähköä, jolloin sähkökatkon aikana jäähdystystä ja kylmäsäilytystä vaativat ruoat voivat pilaantua. Häiriötilanteet voivat vaikuttaa myös rakennusten sisäilmaolosuhteisiin. Koneellinen ilmanvaihto ei toimi ilman sähköä, jolloin sisäilman laatu voi heikentyä. Pakkasella häiriöt sähkön- ja lämmönjakelussa aiheuttavat tilojen kylmenemisen.

Lasten pääsy päivähoidon on tärkeää sähkökatkon aikana, koska monien työntekijäryhmien on päästävä töihin yhteiskunnan toiminnan turvaamiseksi. Sähkökatkon aikana päiväkodeissa suurimman ongelman muodostaa veden tulon loppuminen, minkä seurauksena juomaveden saanti vaikeutuu, vessoja ei voi käyttää tavalliseen tapaan ja hygienian ylläpitäminen vaikeutuu. Jos vettä sähkökatkosta huolimatta tulee hanasta, se on kylmää. Lämmityskaudella tilojen viileneminen aiheuttaa ongelmia, ja sähkökatko pysäyttää koneellisen ilmanvaihdon. Lisäksi ilman sähköä ruokailu päiväkodeissa vaikeutuu, koska aterioita ei välttämättä saada ilman sähköä lämmitettyä. Ruokien pilaantuminen saattaa myös olla huolenaihe, koska ruokien vaatima kylmä- ja kuumasäilytys ei ole mahdollista. Ostettaessa palveluita ulkopuolelta on varmistuttava, että palvelujen tuottaja pystyy myös häiriötilanteessa toimimaan sopimuksen mukaan.

## Varautuminen ja toiminta sähkönjakelun häiriön aikana

Sähkönjakelun häiriö katkaisee vedenjakelun ja todennäköisesti myös lämmönjakelun. Lämmönjakelun katkeamisesta aiheutuu haittaa erityisesti talvisin. Toissijaisilla lämmönlähteillä, jotka eivät tarvitse toimiakseen sähköä, voi varautua sähkökatkon aiheuttamiin lämmönjakelun häiriöihin.

Päiväkodeissa sähkönjakelun häiriöihin voi varautua hankkimalla vara-akuilla tai paristoilla toimivia valaisimia. Kokoontaitettavia kanistereita kannattaa varata lisäveden hakemista tai vastaanottamista varten. Lisäksi olisi hyvä varata antiseptistä geeliä sekä paperi- ja kosteuspyyhkeitä.



### Liite 2/3

Ruokaa voi valmistaa ilman sähköä muun muassa retkikeittimellä ja kaasulla tai puulla lämpivässä grillissä. Ruokahuollossa kannattaa myös pitää varalla pulloitettua vettä ja kylmänä maistuvia ruokatarvikkeita. Päiväkodeissa syötäväksi valmiita ruokia olisi hyvä varata vähintään kokonaisen hoitopäivän ajaksi.

Sähkönjakelun häiriön aikana veden tulon katkettua vessan voi vetää vain kerran, koska WC-istuimen säiliö ei ilman sähköä enää täyty uudestaan vedellä. Jätevesi valuu yleensä kiinteistöstä kunnan viemäriin painovoiman avulla, mutta jätösten kulkeminen viemäreissä tapahtuu pumppaamalla. Ilman sähköä pumppaaminen ei ole mahdollista, joten viemärit voivat tukkeutua ja tulvia.

## Lähteet ja lisää tietoa

[Fingrid. 2022. Kysymyksiä ja vastauksia sähköpulasta.](#)

[Jaana Laitinen ja Suvi Vainio. 2009. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen.](#)

[Puolustusministeriö. 2019. Näin varaudut pitkiin sähkökatkoihin.](#)

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille.](#)

[Valtioneuvoston kanslia. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa – Kansallinen arvio.](#)

[Turvallisuuskomitea. 2015. Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa.](#)





## VEDENJAKELUN HÄIRIÖ

### Yleistä

Nykyaikainen vesihuolto tarvitsee toimiakseen sähköä. Esimerkiksi veden toimittaminen kulluttajille ja jätevesien johtaminen viemärissä kiinteistöiltä puhdistamolle perustuu monilla alueille pelkästään sähköllä toimivaan pumppaukseen. Vedenjakeluhäiriöitä voivat sähkökatkojen lisäksi aiheuttaa muun muassa veden otto- ja käsittelylaitteiden tai vesijohtoverkoston viat.

Sähkönjakelun häiriöihin varautumista varten useilla vesilaitoksilla on käytössään varavoimaa. Varavoimalla varmistetaan kriittisten pumppaamojen toiminta, jotta veden jakelu ei keskeydy alle vuorokauden kestävien sähkönjakeluhäiriöiden aikana. Käytännössä varavoimalla vedenjakelu voidaan turvata vain paikallisten sähkökatkojen aikana, joten laajaa aluetta koskevat sähkönjakelun häiriöt vaikeuttaisivat vesihuoltoa merkittävästi. Toisaalta yhden talousvettä toimittavan laitoksen vedenjakeluverkosto saattaa ulottua etenkin suuremmissa kaupungeissa laajalle, joten myös pienet ja hyvinkin paikalliset sähkönjakelun häiriöt voivat haitata normaalia vedenjakelua.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset sääolosuhteissa vaarantavat talousveden riittävyyden ja laadun. Ilmastonmuutos lisää ääri-ilmiöitä kuten kuivuutta, rankkasateita ja tulvia, mikä aiheuttaa pinta- ja pohjavesien vähenemistä ja mahdollisesti myös likaantumista. Ääri-ilmiöiden vaikutukset vaihtelevat alueittain ja vuodenaikojen mukaan. Ilmastonmuutoksen myötä muun muassa myrskyt lisääntyvät. Myrskytuulet voivat aiheuttaa esimerkiksi sähkökatkoja, jotka aiheuttavat toimintahäiriöitä vedenjakelussa. Myrskyjen aiheuttamat sähkökatkot ovat vedenjakelun kannalta erityinen riski niille kiinteistöille, joilla vesi hankitaan omasta kaivosta. Tällaisilla kiinteistöillä varavoimalähteitä on harvemmin kuin vesihuoltolaitoksilla. Lisäksi oman kaivon varassa olevat kiinteistöt ovat usein huonosti varautuneita kaivoveden pilaantumiseen rankkasateiden vaikutuksesta.

Kiinteistöjen omat kaivot ovat erityisen herkkiä tulvavesien ja rankkasateiden vaikutuksille. Sähkökatko katkaisee veden tulon välittömästi kiinteistöissä, jotka ottavat veden pumppamalla omasta kaivosta. Sähkökatko voi myös aiheuttaa talousveden saastumisen. Jäteveden kuljetus viemäriverkostossa perustuu sähköllä toimiviin pumppuihin, joten sähkökatkon aikana vedenottamon lähellä mahdollisesti sijaitseva jäteveden pumppuasema voi tulvia yli.



## Liite 3/2

Sähkökatkon aikana veden tulo voi lakata välittömästi tai vasta veden loputtua vesitornista. Sähkökatkon aikana veden tulo riippuu siitä, miten lähellä vesitornia kiinteistö sijaitsee, miten täynnä vesitorni on katkon alkaessa ja miten paljon varavoimaa vesilaitoksella on.

Ilman sähköä veden pumppaaminen ei ole mahdollista, sillä käyttäjille tai vesitorniin vettä siirtävät pumput tarvitsevat sähköä toimiakseen. Vesitorni täytetään yleensä yöllä, kun vettä käytetään vähemmän. Päivisin vesitornit tyhjenevät osittain, kun vesitornin vettä käytetään tasaamaan veden kulutusta.

Sähkökatkon aikana vedenjakelu jatkuu alueilla, joille vesitornin vesi ja tornin vedelle antama paine riittävät tai joille vettä saadaan pumpattua varavoimakoneiden avulla. Muualla vedenjakelu keskeytyy välittömästi sähkökatkon alkaessa. Vaikka vesilaitoksilla on usein käytössään varavoimaa, vettä ei silti pystytä sähkökatkon aikana toimittamaan jatkuvasti kaikille veden käyttäjille. Jos veden tulo jatkuu sähkökatkosta huolimatta, lämpimän veden tulo kuitenkin lakkaa. Lämpimän veden saaminen vaatii sähköä tai kaukolämpöä.

Veden tulon katkettua vessan voi vetää vain kerran, koska WC-istuimen säiliö ei enää täyty uudestaan vedellä. Jätevesi valuu yleensä kiinteistöstä kunnan viemäriin painovoiman avulla, mutta jätösten kulkeminen viemäreissä tapahtuu pumppaamalla. Ilman sähköä pumppaaminen ei ole mahdollista, joten viemärit voivat tukkeutua ja tulvia.

## Varautuminen ja toiminta vedenjakelun häiriön aikana

Verkostoveden jakelualueella suunnitelluista katkoista ilmoitetaan etukäteen, jolloin niihin voi varautua varaamalla vettä käyttöä varten esimerkiksi ämpäriin. Enemmän vettä vaativat toiminnot kuten peseytyminen tai pyykinpesu on syytä hoitaa ennen katkoa. Vedenjakelun katko voi tulla myös yllättäen esimerkiksi vuototapauksissa. Yllättäviin katkoihin on vaikeampi varautua ennalta. Pelastusviranomaiset suosittelevat, että vettä on aina varattuna 2 litraa henkilöä kohden vuorokaudessa kuluttavaksi vähintään kolmen vuorokauden ajaksi. Vedenjakelun häiriön aikana kannattaa seurata oman vesilaitoksen antamia ohjeita.

Suurella osalla vesilaitoksista on käytössään ylävesisäiliö eli vesitorni. Sähkökatkon aikana vesitornin turvin vettä saadaan toimitettua alueille, joihin se kulkee ilman pumppausta. Vesitornin tyhjeneminen kestää keskimäärin puoli vuorokautta. Vesitorni ei täyty uudestaan ilman sähköä. Vesitornin tyhjenemisvauhti riippuu säiliön tilavuudesta, täyttöasteesta sähkökatkon alkaessa ja veden kulutuksesta katkon aikana.

Veden riittävydessä vedenjakelun häiriön aikana on myös paikallisia eroja. Esimerkiksi Lappeenrannan keskustajaman alueella sähkökatkon aikana vesi riittää kauemmin



## Liite 3/3

laitakaupungilla kuin aivan keskustassa, koska keskustan alueella sijaitsevalta vesitornilta verkosto laskee laitakaupungille päin.

Lainsäädäntöön on kirjattu, että yli 12 tuntia kestävässä vedenjakelun häiriöissä vesilaitoksen on osoitettava varavedenjakelupaikka. Laajamittaisen vesikatkon aikana varavettä ei siis erikseen toimiteta kenellekään esimerkiksi kannujakeluna, vaan kaikkien on itse noudettava vettä jakelupisteeltä. Tämä koskee myös erilaisia toimijoita kuten päiväkoteja ja vanhainkoteja, joiden on muiden tavoin itse haettava varavesi jakelupisteeltä. Varaveden hakemista varten on syytä varata korkillisia kanistereita ja kannellisia sankoja.

Sähkönjakelun häiriön aikana vesihuollon toiminta häiriintyy, joten vessassa käydessä on toimittava eri tavalla kuin normaalioloissa. Vessa voidaan vetää kaatamalla pönttöön puoli ämpärillistä sadevettä tai sulatettua lunta. Jos mistään ei saa vettä pöntön vetämistä varten, wc-pöntöllä pitäisi käydä vain pissalla. Isompaa ulostetarvetta varten wc-pönttöön tai pottaan on viritettävä muovikassi, johon tarpeet tehdään. Pussissa voi käyttää vessa- tai sanomalehtipaperia kuivikkeena, ja tarpeiden tekemisen jälkeen pussi suljetaan tiiviisti. Pussi viedään polttokelpoiselle jätteelle tarkoitettuun keräysastiaan. Ulosteita ei saa laittaa biojätteeseen edes biojätepussissa.

## Lähteet ja lisää tietoa

[Lappeenrannan Energia. 2018. Vedenjakelun häiriössä toimi näin.](#)

[Puolustusministeriö. 2019. Näin varaudut pitkiin sähkökatkoihin.](#)

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille.](#)

[Valtioneuvoston kanslia. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa – Kansallinen arvio.](#)

[Turvallisuuskomitea. 2015. Sähkörüippuvuus modernissa yhteiskunnassa.](#)

[Valvira. 2022. Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi.](#)



## LÄMMÖNJAKELUN HÄIRIÖ

### Yleistä

Lämmön jakelukeskeytyksiä voivat aiheuttaa esimerkiksi rakenneviat, ihmisen toiminta ja pitkittyneet sähkökatkot. Pitkäkestoiset lämmönjakelun häiriöt laskevat sisätilojen lämpötiloja, mikä aiheuttaa epämukavuuden lisäksi terveysriskejä etenkin vanhuksille, sairaille, huonosti liikkuville ja huonosta verenkierrosta kärsiville.

Suurin osa erilaisista lämmitysmuodoista, kuten kaukolämmitys ja maalämpöpumput, tarvitsevat toimiakseen sähköä. Suomessa rakennusten lämmitys toimiikin hyvin pitkälti sähkön varassa. Ainoastaan suora puulämmitys ei tarvitse sähköä. Sähkökatkon aikana lämmönjakelu keskeytyy sellaisissa kiinteistöissä, joissa ei ole uuneja, takkoja tai kamiinoita tai joissa lämmitysjärjestelmän toimintaa ei ole turvattu varavoimalla.

Suomen yleisin lämmitysmuoto on kaukolämpö. Kaukolämpö lämmittää kaupungeissa ja taajamissa, ja suurin osa julkisista rakennuksista käyttää kaukolämpöä. Kaupungin kaukolämpöverkossa lyhytaikaisen sähkökatkon vaikutukset ovat vähäisiä, ja sähkökatkon aikana vesi pyritään pitämään putkistossa, jotta jäähtymistä tai jäätymistä ei pääsisi tapahtumaan. Yksittäisessä kiinteistössä lämmitys kuitenkin katkeaa, koska lämmön kierto rakennuksessa perustuu sähköllä toimivaan kiertovesipumppuun. Muutaman tunnin sähkökatkon aikana kiinteistö ei ehdi viiletä merkittävästi.

Kaukolämmön jakelu voi keskeytyä etukäteen ilmoitetusti tai yllättäen. Jakelukeskeytyksestä ilmoitetaan jokaiseen kiinteistöön etukäteen, kun kyseessä on suunniteltu huolto- ja kunnossapitotöistä johtuva lämmön jakelukeskeytyks. Tällaiset keskeytykset ovat yleensä lyhytkestoisia. Keskeytyksen aikana lämmitys ja lämmin käyttövesi eivät ole käytössä. Tieto keskeytyksestä voi tulla tekstiviestinä tai tiedotteena kiinteistön postilaatikkoon tai oveen. Suunnitelmattomat jakelukeskeytykset puolestaan ilmenevät yllättäen ja ovat yleensä seurausta vikatilanteista.

Talvikaudella lämmön jakelukeskeytyksen aikana lämpimän veden käyttö on rajoitettava vain kaikkein välttämättömiin toimiin. Kiinteistön ilmastointi on mahdollisuuksien mukaan pyrittävä pysäyttämään, ja sisätiloja ei pidä tuulettaa. Kiinteistössä olisi hyvä olla käyttövalmiudessa jokin muu lämmönlähde kuten takka. Jäätymiselle herkat laitteet kuten kylmävesimitari olisi suojattava lisäeristeellä. Jakelukeskeytyksen päätyttyä on varmistettava kaikkien laitteiden palautuminen normaalitilaan. Kesäkaudella lämmön jakelukeskeytyksen aikana on pyrittävä rajoittamaan lämpimän käyttöveden käyttöä. Kylmää vettä voi käyttää.



## Varautuminen

Lämmönjakelun häiriöihin voi varautua varavoimalla tai sellaisella toissijaisella lämmönlähteellä, joka toimii ilman sähköä. Tällaisia lämmönlähteitä ovat esimerkiksi erilaiset tulisijat kuten takat. Toissijaisella lämmönlähteellä voidaan ylläpitää rakennuksen peruslämpöä tai pitää ainakin osa rakennuksesta lämpimänä lämmönjakelun häiriön aikana. Sisälämpötilojen alenemiseen on syytä varautua myös varaamalla lisävaatetusta ja peitteitä.

## Toiminta lämmönjakelun häiriön aikana

Lämmön jakelukeskeytyksen aikana suositellaan pitämään ikkunat ja ulko-ovi suljettuina. Jos ulko-ovea avataan usein, lämpö karkaa nopeasti. Väliovet käytäviin, tuulikaappeihin ja eteiseen kannattaa sulkea ja mahdolliset raot tukkia. Yksi tila kannattaa yrittää pitää lämpimänä ja uloimpien huoneiden ja kulmahuoneiden ovet sulkea.

Sellaisen lämmönjakelun häiriön aikana, johon ei liity sähkökatkoa, rakennukset viilenevät nopeammin ilmastoinnin takia. Ilmanvaihtoa voi vähentää. Sisäilman laatua on kuitenkin samalla seurattava, sillä ilman hiilidioksidipitoisuudet voivat nousta korkeiksi, jos ilmanvaihto ei ole ollenkaan toiminnassa.

## Lähteet ja lisää tietoa

[Lappeenrannan Energia. 2018. Lämmönjakelun häiriössä toimi näin.](#)

[Pohjois-Karjalan Ympäristöterveys. 2018. Tehostetun palveluasumisen valvonnan vaikutavuus. Valvontahanke 2018.](#)

[Turku Energia. Miten toimia lämpökatkon aikana.](#)

[Turvallisuuskomitea. 2015. Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa.](#)



## PITKÄAIKAINEN HELLEJAKSO

### Yleistä

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta kesäajan lämpötilat kohoavat ja pitkäaikaiset hellejaksot yleistyvät Suomessa. Suomessa ilmastonmuutokseen liittyvät terveyshaitat ovat vähäisempiä kuin monissa muissa maissa, koska Suomessa ilmastollinen lähtökohta on suotuisampi. Korkeiden lämpötilojen aiheuttamat terveyshaitat ovat toisaalta kuitenkin riippuvaisia kyseisellä alueella vallitsevista tavanomaisista sääolosuhteista, ja viileissä maissa kuumuuden haitat ilmenevät usein alhaisemmissa lämpötiloissa kuin lämpimissä maissa. Vaikka Suomen kesät ovat maailmanlaajuisesti tarkastellen viileitä, korkeiden lämpötilojen aiheuttamien terveyshaittojen riski saattaa lisääntyä tulevaisuudessa. Helteen aiheuttamien terveyshaittojen arvioidaan olevan merkittävin ilmastonmuutoksen suora terveysvaikutus Suomessa.

Hellejaksoista aiheutuvat haitat ovat riippuvaisia helteen voimakkuudesta ja pituudesta. Helteen aiheuttamille vakaville terveyshaitoille altistuvat etenkin ikääntyneet ja pitkäaikaissairauksista kärsivät ihmiset. Terveyshaittoja aiheutuu erityisesti pitkittyneiden hellejaksojen aikana, jolloin rakennukset lämpenevät ja sisälämpötilat ovat korkeita myös öisin. Silloin elimistö altistuu pitkittyneelle kuumarasitukselle. Ilman kosteuspiitoisuuden ollessa korkea hien haihtuminen ja lämmön siirtyminen kehosta ympäröivään ilmaan vähenee, mikä lisää helteen tukaluutta.

Helteellä kehon lämpökuorma kasvaa, mikä kuormittaa kehon verenkierto- ja hengityselimistöä. Keho pyrkii säilyttämään normaalin ruumiinlämmön lisäämällä ääreisverenkiertoa ja hikoilua, jotka ovat kehon lämmönsäätelykeinoja. Siten ylimääräinen lämpö kulkeutuu ihon pintakerrokseen ja siirtyy ympäröivään ilmaan. Ääreisverenkierron lisääntyminen nostaa sydämen sykettä ja laskee verenpainetta. Voimakas hikoilu poistaa kehosta nestettä, ja muutokset kehon neste- ja elektrolyyttitasapainossa voivat häiritä muun muassa munuaisten normaalia toimintaa.

Pitkittynyt kuumarasitus on riski erityisesti ikääntyneille ja pitkäaikaisista sairauksista kärsiville, minkä takia hellejaksojen vaikutukset näkyvät herkästi sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä. Ikääntyessä ihmisen lämmönsäätelykyky heikentyy ja pitkäaikaissairaudet yleistyvät. Helteen vakaville terveysvaikutuksille altistavia sairauksia ovat muun muassa verenkierto- ja hengityselimistön sairaudet, munuaissairaudet, mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt sekä hermoston sairaudet. Helteeltä suojautumista vaikeuttaa fyysisen tai henkisen toimintakyvyn huonontuminen.



## Liite 5/2

Ikääntyneiden ja pitkäaikaissairaiden lisäksi pienet lapset ovat herkkiä kuumuudelle. Pienillä lapsilla lämmönsäätely ei vielä toimi yhtä tehokkaasti kuin aikuisilla, ja lapset ovat aikuisia alttiimpia nestevajaukselle kehon pienestä koosta ja ihon suhteellisesti suuremmasta pinta-alasta johtuen. Pienet lapset eivät välttämättä itse ymmärrä suojautua kuumuudelta eivätkä he osaa havainnoida mahdollisia kuumuuden aiheuttamia muutoksia omassa olotilassaan. Myös lasten fyysinen aktiivisuus lisää helteestä aiheutuvien terveyshaittojen riskiä.

## Hellejaksoihin varautuminen ja toiminta hellejaksojen aikana

Toiminnanharjoittajien tulisi varautua hellejaksoihin huomioimalla helteen aiheuttamat haitat ja niiden vaatimat toimenpiteet omassa häiriötilannesuunnittelussaan. Helteisiin liittyvät riskit ovat olleet jo pitkään tiedossa, mutta häiriötilanteisiin varautumisessa asiaa ei välttämättä ole tarpeeksi osattu huomioida ja mieltää terveydelliseksi riskiksi Suomessa. Tärkeä osa helteisiin varautumista on toimintaohjeiden laatiminen jo ennalta. Koko henkilökunnalla tulisi olla ohjeistus siitä, miten helteillä toimitaan.

### Tehostetun palveluasumisen yksiköt

Hellevarautumisen tehostaminen tehostetun palveluasumisen yksiköissä on ensiarvoisen tärkeää, koska ilmastonmuutoksen myötä pitkittyneet hellejaksot yleistyvät ja väestön ikääntyessä helteistä aiheutuvat terveyshaitat lisääntyvät. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä asiakkaiden oloa hellejaksojen aikana voidaan tavallisimmin helpottaa lisäämällä nesteytystä, tuulettimilla ja keventämällä vaatetusta.

Tehostetun palveluasumisen yksiköissä sisäilman viilentäminen ilmastoinnin avulla on paras keino vähentää hellejaksoista aiheutuvia haittoja, koska ikääntyneet ihmiset ovat erittäin herkkiä kuumarastitukselle ja esimerkiksi heidän fyysinen toimintakykynsä saattaa olla huonontunut. Ilmastointia olisikin hyödynnettävä pääasiassa riskiryhmien suojaamisessa. Ilmastointi kuitenkin kuormittaa energiantuotantoa ja aiheuttaa kasvihuonepäästöjä, minkä takia rakennusten lämpenemistä olisi syytä ehkäistä myös passiivisten keinojen avulla. Näitä passiivisia keinoja ovat esimerkiksi ikkunoiden suojaaminen auringonpaisteelta, sisätilojen tuuletus läpivedon avulla ja rakennuksen sisäisen lämpökuorman keventäminen. Sisätilojen lämpötilan nousu täytyisi olla estettävissä lyhyellä aikavälillä, mutta sisätilojen lämpenemistä olisi ehkäistävä myös pidemmällä aikavälillä esimerkiksi rakennussuunnittelun keinoin.

Kesäisin liian korkeita sisätilojen lämpötiloja voidaan yleensä hallita tuulettamalla ja estämällä verhoilla auringon paisteen lämpövaikutus. Hoitolaitoksissa olisi kuitenkin syytä varautua tarvittaessa siirtämään asukkaat viileämpiin tiloihin. Tehostetun palveluasumisen yksiköissä helteisiin varautumista varten olisikin perustettava erityisen viileät tilat. Tämä tarkoittaa sitä,





## Liite 5/3

että tiloista ainakin osa pitäisi tarvittaessa tai jatkuvasti pystyä viilentämään 25 asteen lämpötilaan tai sen alle.

Kuumuudelle herkimvät asiakkaat olisi tunnistettava, jotta toimenpiteitä voidaan priorisoida tarvittaessa. Asiakkaiden vointia on tarkkailtava tehostetusti ja tarvittaessa ryhdyttävä hoito- toimenpiteisiin, joilla voidaan vähentää asiakkaille kuumuudesta aiheutuvia haittoja. Yksikön toiminnan kannalta kriittiset ja kuumuuden haittavaikutuksille herkät tilat sekä esimerkiksi lääkkeiden säilytykseen tarkoitetut tilat pitäisi myös pystyä tarvittaessa viilentämään.

Pitkäaikaissairaita hoidettaessa olisi hyvä olla tiedossa, miten kuuma sää voi vaikuttaa ky- seessä olevaan sairauteen tai sairauden hoidossa käytettävään lääkitykseen. Hellejakson ta- kia voi esimerkiksi olla tarpeen tehdä väliaikaisia muutoksia lääkitykseen, koska useat lää- keet vaikuttavat kehon lämmönsäätelyyn ja heikentävät kuumuuteen sopeutumista.

Asukkaiden huoneisiin sekä yleisiin tiloihin olisi hyvä asentaa lämpömittarit, jotta lämpötilat ovat helposti seurattavissa. Kannattaa varmistaa, että ikkunat saa tarvittaessa ja ilmastoinnin niin sallissa avattua. Ikkunoita voi suoran auringonpaisteen torjumiseksi varjostaa sisäpuo- lelta sälekaihtimilla ja verhoilla ja ulkopuolelta esimerkiksi markiisien avulla. On hyvä varmista- taan, että nesteitä ja muita tarvikkeita on helteiden aikaan riittävästi saatavilla.

### **Päiväkodit**

Päiväkodeissa helteisiin kannattaa varautua kartoittamalla ennalta tilat, jotka lämpenevät her- kimmin. Päiväkodin oleskelutiloihin kannattaa asentaa lämpömittareita lämpötilojen seuran- taan varten. Ikkunoita voi varjostaa sisä- sekä ulkopuolelta, ja ikkunoiden avausmekanismeihin kannattaa tutustua. Päiväkodin ulkoilu- ja leikkialueilla olisi hyvä olla varjoisia paikkoja, mikä kannattaa ottaa huomioon jo päiväkodin suunnitteluvaiheessa. Varjopaikkoja voi luoda esi- merkiksi kasvillisuuden ja katosten avulla.

Hellejakson aikana päiväkodin lasten vanhempia kannattaa ohjeistaa siitä, että lapsella on hellepäivinä kevyt mutta auringolta suojaava vaatetus ja hattu. Aurinkosuojavoiteen käyttö voi myös olla tarpeen, mutta sitä ei suositella alle kaksivuotiaille lapsille. Lasten riittävästä ja säännöllisestä juomisesta on huolehdittava. Myös syömisestä on huolehdittava, jotta elimis- tön suolatasapaino säilyy.

Tuulettimista saa apua, jos sisäilman lämpötila on alle 35 astetta. Sitä korkeammassa lämpö- tiloissa tuulettimen käytöstä on lähinnä vain haittaa, koska se lisää kehon lämpökuormaa ja haihduttaa iholta nestettä. Tuuletinta ei saisi sijoittaa liian lähelle henkilöä tai puhaltamaan suoraan iholle.





## Lähteet ja lisää tietoa

[Sari Ung-Lanki, Anna-Kaisa Vartiainen, Virpi Kollanus ja Timo Lanki. 2017. Helle terveystilanteet: Varautuminen ja riskinhallinta hoitolaitoksissa ja kotihoidossa.](#)

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille.](#)

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2016. Yksityisten sosiaalihuollon asumis- ja laitospalveluja tuottavien yritysten varautuminen säätiloista johtuviin häiriötilanteisiin. Esimerkkeinä myrsky ja pitkittynyt hellejakso.](#)

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2021. Ilmastonmuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma \(2021–2031\).](#)

[Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2021. Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa.](#)

[Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2021. Helteen terveysvaikutukset.](#)

[Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2022. Helteen terveyshaittojen torjunta hoitolaitoksissa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.](#)

[Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2022. Hellehaittojen torjuntaohjeita päiväkodeille, kouluille ja muille lapsista huolehtiville.](#)

[Valtioneuvoston kanslia. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa – Kansallinen arvio.](#)

[Virpi Kollanus, Timo Lanki ja Risto Kosonen 2022. Helle ja ilmastonmuutos asumisterveyden näkökulmasta.](#)



## SÄTEILYVAARATILANNE

### Yleistä

Säteilyvaaratilanteella tarkoitetaan tilannetta, jonka seurauksena säteilyturvallisuus vaarantuu tai voi vaarantua. Säteilyvaaratilanteessa ihmiset ovat vaarassa altistua normaalia enemmän ionisoivalle säteilylle. Vakavan säteilyvaaratilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi erittäin vakava ydinvoimalaitosonnettomuus Suomessa tai lähialueilla, likaisen pommin käyttö tai ydinräjähdysten aiheuttama laskeuma. Paikallisesti vaikuttavan säteilyvaaratilanteen voi aiheuttaa esimerkiksi onnettomuus radioaktiivisten aineiden käytössä tai kuljetuksessa.

### Varautuminen

Säteilyvaaratilannetta varten olisi ennakoon hyvä hankkia:

- Tiivistä teippiä
- Jätesäkkejä
- Muovipusseja ja -kalvoja
- Tiiviitä rasioita ja astioita elintarvikkeille ja vedelle
- Joditabletteja
- Paristoilla toimiva radio
- Tuloilmasuodattimia
- Mahdollinen suojavaatetus sekä hengityssuojain

Kiinteistön pelastussuunnitelmaan on sisällytettävä varautumissuunnitelma ja toimintaohje säteilyvaaratilanteeseen. Ennakoon olisi myös selvitettävä, kuka huolehtii ilmanvaihdon sulkemisesta. Lisäksi säteilyvaaratilanteessa toimimista helpottaa, jos rakennuksen tiivistystä vaativat kohdat on kartoitettu ennalta.

### Toiminta säteilyvaaratilanteen aikana

Säteilyvaaratilanne jaetaan ajallisen vaiheen perusteella varhaisvaiheeseen, jälkivaiheeseen ja toipumisvaiheeseen. Säteilyvaaratilanteessa pyritään suojelutoimilla suojaamaan ihmisiä ja elinympäristöä säteilyn välittömiltä vaikutuksilta sekä vähentämään säteilyn myöhäisvaikutuksia.

Säteilyvaaratilanteen varhaisvaihe sisältää varsinaisen tilanteen sekä alkutapahtumat ennen radioaktiivisten aineiden vapautumista ympäristöön tai niiden suojauksen heikentymistä että radioaktiivisten aineiden leviämisen ympäristössä. Varhaisvaiheelle on tyypillistä, että tiedot



## Liite 6/2

tilanteen vakavuudesta ja kehittymisestä ovat vielä epävarmoja. Säteilyvaaratilanteessa kehotuksia ja ohjeita antaa alueen tai valtion pelastusviranomainen. Pelastusviranomainen päättää väestöön kohdistuvista suojelutoimista.

**Tärkeimmät varhaisvaiheen suojelutoimet:**

1. Sisälle suojautuminen
2. Joditabletin ottaminen
3. Ulkona olon rajoittaminen

**1. Sisälle suojautuminen**

Suojaudutaan sisätiloihin ja suljetaan ilmanvaihto. Ovet, ikkunat, ilmanvaihtoaukot sekä muut ilmanvaihtoon vaikuttavat läpiviennit on tiivistettävä. Ovet ja ikkunat saa tiivistettyä esimerkiksi teippaamalla kehykset. Tekstiilit ja muut pölyä keräävät tavarat kannattaa peittää muovilla tai pakata muovipusseihin. Sisälle suojautuminen on ajoitettu oikein, jos se on ehditty toteuttaa ennen radioaktiivisten aineiden saapumista alueelle. Jos on aikaa, ulkona olevat käyttötavarat, kuten lelut ja puutarhakalusteet, kannattaa siirtää sisätiloihin.

Tavallisiin sisätiloihin suojautuminen on yleensä riittävä toimenpide säteilyvaaratilanteissa. Väestönsuojatiloihin suojautuminen on kuitenkin tarpeellista vakavan säteilyvaaran aiheuttavan ydinräjähdystilanteen kohdalla.

**2. Joditabletin ottaminen**

Joditabletin ottaminen täydentää sisälle suojautumista ja on tarpeen, kun on riski altistua radioaktiiviselle jodille. Elimistössä radioaktiivinen jodi hakeutuu kilpirauhaseen, ja lisää kilpirauhassyövän riskiä erityisesti lapsilla. Oikeaan aikaan otettu joditabletti kyllästää kilpirauhasen stabiililla jodilla, jolloin radioaktiivinen jodi ei pääse kertymään kilpirauhaseen. Sosiaalihuollon yksiköissä joditabletteja tulee olla varattuna sekä työntekijöille että hoidossa oleville henkilöille.

Joditabletti otetaan vain viranomaisen ohjeiden mukaisesti, jotta varmistutaan oikeasta ajoituksesta. Annostuksessa noudatetaan joditablettipakkauksen annosteluohjeita. Joditablettien ottaminen on tarpeen vain korkeintaan 40-vuotiaille henkilöille, koska iän myötä joditabletista saatava hyöty pienenee ja haittavaikutusten todennäköisyys kasvaa. Raskaana olevien on kuitenkin otettava joditabletti iästä huolimatta sikiön kilpirauhasen suojaamiseksi.

**3. Ulkona olon rajoittaminen**

Ulkona olon rajoittaminen on myös säteilyvaaratilanteen varhaisvaiheen keskeinen suojelutoimi. Kun ulkona oloa rajoitetaan, ulkona voi liikkua mutta liikkuminen on rajoitettava mahdollisimman lyhyeksi. Ulkona oloa voidaan rajoittaa, kun ulkoilmassa ja ympäristössä on



## Liite 6/3

radioaktiivista ainetta. Ulkona oloa voidaan rajoittaa, vaikka varsinainen sisälle suojautuminen ei olisi tarpeellista. Erityisesti lasten ja raskaana olevien ulkona olon rajoittaminen mahdollisimman vähäiseksi on tärkeää, koska lapset ja sikiöt ovat muita herkempiä säteilylle.

**Jälkivaiheen puhdistustoimet**

Säteilyvaaratilanteen jälkivaiheessa elinympäristön säteilytaso ei enää nouse eikä enää ole odotettavissa uutta radioaktiivisten aineiden vapautumista ympäristöön. Jälkivaiheessa arvioidaan, voidaanko varhaisvaiheen suojelutoimia purkaa, lieventää tai muuttaa.

Yksinkertaisella sisätilojen puhdistuksella voidaan huomattavasti vähentää ihmisten saamaa säteilyannosta. Sisätilojen puhdistus tehdään kuten tehokas perusteellinen siivous esimerkiksi imuroimalla, pyyhkimällä ja pesemällä. Sisätilojen tuuletus on myös tärkeää. Pölyäviä työmenetelmiä on syytä välttää, jotta pinnoilla olevat radioaktiiviset aineet eivät irtoa uudelleen ilmaan. Jos sisätilat ovat voimakkaasti kontaminoituneet radioaktiivisilla aineilla, kaikki sisätilojen pinnat on puhdistettava huolellisesti ja tekstiilit sekä kalusteet on pestävä. Ulkotilat ja ulkona suojaamattomana olleet tavarat puhdistetaan myös. Yleisten tilojen, joissa lapset viettävät paljon aikaa, kuten koulujen ja päiväkotien, puhtaus on varmistettava puhdistustoimenpiteiden jälkeen.

Rakennuksen ilmanvaihdon suodattimet kannattaa vaihtaa tai puhdistaa mahdollisimman nopeasti radioaktiivisia aineita sisältävän pilven ylikulun jälkeen. Käytetty suodatin suljetaan tiiviiseen pussiin tai säiliöön ja toimitetaan säteilyvaaratilanteessa annettavien ohjeiden mukaan erilliseen tätä tarkoitusta varten järjestettävään keräyspisteeseen. Sama koskee myös imureiden pölypusseja. Muu siivouksessa syntynyt jäte voidaan hävittää tavallisen sekajätteen mukana.

**Lähteet ja lisää tietoa**

[Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille.](#)

[STUK \(Säteilyturvakeskus\). 2020. Säteilyvaara ja suojautuminen.](#)

[STUK \(Säteilyturvakeskus\). 2022. Suojelutoimet säteilyvaaratilanteessa.](#)

[Säteilylaki 9.11.2018/856.](#)



Lappeenranta Lemi Luumäki Savitaipale Taipalsaari

LAPPEENRANNAN SEUDUN

Ympäristötoimi

Toimijaohje

Liite 6/4

[Valvira. 2016. Säteilyvaaratilanne – Ohje terveydensuojeluviranomaiselle varautumisesta ja toiminnasta säteilyvaaratilanteessa.](#)

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

PL 302, 53101 Lappeenranta | Pohjolankatu 14 | puh. (05) 6161 | ymparistotoimi.kirjaamo@lappeenranta.fi |

[www.lappeenranta.fi](http://www.lappeenranta.fi)