

NOSTOLAVA- JA SÄILIÖYKSIKÖIDEN UUELLEENSI-
JOITTELU HELSINGIN KAUPUNGIN PELASTUSLAITOK-
SELLA

Ursin Kari

Opinnäytetyö
Tiedolla johtamisen asiantuntija
Insinööri (ylempi AMK)

2022

Tekniikan alat
Tiedolla johtamisen asiantuntija
Insinööri (ylempi AMK)

Tekijä	Kari Ursin	Vuosi	2022
Ohjaaja	Raija Seppänen, TtT, KT Helena Kangastie, TtM		
Toimeksiantaja	Helsingin kaupungin pelastuslaitos		
Työn nimi	Nostolava- ja säiliöyksiköiden uudelleensijoittelu Helsingin kaupungin pelastuslaitoksella		
Sivu- ja liitesivumäärä	61 + 2		

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen toimiessa täydessä valmiudessa on miehitettynä neljä nostolavayksikköä ja kolme säiliöyksikköä. Kun pelastuslaitos toimii minimivalmiudessa kumpaakin yksikkötyyppiä, on miehitettynä vähintään kaksi kappaletta. Kyseiset yksiköt ovat hajasijoitettuina eri pelastusasemille. Nykyinen sijoitusratkaisu on jo pitkäaikainen ja vakiintunut. Erityisesti minimivalmiudella toimittaessa se ei ole pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras mahdollinen. Pelastusasemaverkoston kehittämiseksi rakennetaan neljä uutta pelastusasemaa. Uudet pelastusasemat, jatkuvasti kasvava pääkaupunki sekä lisääntyvä toiminnan analysoinnissa hyödynnettävän datan määrä loivat sopivan ajankohdan tarkastella nostolava- ja säiliöyksiköiden uudelleensijoittelua.

Tässä opinnäytetyössä määritetään paras mahdollinen sijoitusratkaisu kyseisille yksiköille sekä täydessä-, että minimivalmiudessa toimittaessa. Lisäksi tässä opinnäytetyössä arvioidaan nykyisen minimivalmiuden määritelmän riittävyyttä. Yksiköiden uudelleensijoittelun aiheuttamien henkilöstövaikutusten selvittäminen on rajattu tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.

Toimintavalmiuden määrittely on johdettu kansallisen säädösperustan pohjalta. Työn laadinnan yhteydessä on tutustuttu kansallisiin ja kansainvälisiin toimintavalmiutta ja yksiköiden uudelleensijoittelua käsitteleviin julkaisuihin. Kehittämis tehtävä on toteutettu tapaustutkimuksen menetelmin ja kyseessä on määrällinen tutkimus. Tutkimusaineistona ovat olleet hätäkeskustietojärjestelmä Ericasta sekä pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO:sta saatavat tiedot.

Tulosten perusteella pelastustoiminnan toimintavalmius on täydessä valmiudessa toimittaessa suhteellisen hyvällä tasolla. Uudelleensijoittelulle on havaittavissa tarvetta erityisesti nostolavayksiköiden osalta. Minimivalmiudessa toimittaessa uudelleensijoittelu ja miehitettävien yksiköiden määrittely on tarpeellista. Nykyistä minimivalmiuden tasoa voidaan pitää pelastustoiminnan toimintavalmiuden ja suorituskyvyn kannalta riittävänä.

Avainsanat pelastusyksikkö, toimintavalmiusaika, uudelleensijoitus, tiedolla johtaminen

Engineering and technology
Knowledge Management Expertise
Master of Engineering

Author	Kari Ursin	Year	2022
Supervisors	Raija Seppänen, DHSc, PhD (education) Helena Kangastie, MSc (Health Sciences)		
Commissioned by	Helsinki City Rescue Department		
Subject of thesis	Relocation of rescue units in Helsinki City Rescue Department		
Number of pages	61 + 2		

The subject of the thesis was the relocation of hydraulic platform trucks and water carriers in Helsinki City Rescue Department. When working on a full preparedness level there are four manned hydraulic platform trucks and three water carriers. When working on a minimum preparedness level there are at least two manned units in both categories. Current location of those units is aerial decentralization based on long-term process and limitations between sizes of the rescue stations and units. When working on a minimum preparedness level the current location solution does not offer the best possible response time. Helsinki City Rescue Department is developing its service network by building four new rescue stations during this decade.

The research question in this thesis was to find the best possible location solution for these units working in both preparedness levels. Also, there was a need to analyse if the current definition of the minimum preparedness level is sufficient. Effects of the unit's relocation to the employees were outlined from the thesis.

The knowledge base was national statutes for the organising rescue services. International studies of the relocating rescue units were also studied during the process. The research method was quantitative. The data were collected from two different information systems which are only for authority use. The data were analysed using case study.

The main result of the thesis was that the relocation is needed especially for the hydraulic platform trucks. Definition for the minimum preparedness level was stated to be sufficient. However, the minimum preparedness level needs unit relocation and definition which units are to be manned.

Key words rescue unit, response time, relocation, knowledge management

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	HELSINGIN PELASTUSLAITOKSEN TULEVAISUUDEN KEHITYSNÄKYMÄT	8
2.1	Helsingin kaupungin ja pelastustoimen kasvunäkymät	8
2.2	Helsingin kaupungin pelastuslaitos toimintaympäristönä	10
2.3	Nostolava- ja säiliöyksiköt.....	13
3	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS, TAVOITTEET JA HYÖDYT.....	18
3.1	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kehittäminen yksiköiden uudelleensijoittelulla	18
3.2	Uudelleensijoittelun tarkastelun tavoitteet ja hyödyt	18
4	PELASTUSTOIMINNAN TOIMINTAVALMIUSAIKA JA TIEDOLLA JOHTAMINEN.....	20
4.1	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden määrittäminen	20
4.2	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden nykytilanteen tarkastelu	23
4.3	Toimintavalmiuden kehittämisen laskennalliset mallit.....	25
4.4	Tiedolla johtaminen.....	26
5	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS.....	29
5.1	Tapaustutkimus kehittämismenetelmänä.....	29
5.2	Kehittämistehtävän aineistonkeruu	30
5.3	PRONTO ja Erica tietolähteinä	32
5.4	Kehittämistehtävässä käytetyt analyysimenetelmät.....	33
6	TULOKSET.....	36
6.1	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu	36
6.1.1	Nostolavayksiköiden sijoitusratkaisu	37
6.1.2	Säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu	43
6.2	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras minimivalmiuden toteuttava nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu	48
6.2.1	Nostolavayksiköiden sijoitus minimivalmiudessa	49
6.2.2	Säiliöyksiköiden sijoitus minimivalmiudessa.....	50

6.3	Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta riittävä nostolava- ja säiliöyksiköiden minimivalmiuden taso	51
6.3.1	Nostolavayksiköiden riittävä minimivalmiuden taso.....	51
6.3.2	Säiliöyksiköiden riittävä minimivalmiuden taso.....	52
7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	54
7.1	Pohdintaa YAMK-opinnäytetyön toteutuksesta.....	54
7.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	55
	LÄHTEET.....	58
	LIITTEET	62

1 JOHDANTO

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksella ensilähdön pelastustoimintaa toteutetaan seitsemältä pelastusasemalta. Toukokuun alusta lokakuun loppuun on miehitettynä myös ainoana mantereen ulkopuolisena pelastusasemana Suomenlinnan pelastusasema. Näiden lisäksi vuonna 2020 aloitettiin kärkiyksikkötoiminta Konalassa sijaitsevalla Ruosilankujan kevytasemalla. Pelastusasemilla työskentelee yhteensä noin 500 operatiivista henkilöä neljässä työvuorossa. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 22.)

Pelastuslaitoksen palveluverkosta ollaan parhaillaan kehittämässä. Vuosina 2018–2020 toteutetun riskianalyysin perusteella todettiin tarve rakentaa pelastustoiminnan toimintavalmiuden parantamiseksi pelastusasemat Konalan, Kontulan, Tapanilan sekä Vuosaaren kaupunginosiin. Investointisuunnitelman mukaan rakennushankkeet on tarkoitus toteuttaa kuluvan vuosikymmenen aikana. Näistä hankkeista ensimmäisenä toteutetaan Konalan ja Kontulan pelastusasemat. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 25.) Tätä opinnäytetyötä laadittaessa Konalan ja Kontulan pelastusasemat toimivat jo tilapäisissä toimitiloissa kärkiyksiköillä miehitettyinä ja Konalan varsinaisen pelastusaseman valmistuminen ajoittuu vuoden 2022 loppupuolelle. Näiden lisäksi maaliskuussa 2022 kärkiyksikkötoiminta aloitettiin myös Jätkäsaaren pelastusasemalla (Helsingin kaupunki 2022).

Pelastusasemille on sijoitettu pelastus- sekä kärkiyksiköitä. Ne käynnistävät ensimmäisinä onnettomuuskohteen tavoittavina yksiköinä kulloinkin tarvittavat toimenpiteet. Pelastus- ja kärkiyksiköiden toimintaa tuetaan tarvittaessa onnettomuustyyppistä riippuen niin sanotuilla tukiyksiköillä. Niitä ovat muun muassa nostolava- ja säiliöyksiköt. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 22, 26.) Tukiyksiköt on hajasijoitettu eri pelastusasemille siten, että vain yhdellä nykyisistä pelastusasemista on sekä nostolava- että säiliöyksiköt.

Tukiyksiköiden sijoittuminen pelastusasemille perustuu osaltaan vakiintuneisiin käytänteihin, pelastusasemien ja tukiyksiköiden fyysisiin mittoihin sekä pelastusasemien henkilöstön erityisosaamisiin. Pelastusasemat on rakennettu eri vuosikymmenillä ja niiden tilaratkaisut edustavat omaa aikakauttaan. Samaan aikaan

tukiyksiköiden koko on kasvanut ja nykyisin käytössä olevat tukiyksiköt eivät mahdu kaikkien pelastusasemien kalustohalleihin. Tukiyksiköt edellyttävät niitä kuljettavilta henkilöiltä erityiskoulutusta ja jatkuvaa harjoittelua. Tämän johdosta tukiyksiköiden sijoituspaikat on ollut tarkoituksenmukaista pitää vakioituina niille pelastusasemille, joilta löytyy riittävästi erityiskoulutettua henkilöstöä.

Nykytilanteesta onkin muodostunut vakiintunut ja pitkäaikainen käytäntö, sillä nykyisten pelastusasemien tilaratkaisut ovat osaltaan rajoittaneet muutosten toteuttamista. Helsinki on kehittynyt kaupunkina vuosien mittaan asuinalueiden laajentuessa sekä asukasmäärän kasvaessa. Samalla myös pelastuslaitoksen toimintakenttä on muuttunut. Tämä muutos tulee jatkumaan myös tulevana vuosina sekä vuosikymmeninä. (Suomen virallinen tilasto 2019.)

Osana käynnissä olevaa pelastustoiminnan toimintavalmiuden parantamiseen tähtäävää palveluverkoston kehittämistä on tarpeellista kehittää myös tukiyksiköiden toimintavalmiutta tarkastelemalla niiden mahdollisen uudelleensijoittelun tarvetta. Tämän opinnäytetyön aiheena on tarkastella kehittämistehtävänä niiden uudelleensijoittelua. Kehittämistehtävässä tarkastellaan tilannetta, jolloin kaikki tukiyksiköt ovat miehitettyinä sekä myös tilannetta, jolloin vain osa niistä on miehitettyinä. Edellä mainittujen lisäksi tarkastellaan myös yhtäaikaisesti miehitettyinä olevien tukiyksiköiden vähimmäismäärää.

Kehittämistehtävän toteuttamisessa on hyödynnetty tiedolla johtamisen menetelmiä (Kosonen 2019, 3). Se on edellyttänyt laajaa tiedonkeruuta, datan valmistelua ja analysointia. Raportin lopussa esitettävät johtopäätökset ja toimenpide-esitykset pohjautuvat datan analysointiin sekä toimintaympäristön tuntemukseen.

2 HELSINGIN PELASTUSLAITOKSEN TULEVAISUUDEN KEHITYSNÄKYMÄT

2.1 Helsingin kaupungin ja pelastustoimen kasvunäkymät

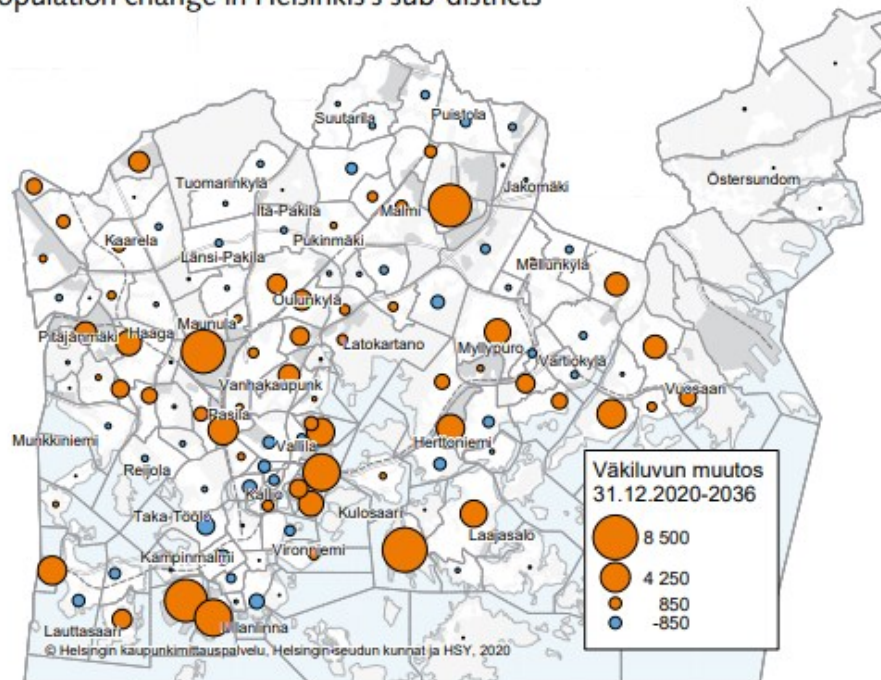
Helsingin kaupungin visiona on olla maailman toimivin kaupunki. Kaupunkistrategian yhtenä tavoitteena on se, että jokainen tuntee olonsa turvalliseksi Helsingissä. Helsingin kaupungin pelastuslaitos vastaa pelastustoiminnasta Helsingin kaupungin alueella ja sen missiona on parantaa turvallisuutta ja vähentää onnettomuuksia sekä niiden vaikutuksia. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 1.) Helsingin kaupungin jatkuvasti kasvaessa ja kehittyessä asettaa edellä mainitun mission toteuttaminen paineita myös Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen toiminnan kehittämiseksi.

Helsingin kaupungin väkiluvun ennustetaan jatkavan voimakasta kasvuaan tulevina vuosikymmeninä. Nykyisen noin 650 000 asukkaan määrän ennustetaan kasvavan vuoteen 2034 mennessä noin 750 000 asukkaaseen ja vuonna 2050 asukkaita ennustetaan olevan jo yli 800 000. (Suomen virallinen tilasto 2019.) Yhdessä Helsingin seutuun kuuluvien Espoon, Hyvinkään, Järvenpään, Kauniaisten, Keravan, Kirkkonummen, Mäntsälän, Nurmijärven, Pornaisen, Sipoon, Tuusulan, Vantaan ja Vihdin kanssa Helsinki muodostaa jo nyt noin 1,5 miljoonaa asukasta käsittävän alueen. (Tilastotietoja Helsingistä 2021 2022, 5, 8.)

Asuntorakentamista koskevien suunnitelmien perusteella asukkaiden määrän ennustetaan kasvavan Helsingissä eniten Länsisataman, Kalasataman, Laajasalon, Pasilan sekä Malmin alueilla (Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020, 2). Nämä viisi aluetta erottuvat selkeästi kuviosta 1.

Ennustettu väkiluvun muutos osa-alueittain 2020–2036

Prognosticerad folkmängdsförändring delområdesvis
Projected population change in Helsinki's sub-districts



Kuvio 1. Helsingin väkiluvun ennustettu muutos osa-alueittain 2020–2036 (Helsingin kaupunki 2019, 39)

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen nykyisistä pelastusasemista voimaikkain kasvu keskittyy erityisesti Erottajan, Haagan sekä Herttoniemen pelastusasemien alueille. Myös Käpylän pelastusaseman alueella muutos nykyiseen asukasmäärään verrattuna tulee olemaan huomattava, sillä Pasilan rakennushankkeet tulevat ulottumaan laajalle alueelle vaikuttaen myös Käpylän pelastusaseman tehtävämääriin. (Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020, 2.)

Myös Helsingissä sijaitsevien työpaikkojen määrän ennustetaan kasvavan vuoden 2017 noin 400 000 työpaikasta 50 000 työpaikalla vuoteen 2030 mennessä. Koko maan työpaikoista Helsingissä sijaitsi vuonna 2017 lähes 17 prosenttia ja kaikista pääkaupunkiseudun työpaikoista noin 62 prosenttia. Työpaikkojen määrä on erityisen korkea kantakaupungin alueelta aina Kehä I:lle asti. Runsaasti työpaikkoja sijaitsee myös junaratojen sekä metron varressa Käpylän, Kannelmäen, Malmin sekä Itäkeskuksen alueilla. Vuonna 2017 Helsingissä työskenteli 158 000 muualla asuvaa henkilöä, mutta Helsingistä käydään huomattavassa määrin

töissä myös muualla. Vuonna 2017 71 000 helsinkiläistä kävi töissä Helsingin ulkopuolella. (Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020, 5.) Erityisesti arkipäivisin Helsingin alueella oleskeleekin huomattavasti väkilukua suurempi määrä ihmisiä, jolloin kaupungin väentiheys on vielä suurempi.

Työmatkaliikenteen kasvu tulee lisäämään Helsingin liikenneväylien kuormitusta sekä asettaa paineita myös niiden kehittämiseksi. Merkittävimmät lähitulevaisuuden joukkoliikenteen kehittämistä koskevat rakennushankkeet ovat poikittais-suuntaisen pikaraitiotieliikenteen mahdollistava Raide-Jokeri sekä kantakaupungin, Laajasalon, Korkeasaaren sekä Kalasataman yhdistävä Kruunusiltojen rakennushanke (Helsingin kaupunki 2021).

2.2 Helsingin kaupungin pelastuslaitos toimintaympäristönä

Helsingin kaupungin pelastuslaitos on perustettu vuonna 1861 ja se on yksi maan vanhimmista edelleen toimivista julkisista organisaatioista (Helsingin pelastuslaitos 2022). Pelastuslaitos vastaa Helsingin kaupungissa pelastustoiminnasta, kiireellisestä ensihoitopalvelusta sekä onnettomuuksien ehkäisyyn ja omatoimiseen varautumiseen liittyvästä valvonnasta, turvallisuusviestinnästä sekä muusta ohjauksesta ja neuvonnasta. Edellä mainittujen tehtävien lisäksi pelastuslaitos vastaa myös poikkeusolojen valmiussuunnittelusta sekä väestönsuojeluvalmiuden kehittämisestä, suunnittelusta ja väestönsuojeluun varautumisen koordinoimisesta. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 1.) Pelastuslaitoksen toimintakertomuksen (2020, 3) mukaan vuonna 2020 Helsingissä oli pelastustoiminnan hälytystehtäviä 8 807 kappaletta. Tämä tarkoittaa yhtä hälytystehtävää vuoden jokaiselle tunnille.

Pelastuslaitoksella on pelastusasemat Kallion, Erottajan, Haagan, Käpylän, Malmi, Mellunkylän ja Herttoniemen kaupunginosissa. Näillä kaikilla seitsemällä pelastusasemalla on miehityksenä vähintään esimiehen ja kolmen miehistön jäsenen vahvuinen pelastusryhmä, joka miehittää pelastusyksikön. Vapusta lokakuun loppuun on edellä mainittujen lisäksi miehitettynä Suomenlinnan pelastusasema kahdella miehistön jäsenellä. Vuonna 2020 käynnistettiin Konalan kaupunginosaan sijoitetulla väliaikaisella kevytasemalla kärkiyksikkötoiminta. Myös kärkiyk-

sikkö on miehitetty kahdella miehistön jäsenellä ja se kykenee tarvittaessa suoriutumaan itsenäisesti pienistä hälytystehtävistä. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 22–25.) Vuonna 2021 kärkiyksikkötoimintaa laajennettiin Kontulan kaupunginosaan sijoittamalla sinne väliaikainen kevytasema ja vuoden 2022 maaliskuussa perustettiin kolmas kärkiyksikkö, joka sijoitettiin Pelastuskoulun käytössä olevalle Jätkäsaaren pelastusasemalle (Helsingin kaupunki 2022).

Kuluvan vuosikymmenen aikana on suunniteltu rakennettavaksi pelastusasemat Konalan, Kontulan, Tapanilan sekä Vuosaaren kaupunginosiin. Konalan ja Kontulan pelastusasemat korvaavat valmistuessaan samoissa kaupunginosissa nyt toimivat väliaikaiset kevytasemat. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 25.) Suunniteltujen neljän pelastusaseman valmistumisen jälkeen Helsingissä on jatkossa talvikaudella miehitettynä 12 ja kesäkaudella 13 pelastusasemaa (Kuvio 2). Käynnissä onkin yksi Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen toimintahistorian mittavimmista pelastustoiminnan toimintavalmiutta koskevista kehittämistoimista.



Kuvio 2. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen nykyiset, rakenteilla ja suunniteilla olevat pelastusasemat (Maanmittauslaitos)

Pelastusalan sisäisessä kommunikaatiossa nostolava- ja säiliöyksiköistä käytetään nimitystä tukiyksiköt, sillä niillä tuetaan tarvittaessa pelastusyksiköiden toimintaa. Tukiyksiköitä on hajasijoitettu eri pelastusasemille siten, että käytössä on pelastustoiminnan toimintavalmiuden ylläpitämiseksi tarvittava kalusto. Nostolavayksiköitä on viisi ja säiliöyksiköitä neljä kappaletta. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 25.) Tukiyksiköt miehitetään vähintään yhdellä miehistön jäsenellä. Kummankin eri yksikkötyypin kokonaismäärään sisältyy yksi varayksikkö, joka otetaan käyttöön varsinaisten yksiköiden huolto- tai viikatilanteissa. Nostolavayksiköitä on siis enimmillään valmiudessa neljä ja säiliöyksiköitä kolme kappaletta.

Nostolavayksiköt on sijoitettu Kallion, Erottajan, Haagan sekä Mellunkylän pelastusasemille, joten niitä on kantakaupungin ohella myös sekä Länsi- että Itä-Helsingissä sijaitsevilla pelastusasemilla. Säiliöyksiköt on sijoitettu Haagan, Herttoniemen ja Malmin pelastusasemille. (Operatiivisten yksiköiden tunnusmerkinnät Helsingin pelastuslaitoksessa 2019, 1–5.) Yksiköiden sijoitukseen vaikuttavat alueellisen tekijän ohella myös pelastusasemien sekä kyseisten yksiköiden koko. Näitä rajoitteita käsitellään seuraavassa alaluvussa.

Operatiivisten yksiköiden miehitys ja hälytysvalmius ohjeen (2022, 1) mukaisesti nostolavayksiköistä pidetään jatkuvasti miehitettyinä vähintään kaksi kappaletta, joista toinen on aina Kallion pelastusasemalle sijoitettu yksikkötunnuksella RHE106 merkitty nostolavayksikkö. Säiliöyksiköistä pidetään jatkuvasti miehitettyinä myös vähintään kaksi kappaletta. Näitä edellä mainittuja määriä kutsutaan pelastuslaitoksen sisäisessä puhekielessä minimivalmiudeksi. Mikäli pelastusasemien henkilöstövahvuudet sen sallivat pyritään mahdollisimman monta tukiyksikköä miehittämään valmiuteen.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos muodostaa yhdessä Itä-, Keski- ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitosten kanssa niin kutsutun HIKLU-alueen. Yhteistoimintasopimuksella on sovittu muun muassa HIKLU-alueen pelastustoiminnan toimintavalmiuden toteuttamisessa harjoitettavasta yhteistyöstä. (Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024, 27.) Tämä yhteistyö tarkoittaa sitä,

että kaupunkien ja kuntien raja-alueille sijoittuviin hälytystehtäviin hälytetään lähin tarkoitukseen sopiva yksikkö tai yksiköt pelastuslaitoksesta ja kuntarajoista riippumatta (Ohje valmiuden ja pelastustoiminnan johtamisesta 2020, 22).

2.3 Nostolava- ja säiliöyksiköt

Henkilö tai henkilöstö, kulkuneuvo ja kalusto muodostavat itsenäiseen toimintaan kykenevän toimintakokonaisuuden, jota kutsutaan yksiköksi. Niitä ovat käyttötarkoitusten ja teknisten eroavaisuuksien mukaan eroteltuina esimerkiksi pelastusyksikkö, säiliöyksikkö sekä tikasyksikkö (Pelastustoiminnan käsitteitä 2016, 6). Tikasyksikkö on varustettu pelkästään kiinteillä konetikkailla ja nostolavayksikkö kiinteällä nostovarsistolla ja työkorilla. Puomitikasyksikössä kiinteässä nostovarsistossa ovat sekä tikkaat, että työkori. (Kulmala, Silvennoinen, Seppälä & Särnä 2011, 9.) Tikasyksiköt onkin vuosien mittaan korvattu valtaosassa pelastuslaitoksia paremman suorituskyvyn ja monikäyttöisyyden tarjoavilla nostolava- sekä puomitikasyksiköillä.

Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017 6:33) mukaan enintään 24 metriä korkeassa asuinhuoneistoja sisältävässä rakennuksessa tulee olla jokaiselta poistumisalueelta eli yksittäisestä asunnosta yksi uloskäytävä sekä tarkoitukseen sopiva varatie. Aikaisemmin voimassa olleessa asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta (3/2011 10:3.2) varatieksi määritettiin tarkoituksenmukaisesti sijoitettu parveke tai ikkuna-aukko, jolta pelastautuminen tapahtuu joko omatoimisesti tai pelastuslaitoksen toimenpitein. Pelastuslaitoksen toimenpiteet tarkoittavat näissä tilanteissa useasti tukeutumista nostolavayksiköiden käyttöön, sillä irrallinen tikaskalusto yltää vain rakennusten alimpiin kerroksiin.

Yksinkertaistettuna nostolavayksikkö voidaan kuvata liikkuvaksi työtasoksi. Sitä käytetään hyväksi sekä onnettomuuskohteen pysty-, että myös sivusuuntaisessa tavoittamisessa. Nostolavayksiköitä pystytään sopivissa olosuhteissa hyödyntämään myös maanpinnantason alapuolelle toteutettavassa toiminnassa, kuten esimerkiksi vedenvaraan joutuneen henkilön nostamisessa satama-altaasta laituritasolle. Nostolavayksikön pääasiallisia käyttötarkoituksia ovatkin sammutustoiminta sekä henkilöiden pelastaminen.

Helsingin pelastuslaitoksella on tällä hetkellä käytössään kahden eri kokoluokan nostolavayksiköitä, suurimmalta työskentelykorkeudeltaan sekä 45-, että 60-metrisiä. Työskentelykorkeus ei kuitenkaan ole tärkein yksittäinen ominaisuus, vaan myös sivu-ulottumalla on toiminnallista merkitystä. Vuoden 2020 toimintakertomuksen mukaan (2020, 15) käytössä olevissa 45-metrinen nostovarsiston omaavissa kahdessa nostolavayksikössä sivu-ulottuma on 27 metriä, mikä tarjoaa aikaisempien yksiköiden 17 metrin sivu-ulottumaan verrattuna merkittävän parannuksen toimimiseen esimerkiksi kerrostalon huoneisto- tai ullakkopaloissa.

Nostolavayksikkö ei ole heti kohteeseen saapuessaan käyttövalmis, vaan sen käyttöönotto vaatii valmistelevia toimenpiteitä, joihin kuluu aikaa. Yksikkö pitää sijoittaa nostovarsiston käytön kannalta parhaiten sopivaan kohtaan ja pedata tukijalkojensa varaan. Näin ajoneuvon paino saadaan siirrettyä renkaiden ja jousituksen päältä tukijalkojen varaan ja nostovarsistoa voidaan ryhtyä käyttämään ilman vaaraa ajoneuvon kaatumisesta (Kuvio 3). (Lappalainen 2022.)



Kuvio 3. Nostolavayksikkö RHE106 pedattuna tukijalkojensa varaan (Helsingin kaupungin pelastuslaitos)

Nostolavayksikön sijoittamisen ja petaamisen voidaan arvioida kestävän ihanneolosuhteissa noin viisi minuuttia. Nostovarsiston ajamisessa haluttuun asentoon

voidaan varsinkin haastavimmissa kohteissa arvioida kestävän myös toiset viisi minuuttia. Eli nostolavayksikkö on tavoittanut varsinaisen käyttökohteensa noin 10 minuutin kuluttua siitä, kun se on saapunut onnettomuuskohteeseen. (Lappalainen 2022.) Toimintakuntoon saattamiseen kuluvan ajan huomiointi on olennaista nostolavayksiköiden toimintavalmiusaikaa määritettäessä. Toimintavalmiusajan määrittämistä käsitellään alaluvussa 4.1.

Pelastuslaitoksen käytössä olevat 45-metrinen nostovarsiston omaavat nostolavayksiköt RHE206 sekä RHE306 on sijoitettu Erottajan sekä Haagan pelastusasemille ja 60-metrinen nostovarsiston omaavat nostolavayksiköt RHE106 sekä RHE606 Kallion ja Mellunkylän pelastusasemille. Lisäksi varayksikkönä toimiva RHE6062 on sijoitettu myös Mellunkylän pelastusasemalle ja sitä käytetään 60-metrinen nostovarsistonsa takia tarvittaessa korvaamaan joko RHE106 tai RHE606. (Operatiivisten yksiköiden tunnusmerkinnät Helsingin pelastuslaitoksessa 2019, 1–5.) 60-metrinen nostovarsiston omaavat nostolavayksiköt mahtuvat kokonsa puolesta nykyisistä pelastusasemista Kallion ja Mellunkylän pelastusasemien ohella ainoastaan Herttoniemen ja Malmin pelastusasemille (Hellbom 2022). Herttoniemen pelastusaseman osalta yksikön sijoittaminen edellyttää kuitenkin todennäköisesti pihan kaltevuuden muokkaamista (Manns 2020). RHE206 ja RHE306 mahtuvat nykyisistä pelastusasemista kaikille muille paitsi Käpylän pelastusasemalle (Hellbom 2022).

Säiliöyksikkö on kiinteällä pumpulla ja vähintään 5 000 litran vesisäiliöllä varustettu vedenkuljetukseen ja sammutustehtäviin tarkoitettu ajoneuvo (Kuvio 4). Säiliöyksikön pääasiallinen käyttötarkoitus onkin tuoda mukanaan helposti käyttöön- otettavaa lisävettä, jota pystytään siirtämään letkuselvityksien kautta esimerkiksi pelastus- tai nostolavayksiköihin ja niistä edelleen työsuihkuihin tai muihin käyttökohteisiin. Tämän lisäksi säiliöyksiköt kykenevät tarvittaessa myös itsenäiseen toimintaan. (Kulmala ym. 2011, 22.)

Vedenkuljettamisen lisäksi niitä käytetään nykyisin esimerkiksi liikenneonnettomustehtävillä niin sanottuina suojayksiköinä turvaamaan omalla sijoittumisellaan muiden onnettomuuskohteeseen sijoittuneiden yksiköiden ja niiden henkilöstön työturvallisuus. Tämä käyttötarkoitus lisää säiliöyksiköiden käytettävyyttä

sekä tehtävämääriä erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä pääväylillä. (Lappalainen 2022.)



Kuvio 4. Säiliöyksikkö RHE703 (Helsingin kaupungin pelastuslaitos)

Pelastuslaitoksella on käytössään kahden eri säiliötilavuuden omaavia säiliöyksiköitä. RHE503 ja RHE703 omaavat 17 000 litran vetoiset vesisäiliöt. Ne on sijoitettu Malmin ja Herttoniemen pelastusasemille ja 10 000 litran vetoisen vesisäiliön omaava RHE303 Haagan pelastusasemalle. Varayksikkönä toimiva säiliöyksikkö on identtinen RHE303 kanssa ja sitä käytetään tarvittaessa korvaamaan kaikkia kolmea varsinaista säiliöyksikköä. (Operatiivisten yksiköiden tunnusmerkinnät Helsingin pelastuslaitoksessa 2019, 1–5.) Nykyisistä pelastusasemista RHE503 ja RHE703 mahtuvat kokonsa puolesta Malmin ja Herttoniemen pelastusasemien lisäksi Kallion ja Mellunkylän pelastusasemille. Pienemmän vesitilavuuden omaava säiliöyksikkö mahtuu kaikille muille paitsi Käpylän pelastusasemalle. (Hellbom 2022)

Uusille rakenteilla tai suunnitteilla oleville pelastusasemille on kullekin tarkoitus rakentaa kalustohalliin yksi ajoneuvopaikka, johon voidaan tarvittaessa sijoittaa joko 60-metrinen nostovarsiston omaava nostolavayksikkö tai 17 000 litran vetoi-

sen vesisäiliön omaava säiliöyksikkö (Manns 2022). Uusista asemista ensimmäisenä valmistuvalle Konalan pelastusasemalle tullaan siirtämään Herttoniemen pelastusasemalta vaarallisten aineiden onnettomuuksien torjuntaan keskittynyt CBRNE-yksikkö RHE7058. Tämän seurauksena Konalan pelastusasemalle ei voida sijoittaa sen lisäksi toista tukiyksikköä, sillä aseman kaikki kalustohallin ajoneuvopaikat tulevat olemaan käytössä.

3 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS, TAVOITTEET JA HYÖDYT

3.1 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kehittäminen yksiköiden uudelleensijoittelulla

Erityisesti minimivahvuudella toimittaessa nykyinen nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu ei ole kaikissa tilanteissa pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta tarkoituksenmukaisin. Kehittämistehtävän tarkoituksena on laatia tukiyksiköiden uudelleensijoittelua koskeva kehitysehdotus, jolla vastataan seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu?
- Mikä on pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras sijoitusratkaisu minimivalmiuden toteuttaville nostolava- ja säiliöyksiköille?
- Mikä on pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta riittävä nostolava- ja säiliöyksiköiden minimivalmiuden taso?

Näillä kysymyksillä haetaan vastausta lähinnä valmiuden ääripäitä koskeviin tilanteisiin. Esitettävien tulosten sekä kehitysehdotusten perusteella pelastuslaitoksen johto pystyy tekemään ratkaisun mahdollisesta nostolava- ja säiliöyksiköiden uudelleensijoittelusta. Tulosten perusteella on mahdollista esittää myös muutosta minimivalmiuden määrittäisiin tai priorisoitua järjestystä valmiudessa olevien nostolava- ja säiliöyksiköiden määrän asteittaiselle kasvattamiselle siirryttäessä minimivalmiudesta kohti täyttä valmiutta.

3.2 Uudelleensijoittelun tarkastelun tavoitteet ja hyödyt

Kehittämistehtävän tavoitteena on tarkastella nostolava- ja säiliöyksiköiden toteutuneita toimintavalmiusaikoja, toteutunutta käyttöä ja käyttöasteita. Niiden analysoinnin pohjalta on tarkoitus laatia yksiköiden uudelleensijoittelua koskeva kehitysehdotus, jossa hyödynnetään sekä nykyisiä, että uusia pelastusasemia. Henkilöstövaikutusten huomioiminen rajataan tämän kehittämistehtävän ulkopuolelle.

Yksiköiden uudelleensijoittelu aiheuttaa väistämättä erityisosaajien, kuten esimerkiksi nostolavakoulutettujen, siirtämistä yksikön mukana pelastusasemalta toiselle tai vaihtoehtoisesti uusien erityisosaajien kouluttamista, mikäli siirtyvien henkilöiden määrä ei ole riittävä. Tämä muutos on kuitenkin toteutettavissa hyvällä ennakkosuunnittelulla. Kallion pelastusaseman yksittäisen työvuoron kirjavahvuus, joka takaa pelastusaseman toiminnan myös lomakausien aikana, on noin 25 pelastajaa. Näistä vain neljällä on nostolavan kuljettamiseen oikeuttava pätevyys. (Hyvönen 2022.) Vuoden 2022 aikana esimerkiksi pelastuslaitoksen vaarallisten aineiden torjunnan eli nykytermillä CBRNE-osaamista ollaan siirtämässä Herttoniemen pelastusasemalta Konalan pelastusasemalle, jolloin muutos koskettaa yksittäisten erityisosaajien sijasta koko pelastusaseman henkilöstöä. Henkilöstövaikutusten huomiointi edellyttää erillistä selvitystyötä sekä toteuttamissuunnitelman laatimista, joka on laajuutensa takia järkevää laatia vasta, mikäli yksiköiden uudelleensijoittelu päätetään toteuttaa.

Tämä kehittämistehtävä ei myöskään kosketa muunlaisia tukiyksiköitä, kuten esimerkiksi koukkulavayksiköitä. Niiden osalta mahdollinen uudelleensijoittelu edellyttäisi huomattavasti laajempia muutostoimenpiteitä muun muassa pelastusasemien tilaratkaisuihin.

Kehittämistehtävän toteuttaminen vaatii laaja-alaista datan käsittelyä ja analysointia sekä tietoperustan soveltamista, sillä näin saadaan aikaiseksi paras mahdollinen kehitysehdotus (Kosonen 2019, 3). Kehittämistehtävän aihe soveltuukin erittäin hyvin Tiedolla johtamisen asiantuntijan koulutusohjelman opinnäytetyöksi, sillä sen toteuttaminen edellyttää laajaa datan käsittelyä ja analysointia yhdistettynä tietoperustan sekä toimintaympäristön tuntemukseen. Kehittämistehtävän laadinnan yhteydessä pääsee käytännössä soveltamaan opintojen aikana opittuja taitoja. Kehittämistehtävän toteuttamisesta ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä on laadittu toimeksiantositoumus. Kehittämistehtävän toteuttaja on virkasuhteessa Helsingin kaupungin pelastuslaitokseen. Kehittämistehtävälle on olemassa aiemmin mainitun perusteella selkeä tarve ja sen avulla on mahdollista kehittää pelastuslaitoksen operatiivista toimintaa.

4 PELASTUSTOIMINNAN TOIMINTAVALMIUSAIKA JA TIEDOLLA JOHTAMINEN

4.1 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden määrittäminen

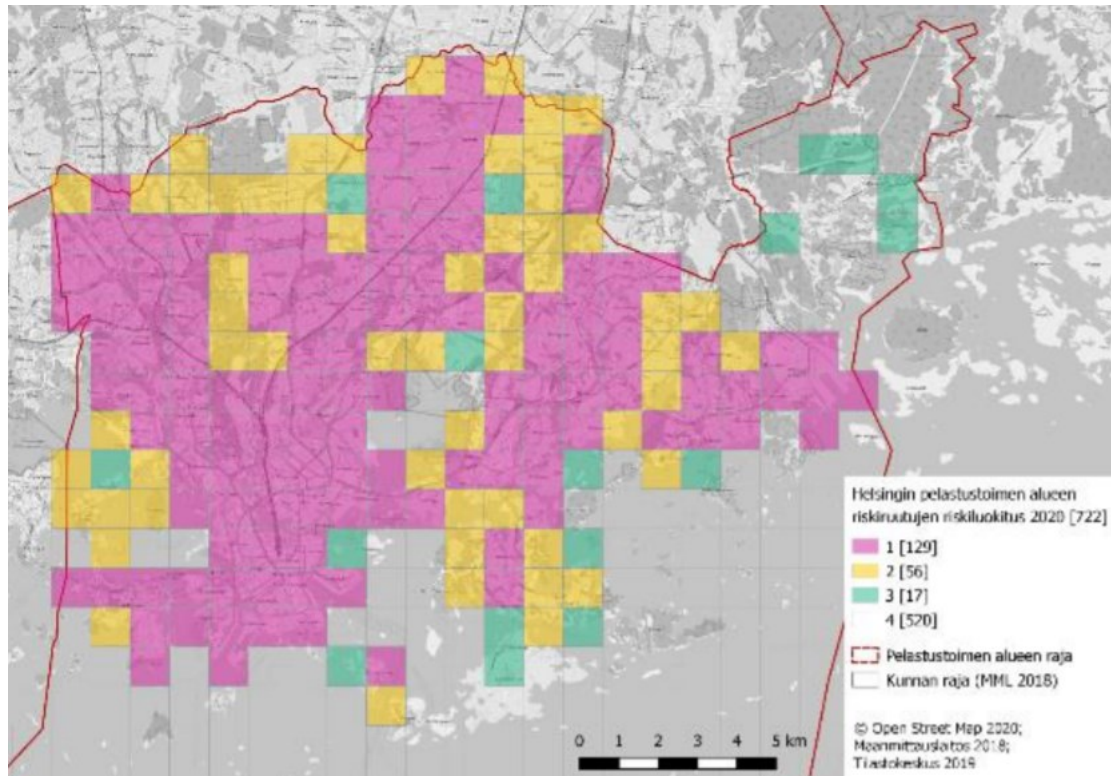
Alueen pelastustoimi päättää palvelutasostaan kuntia kuultuaan ja palvelutason tulee vastata paikallisia tarpeita sekä onnettomuusuhkia. Alueen pelastustoimi laatii palvelutasopäätöksen, jossa on selvitettävä muun muassa käytettävät voimavarat sekä palvelut ja niiden taso. (Pelastuslaki 379/2011 4:28 §, 4:29 §.) Palvelutasopäätöksessä pelastustoimintaan kuuluvien tehtävien hoitaminen määritetään sekä päivittäisiin tilanteisiin, normaaliolojen häiriötilanteisiin, että poikkeusoloihin. Tämä määrittely edellyttää muun muassa pelastustoiminnan muodostelmien suunnittelua. (Ohje palvelutasopäätöksen sisällöstä ja rakenteesta 2013, 18.)

Pelastustoimen alueet on jaettu 1 km x 1 km suuruisiin riskiruutuihin, joille on määritetty riskiluokat asteikolla 1–4. Riskiluokka määritellään jokaiselle riskiruudulle regressiomallin avulla arvioidun riskitason sekä tapahtuneiden riskiluokan määrittävien onnettomuuksien perusteella. (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012, 6.) Ensimmäinen riskiluokka on korkeariskisin ja neljäs riskiluokka vastaavasti matalariskisin. Suurin osa Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen mantereella sijaitsevasta toiminta-alueesta on niin sanottua ensimmäisen riskiluokan aluetta (Kuvio 5).

Ensimmäisen riskiluokan alueella tarkoitetaan aluetta, jolla on tavallisesti yli kolmekerroksisia kohteita ja toisen riskiluokan alueilla sellaisia alueita, jotka sisältävät ainakin kolmekerroksista kerrostaloasutusta tai rivitaloasutusta. Kolmannen riskiluokan alueella ei enää ole tavallisesti kerrostaloasutusta ja neljännen riskiluokan alueella on vain yksittäisiä taloja harvakseltaan. (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012, 13.)

Ensimmäiseen riskiluokkaan kuuluvia riskiruutuja Helsingissä on vuonna 2020 tehdyn riskiluokituksen mukaan 129 kappaletta ja toisen riskiluokan ruutuja 57 kappaletta. Sen sijaan kolmannen riskiluokan ruutuja on vain 17 kappaletta ja ne sijoittuvat pääasiassa pientalovaltaisille asuinalueille. Määrällisesti eniten on nel-

jännän riskiluokan ruutuja 520 kappaletta, mutta suurelta osin ne sijoittuvat meri-alueelle. (Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020, 31.)



Kuvio 5. Helsingin pelastustoimen alueen riskiruutujen riskiluokitus 2020 (Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020, 31)

Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohjeen (2012, 4) mukaan pelastustoiminnan muodostelmia ovat yksikkö, pelastusryhmä, pelastusjoukkue, pelastuskomppania ja pelastusyhtymä. Suurin osa päivittäisistä onnettomuustilanteista hoidetaan pelastusryhmillä sekä -joukkueilla, jotka sisältävät onnettomuustyyppin mukaan myös tarvittavat tukiyksiköt.

Pelastustoiminnan toimintavalmiusaika on aika, joka alkaa siitä, kun ensimmäinen yksikkö vastaanottaa hälytyksen ja päättyy siihen, kun pelastusryhmä aloittaa tehokkaan pelastustoiminnan (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012, 6). Ensimmäisen riskiluokan alueilla pelastustoiminnan toimintavalmiusajan tavoite on korkeintaan 11 minuuttia ja avunsaantiajan tavoite korkeintaan 13 minuuttia. Ensimmäisen yksikön osalta tavoitteena on olla onnettomuuskohteessa kuuden minuutin kuluessa siitä, kun se on vastaanottanut hälytyksen.

Pelastusjoukkueen tulisi olla ensimmäisen riskiluokan alueilla pelastustoiminnan johtajaa lukuun ottamatta paikalla 20 minuutin kuluessa siitä, kun ensimmäinen yksikkö on vastaanottanut hälytyksen. (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012, 11.)

Toisen riskiluokan alueilla tavoitteena on, että ensimmäinen yksikkö on kohteessa 10 minuutin kuluessa siitä, kun se on vastaanottanut hälytyksen. Pelastustoiminnan toimintavalmiusajan tavoite on toisen riskiluokan alueilla 14 minuuttia ja avunsaantiajan 16 minuuttia. Pelastusjoukkueen tulisi olla pelastustoiminnan johtajaa lukuun ottamatta paikalla 30 minuutin kuluessa siitä, kun ensimmäinen yksikkö on vastaanottanut hälytyksen. (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012, 11.)

Kuten alaluvussa 2.3 on todettu, osassa onnettomuustilanteista tarvitaan toisinaan myös tukiyksiköitä, jotta avuntarpeessa oleva henkilö tai henkilöt pystytään pelastamaan. Kansallisesta säädösperustasta on siis johdettavissa toimintavalmiusajat myös tukiyksiköille, vaikka sitä ei siellä täysin yksiselitteisesti mainitaakaan. Samassa kohdassa on todettu myös, että nostolavayksikön käyttöönottamiseen liittyvät valmistelevat toimenpiteet vievät aikaa arviolta noin 10 minuuttia.

Ihmisten pelastamiseen käytettävien tukiyksiköiden, kuten nostolavayksiköiden olisi tarkoituksenmukaista olla ensimmäisen riskiluokan alueilla, jota Helsinki suurelta osin on, onnettomuuskohteessa pelastustoiminnan toimintavalmiusajan eli 11 minuutin kuluessa. Kun tuohon aikamääreeseen yhdistetään kohdassa 2.3 mainittujen valmistelevien toimenpiteiden vaatima aika, olisivat nostolavayksiköt tällöin käytettävissä pelastusjoukkueelle määritetyn ajan eli 20 minuutin kuluessa siitä, kun ensimmäinen yksikkö on vastaanottanut hälytyksen. Pääasiassa lisävettä toimittavien säiliöyksiköiden tulisi puolestaan olla onnettomuuskohteessa 20 minuutin kuluessa siitä, kun ensimmäinen yksikkö on vastaanottanut hälytyksen, sillä niiden käyttöönottaminen tapahtuu huomattavasti nostolavayksiköitä nopeammin.

4.2 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden nykytilanteen tarkastelu

Kansallisesti toimintavalmiutta ja sen kehittämistä on käsitelty useissa julkaisuissa. Tyypillisesti niissä on käsitelty ensimmäisen yksikön toimintavalmiusaikaa sekä pelastustoiminnan toimintavalmiusaikaa. Penttilä (2019, 8) on omassa AMK-opinnäytetyössään tutkinut Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilaston jatkossa PRONTO:n sisältämistä tiedoista toimintavalmiusaikoja valtakunnallisesti erityisesti ensimmäisen riskiluokan riskiruutujen osalta. Lassila (2017, 2) on tutkinut opinnäytetyössään kevytyksiköiden käyttöä ensimmäisen yksikön toimintavalmiusajan parantamisessa sekä pelastusasemaverkoston kehittämisessä.

Molemmissa opinnäytetöissä PRONTO:n tietoja on analysoitu lähinnä Erikssonin ja Koistisen (2005, 34) suoralla tulokinnalla, jossa aineistoa analysoidaan kokonaisnäköyksellä ilman sen koodaamista. Sekä Penttilä (2019, 42), että Lassila (2017, 58) esittävät omassa opinnäytetöissään toimintavalmiutta parantavaksi toimenpidesuositukseksi pelastusasemaverkoston kehittämisen. Lisäksi Lassila (2017, 59) mainitsee pelastusyksiköiden uudelleensijoittamisen esimerkiksi muun pääkäyttötarkoituksen omaavan kiinteistön tiloihin olevan pelastusaseman rakentamiseen verrattuna halvempi ja nopeammin toteutettava ratkaisu. Kyseistä mallia käytetään jo kansainvälisesti.

Kling, Tillander ja Hakkarainen (2014, 3) ovat omassa tutkimuksessaan laatineet stokastiseen operaatioaikamallinnukseen perustuvan laskennallisen menetelmän, jonka avulla arvioidaan toimintavalmiuden merkitystä asuntopaloissa syntyvien henkilö- ja omaisuusvahinkojen näkökulmasta. Laskennallisessa mallissa keskitytään pelkästään syttymishuoneistoihin ja niissä tapahtuviin henkilö- ja omaisuusvahinkoihin. Esimerkiksi porrashuone ja saman rakennuksen muut asunnot on rajattu mallin ulkopuolelle. Menetelmää on verrattu PRONTO:n todellisiin tehtävätietoihin.

Tutkimuksessa todettiin, että laskennallisen mallin tulosten perusteella yhden minuutin muutos operaatioajassa muuttaa arviota vakavien henkilövahinkojen määrästä noin yhdellä prosenttiyksiköllä. Muutettaessa henkilövahinkojen syntymisen aikariippuvuutta ensimmäisessä riskiluokassa siten, että kuolemalta ja vakavalta

loukkaantumiselta pelastettujen osuus oli 40 %, minuutin muutos operaatioajassa muutti arviota vakavien henkilövahinkojen määrästä noin kolmella prosenttiyksiköllä. (Kling ym. 2014, 3.) Omaisuusvahinkojen kehitystä Kling ynnä muut (2014, 74) arvioivat PRONTO:n kirjattujen laadullisten arvioiden avulla. Tässä tarkastelussa havaittiin, että operaatioajan ja palon laajuuden välillä on yhteys. Operaatioajan kasvattaminen vähentää niiden tapausten määrää, joissa tuhoutunut pinta-ala on pieni ja vastaavasti kasvattaa niiden tapausten määrää, joissa se on suuri.

Murtola (2016, 1) on pro gradu -tutkielmassaan toteuttanut teemahaastattelun, jolla on pyritty selvittämään, onko pelastustoiminnan tuloksellisuudessa ja sen mittaamisessa olemassa laajempaa monitulkintaisuutta. Murtola (2016, 87) on tutkimuksessaan havainnut monitulkintaisuutta. Hänen mukaansa pelastustoiminnan tuloksellisuutta pitäisikin tarkastella nimenomaan monitulkintaisuuden kautta, sillä onnettomuustilanteet sisältävät runsaasti tapauskohtaisia muuttujia, joita ei voida etukäteen ennustaa tai huomioida. Murtolan mukaan toimintavalmiustavoitteeksi ei tulisikaan nähdä pelkästään toimintavalmiusaikojen mittaamista. Sen sijaan toimintavalmiuden tulisi hänen mielestään muodostua henkilöstön osaamisesta, asenteesta, riipeydestä ja yhteistyökyvystä sekä hyvän kaluston luomisesta mahdollisuuksista.

Toimintavalmiusajoissa on puutteita, jotka edellyttävät korjaavia toimenpiteitä, mutta toimintavalmiuden parantaminen on myös monitulkintainen asia. Penttilä (2019, 42) ja Lassila (2017, 58) nostavat ratkaisukeinoksi pelastusasemaverkoston kehittämisen. Lassila (2017, 59) esittää yhtenä vaihtoehtona myös yksiköiden uudelleensijoittamisen esimerkiksi muihin kuin varsinaisten pelastusasemien tiloihin. Kling ym. (2014, 3) osoittavat tutkimuksessaan, että pidentyneellä toimintavalmiusajalla on vaikutusta erityisesti rakennuspalojen seurauksiin henkilö- ja omaisuusvahinkojen osalta. Murtola (2016, 87) puolestaan toteaa, että toimintavalmiusajan ohella tulisi huomioida myös henkilöstön sekä kaluston vaikutus tuloksellisuuteen. Näiden tietojen pohjalta on todettavissa, että pelastusyksiköiden ohella myös tukiyksiköiden riittävän hyvällä toimintavalmiudella luodaan edellytykset tulokselliselle toiminnalle, mikä pienentää onnettomuuksien aiheuttamia vahinkoja.

4.3 Toimintavalmiuden kehittämisen laskennalliset mallit

Yksiköiden uudelleensijoittelussa on käytetty jo pitkään hyväksi muun muassa laskennallisia malleja. Uranuurtajina toimivat Kolesaar ja Walker jo 1970-luvulla. He laativat New Yorkin kaupungin pelastustoimelle yksiköiden uudelleensijoittelumallin, jota Usanovin, Legeematen, Ven ja Lein (2019, 106) mukaan käytettiin menestyksellisesti vielä muun muassa vuonna 2001 tapahtuneiden WTC-torneihin kohdistuneiden 9/11-terrori-iskujen pelastustöiden aikana. Kolesaar ja Walker (1974, 249) pyrkivät luomaan ratkaisun tilanteisiin, joissa huomattava määrä pelastusyksiköitä oli sidottuina joko useisiin yksittäisiin tai yhteen isoon tehtävään, jonka seurauksena toimintavalmiuteen muodostui alueellisia tyhjiöitä. Tuona aikana yksiköiden tila- ja paikkatietojen välittäminen ja seuraaminen ei kuitenkaan ollut teknisesti lähellekään nykyistä tasoa, joten Kolesaar ja Walker (1974, 270) ovatkin todenneet toimintavalmiusaikojen todentamisen olleen tuolloin haastavaa tai jopa mahdotonta.

Uudemman lähestymistavan mukaan Sharifi (2014, 7) on väitöskirjassaan esitellyt mallin, jonka avulla eri viranomaisten yksiköitä kyetään sijoittamaan uudelleen sekä pidemmällä tähtäimellä että tilapäisesti. Mallin toimivuutta on testattu tapaututkimuksen keinoin simulointia hyödyntäen. Sharifi (2014, 189) nostaa toimintavalmiusajan yhdeksi mallinsa keskeiseksi muuttujaksi. Sharifin toimintavalmiusajan määritelmä perustuu Yangin, Hamedin ja Hagnanin (2005) julkaisuun ja se tarkoittaa aikaa, joka muodostuu hätäpuhelun käsittelystä, yksikölle tehtävän välittämisestä sekä ajomatkaan kuluva ajasta. Sharifin (2014, 189) mukaan toimintavalmiusaika ei ole sidonnainen pelkästään käytettävään hälytysjärjestelmään, vaan myös yksiköiden sijoittumiseen.

Usanov ynnä muut (2019, 105) ovat puolestaan luoneet mallin, jonka avulla kyetään paikkaamaan toimintavalmiutta yksittäisen ison onnettomuustilanteen aikana sijoittamalla vapaana olevia pelastusyksiköitä tilapäisesti uudelleen. Heidän mukaansa yksiköiden uudelleensijoittelulla saadaan parannettua toimintavalmiusaikoja. Myös Sharifi (2014, 189) on päätenyt samaan lopputulokseen. Li, Zhao ja Wyatt (2011, 3) ovat todenneet, että yksiköiden sijoituspaikkojen määrittämisessä on teknologian kehittymisen myötä ryhdytty entistä enemmän käyttämään hyväksi laskennallisia malleja sekä simulointia.

Myös Barneveld, Bhulai, Jagtenberg ja Mei (2017, 1) käsittelevät julkaisussaan yksiköiden toimintavalmiusaikoja sekä uudelleensijoittelua. Heidän tarkastelunsa keskittyy kuitenkin pelastusyksiköiden sijasta ensihoitoyksiköihin. Tästä huolimatta julkaisun asiasisällössä on yhteneväisyyksiä muiden tässä alaluvussa mainittujen julkaisujen kanssa. Barneveld ynnä muut (2017, 34) ovat havainneet, että heidän kehittämällään mallilla saavutetaan hyötyä erityisesti harvaanasutuilla alueilla, joissa yksiköiden keskinäiset välimatkat ovat pidempiä. Schmid ja Doerner (2010, 1302) ovat puolestaan omassa Wienin ensihoitopalveluun kohdistuneessa tutkimuksessaan havainneet, että suurkaupungissa päivän aikana ennakkoivasti toteutettu liikennemäärien kehittymiseen perustuva yksiköiden uudelleensijoittelu parantaa toimintavalmiutta.

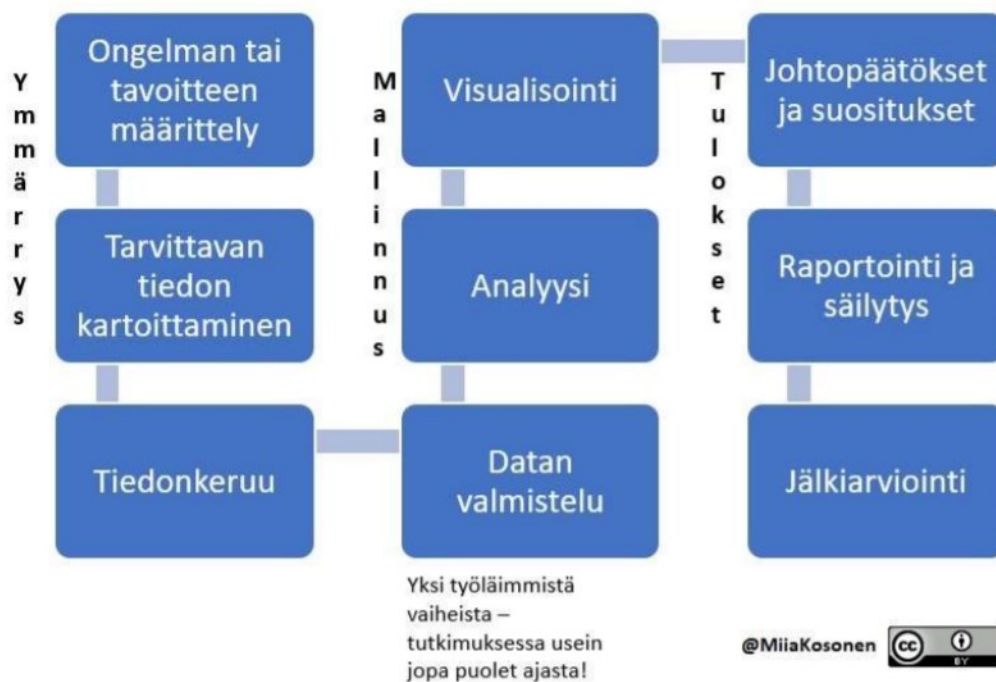
Laskennallisten mallien sekä simuloinnin hyödyntäminen on muodostunut kansainvälisesti vallitsevaksi tavaksi toteuttaa yksiköiden uudelleensijoittelua. Niiden avulla voidaan parantaa toimintavalmiutta sekä tiiviillä ja väkiriikkailla kaupunkialueilla, että harva-asutusalueilla. Barneveld ynnä muut (2017, 34) ovat kuitenkin julkaisussaan todenneet, että laskennallisia malleja tulee testata huolellisesti ennen käyttöönottoa, jotta nähdään niiden käytön vaikutukset.

4.4 Tiedolla johtaminen

Tietojohtamiseen kuuluu sekä tiedolla johtaminen että tiedon johtaminen. Kun tiedon johtamisessa pyritään hallitsemaan tietovirtoja ja hyödyntämään hankittu tieto mahdollisimman tehokkaasti, hyödynnetään tiedolla johtamisessa tietoa nimenomaan päätöksenteossa. Siinä tiedon avulla tehdään siis tietoisia ja perusteltuja valintoja. (Käpylä & Salonius 2013, 7.) Näiden valintojen tekemiseen tarvitaan ihmisiä ja heidän kykyään soveltaa tietoa päätöksentekoa varten (Kosonen 2019, 3). Kyse onkin pitkälti siitä, kuinka tiedosta luodaan arvoa organisaation toiminnalle yhdistämällä analysoitua dataa kokeneiden ja ammattitaitoisten henkilöiden hiljaiseen tietoon sekä päätöksentekokykyyn (Laihonen ym. 2013, 11). Tiedolla johtaminen voidaan mieltää työkaluiksi, tekniikoiksi ja prosesseiksi, joiden avulla organisaatiota johdetaan tehokkaasti ja suorituskykyisesti työntekijöiden älyllisiä panostuksia hyödyntäen (Davies 2000). Ongelmana ei useasti-

kaan ole saatavilla olevan tiedon puute, vaan pikemminkin sen ylitarjonta. Pyrkimyksenä onkin saada oikea tieto sitä tarvitseville henkilöille silloin, kun sitä tarvitaan. (Jalonen 2015, 13.)

Tiedolla johtamisen prosessi voidaan kuvata Kososen (2019, 10) mukaan etenevänä prosessina (Kuvio 6). Lähtökohtana on aina ongelma tai muutostarve, johon liittyy yleensä jokin tietotarve. Tietotarpeella tarkoitetaan aukkoa nykyhetkellä olevan tiedon ja tehtävän suorittamiseksi tai päätöksen tekemiseksi vaadittavan tiedon välillä (Laihonen ym. 2013, 25).



Kuvio 6. Tiedolla johtamisen prosessi (Kosonen 2019, 10)

Tiedon kartoittamisessa selvitetään mitä tietoa on jo olemassa, mitä tarvitsee hankkia lisää ja kuinka sitä saadaan. Tiedonkeruulla hankittua dataa valmistellaan, minkä jälkeen se analysoidaan. Visualisoinnin avulla voidaan yksinkertaistaa datan tulkintaan liittyvää monimutkaisuutta sekä muodostaa päätöksentekijälle kokonaisvaltainen käsitys tapahtumaketjusta sekä lisätietojen tarpeesta (Jalonen 2015, 11). Analyysin pohjalta esitetään johtopäätökset ja suositukset toimenpiteille, joiden perusteella päättävässä asemassa olevat henkilöt tekevät päätöksensä.

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen strategiaan 2022–2025 kirjattuna yhtenä tavoitteena on kehittää tiedolla johtamista ja analytiikkaa vastaamaan uudistuvan pelastustoimen ja pelastuslaitoksen vaatimuksia. Pelastustoimea ohjaava ja valvova sisäministeriön pelastusosasto on tilannut DigiFinland Oy:ltä tiedon keskitetyn koostamisen ja raportoinnin mahdollistavan tietojohdamista helpottavan alustaratkaisun. Se tarjoaa mahdollisuuden pelastustoimen valtakunnallisen ja alueellisen tason tarkasteluun sekä analysointiin eri tietotuotteita käyttäen. Näissä tietotuotteissa hyödynnetään muun muassa PRONTO:a, joka on ollut myös yksi tämän kehittämistehtävän keskeisistä tietolähteistä. (DigiFinland 2020.) Se esitellään tarkemmin alaluvussa 5.3. Pelastustoimi ja Helsingin kaupungin pelastuslaitos ovatkin siirtyneet hyödyntämään tiedolla johtamista omassa toiminnassaan.

5 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS

5.1 Tapaustutkimus kehittämismenetelmänä

Käytettäväksi kehittämismenetelmäksi valikoitui tapaustutkimus. Se soveltuu hyvin kehittämistyön lähestymistavaksi silloin, kun tavoitteena on tuottaa kehittämissuhteita ja -ideoita. Tapaustutkimusta käyttäen pyritään tuottamaan syvällistä ja yksityiskohtaista tietoa tutkittavasta tapauksesta. (Ojasalo, Ritalahti & Moilanen 2009, 52.) Lisäksi tapaustutkimus on myös usein luonteeltaan käytännönläheinen ja se keskittyy tyypillisesti vain yhteen tutkittavaan tapaukseen (Eriksson & Koistinen 2005 2).

Tässä kehittämistehtävässä on tarkoitus tuottaa käytännönläheisellä otteella syvällistä ja yksityiskohtaista tietoa nostolava- ja säiliöyksiköiden toteutuneesta käytöstä sekä eri pelastusasemien tarjoamista sijoitusvaihtoehdoista. Tutkittavia tapauksia on yhden sijasta kaksi, mutta nostolava- ja säiliöyksiköistä kerättävän ja analysoitavan datan samankaltaisuuksien vuoksi ne pystytään suurelta osin rinnastamaan yhdeksi tapaukseksi. Kyseessä on monitahoinen, mutta suhteellisen suppea kehittämistehtävä, johon on tarkoitus tuottaa käytännönläheinen ratkaisu. (Ojasalo ym. 2000, 52.)

Tapaustutkimuksessa voidaan hyödyntää sekä määrällisiä, että laadullisia menetelmiä ja niiden erilaisia analyysitapoja. Tämä menetelmä mahdollistaakin hyvin laaja-alaisen lähestymisen. (Eriksson & Koistinen 2005 2.) Tässä kehittämistehtävässä hyödynnetään kuitenkin pelkästään määrällisiä menetelmiä.

Tapaustutkimuksen mahdollisina heikkouksina voidaan mainita toisinaan löyhä sidos teoreettisiin käsitteisiin ja aikaisempiin tutkimuksiin sekä mahdollisesti erittäin työläs analyysivaihe (Eriksson & Koistinen 2005, 47). Toisaalta laaja menetelmäkirjo ja sen mahdollistama mittava tutkimusaineisto voi heikkouden sijasta olla myös tapaustutkimuksen vahvuus (Gillham 2000, 2). Tässä kehittämistehtävässä löyhä sidos teoreettisiin käsitteisiin näyttäytyy lähinnä nostolava- ja säiliöyksiköitä koskevan toimintavalmiusajan tarkan määritelmän puutteena, kuten alaluvussa 3.1 on todettu. Myös aikaisemman täysin vastaavaa aihepiiriä koskevan tutkimusaineiston löytäminen on haasteellista. Tapaustutkimukselle tyypillisesti tutkimusaineistoa on tässäkin kehittämistehtävässä runsaasti saatavilla.

Järkevällä rajauksella sekä aineistonkeruu- ja analyysimenetelmien valinnalla analyysivaiheen työläys voidaan kuitenkin välttää.

5.2 Kehittämistehtävän aineistonkeruu

Edellisessä kohdassa todettiin, että tapaustutkimus mahdollistaa hyvin laaja-alaisesti eri aineistonkeruu- ja analyysimenetelmien käytön (Ojasalo ym. 2000, 55). Tässä kehittämistehtävässä tukeuduttiin eri tietojärjestelmien tarjoamaan määrälliseen tietoaaineistoon, jotka sisältävät tietoja yksiköiden käyttöasteista, tehtävämääristä, tehtävien maantieteellisestä sijoittumisesta sekä toteutuneista ja laskennallisista toimintavalmiusajoista.

Keskeisiä tietojärjestelmiä kehittämistehtävän toteuttamisessa olivat PRONTO, hätäkeskustietojärjestelmä Erica sekä QGIS-paikkatieto-ohjelmisto. Sekä PRONTO, että Erica ovat viranomaistietojärjestelmiä, jotka edellyttävät käyttäjältään esimerkiksi virka-asemaan ja erikseen määritettyyn tehtävään perustuvan käyttöoikeuden. Pelastuslain 91 § (2011/379) mukaan toimenpiderekisterinä toimivan PRONTO:n käyttöoikeus kattaa myös kehittämistoiminnan. Hätäkeskustietojärjestelmä Erican käyttöoikeudet ovat huomattavasti rajatummat ja perustuvat pelastuslaitoksen henkilöstölleen määrittäviin tehtäviin, kuten esimerkiksi pelastuslaitoskohtaisena pää- tai varapääkäyttäjänä toimimiseen. QGIS on vapaa avointa lähdekoodia hyödyntävä ammattikäyttöön tarkoitettu paikkatieto-ohjelmisto, jonka käytölle ei ole viranomaistietojärjestelmien kaltaisia rajoituksia (QGIS 2022). Helsingin pelastuslaitoksella QGIS:ia käytetään esimerkiksi uusien pelastusasemien sijoituspaikkojen suunnittelussa määrittämällä sen avulla niille laskennallisia toimintavalmiusaikoja.

Näistä tietojärjestelmistä tiedot ovat saatavissa joko lukuarvoina esitettyinä raporteina tai karttatulosteina. Tiedot haetaan Ericasta ja PRONTO:sta niissä olevien hakutoimintojen kautta tapauskohtaisesti valitun aikavälin mukaan. Tiedot pystytään tulostamaan jatkokäyttöä varten esimerkiksi Excel-taulukoina tai pdf-tiedostoina. QGIS:sta karttatulosteet tulostetaan määritettyjen parametrien, kuten sijainnin ja haluttujen aika-arvojen mukaisesti. Eli kehittämistehtävän toteuttamisessa ei toteutettu erillistä aineistonkeruuta, vaan siinä hyödynnettiin Erican ja PRONTO:n osalta tietojärjestelmiin jatkuvasti tallentuvaa tietoa, jota haettiin

käyttöön niiden omilla hakutoiminnoilla kehittämistehtävän toteuttamisessa tarvittavilta osin.

PRONTO:n osalta aineistohaku rajattiin vuosien 2017–2021 välisenä aikana tapahtuneiden tehtävien tietoihin. Tällä viisi vuotta käsittävällä aineistolla saatiin kokoon analyysin tekemisen kannalta riittävän suuri otoskoko (Vilkkä 2007, 118). Kyseiselle aikavälille sijoittuu myös hätäkeskustietojärjestelmän vaihtuminen, mikä on myös osaltaan muuttanut yksiköiden hälyttymistä.

Nostolavayksiköiden osalta aineiston kooksi muodostui 3734 ja säiliöyksiköiden osalta 3531 tehtävää. Toimintavalmiusaikojen sijaintiluvut keskiarvo ja mediaani laskettiin nostolavayksiköiden osalta 2264 ja säiliöyksiköiden osalta 1825 tehtävästä. Eli toimintavalmiusajat olivat käytettävissä molemmilla yksikkötyypeille yli puolessa tarkastelujakson aikana tapahtuneista tehtävistä. Lisäksi tarkasteltiin erikseen ensimmäisen riskiluokan alueille sijoittuneita tehtäviä. Kyseisellä aikavälillä nostolavayksiköillä oli tällaisia tehtäviä 3184 ja säiliöyksiköillä 2787 kappaletta. Näistä tehtävistä toimintavalmiusaikojen sijaintiluvut laskettiin nostolavayksiköiden osalta 2140 ja säiliöyksiköiden osalta 1582 tehtävästä.

Riskiruutukohtaisten toteutuneiden toimintavalmiusaikojen mediaanien analysoinnissa ja esittämisessä hyödynnettiin Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tutkimustoiminnan laatimia PRONTO:n tietoihin perustuvia Power BI-materiaaleja. Kyseessä on hyvin laaja aineisto, jolla seurataan jatkuvasti muun muassa yksiköiden tehtävämääriä ja toimintavalmiusaikoja. Pelastusasemien laskennallisia toimintavalmiusaikoja esittävät kartat toteutettiin QGIS-ohjelmalla Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen data-analyytikon toimesta erikseen määritetyille pelastusasemille.

Yksiköiden käyttöasteita tarkasteltiin Erican tietojen perusteella. Tietojärjestelmään liittyvien rajoitteiden takia ne olivat tässä yhteydessä käytettävissä vain neljän kuukauden ajalta aikaväliltä 1.9.2021–31.12.2021.

5.3 PRONTO ja Erica tietolähteinä

PRONTO on pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto, joka on Sisäministeriön omistama tietojärjestelmä. Se on kehitetty pelastustoimen seuranta- ja kehittämistä sekä onnettomuuksien selvittämistä varten. Tietojärjestelmän teknisestä ylläpidosta ja kehittämisestä vastaa Pelastusopisto ja yleisestä ohjauksesta sekä kehittämisestä vastaa puolestaan sisäministeriön pelastusosasto. Tietojärjestelmän aineisto muodostuu kunkin 22 alueellisen pelastuslaitoksen omalta osaltaan ylläpitämistä toimenpide- ja resurssirekistereistä. (Sisäministeriön pelastusosasto 2022.)

PRONTO sisältää tietoja vuodesta 1996 lähtien ja vuoden 2018 lopussa siellä oli yksilöidyt tiedot jo yli kahdesta miljoonasta tehtävästä. Helmikuun alussa vuonna 2019 PRONTO:lla oli yli 5700 käyttäjää. Käyttäjät kirjautuvat tietojärjestelmään henkilökohtaisella käyttäjätunnuksellaan ja kirjaavat jokaisen suoritetun pelastustehtävän tiedot toimenpiderekisterin tehtäväkohtaisesti yksilöidyille selosteille. Näille selosteille kirjattuja tietoja haetaan esimerkiksi tilastointi- tai tutkimustarkoituksessa tietojärjestelmän hakutoimintojen avulla ja ne tulostetaan tietojen jatkokäsittelyä varten esimerkiksi Excel-tiedostoiksi. (Kokki 2019.)

Hätäkeskustietojärjestelmä Erica on ollut käytössä vuodesta 2018 lähtien ja sen avulla Suomen kuusi hätäkeskusta muodostavat yhden virtuaalisen hätäkeskukseen. Tällöin ruuhkatilanteissa hätäpuheluiden käsittely jakautuu eri hätäkeskusten kesken riippumatta hätänumeroon soittavan henkilön sijainnista. Hätäkeskuslaitoksen ohella Erica käyttävät pelastus-, poliisi- sekä sosiaali- ja terveystieteiden viranomaiset ja Rajavartiolaitos. (Insta 2020.) Hätäkeskuslaitos toimii Erican pääasiallisena rekisterinpitäjänä (Hätäkeskuslaitos 2021). Sitä käytetään hätäkeskustoiminnasta annetun lain (2010/692) 4§:ssä säädettyihin tehtäviin, kuten hätäkeskuspalveluiden tuottamiseen sekä viranomaisten toiminnan tukemiseen. Käytännössä Ericalla vastataan hätänumeroon 112 soitettuihin puheluihin, käsitellään ne ja välitetään tarvittaessa tehtävä toimivaltaiselle viranomaiselle. Kukin Erica käyttävä taho ylläpitää omien yksiköidensä hälyttämiseen tarvittavia tietoja, kuten esimerkiksi vastesääntöjä sekä viestiyhteyksiä.

Erica korvasi aikaisemmin hätäkeskustietojärjestelmänä käytössä olleen ELS:in, joka ei mahdollistanut vastaavanlaista valtakunnallisesti verkottunutta toimintaa. Erican myötä apua tarvitseva soittaja saa aikaisempaa nopeammin tarvitsemaansa palvelua. Viimeisenä Erica otettiin käyttöön Keravan hätäkeskuksessa toukokuun alussa 2019. (Insta 2020.) Helsingin kaupungin pelastuslaitos sijoittuu Keravan hätäkeskuksen alueelle.

Erica toimii julkisen hallinnon turvallisuusverkossa eli TUVE:ssa ja käyttäjät kirjautuvat järjestelmään toimikortilla, johon heidän henkilökohtainen käyttöoikeutensa on yhdistetty. Ericasta välitetään viranomaisten yksiköiden kenttäjohtamisessa käytettäviin tietojärjestelmiin hälytystehtävän hoitamiseen tarvittavat tiedot. Nämä samat tiedot välittyvät pelastustoimen tehtävien osalta myös PRONTO:n yksilöidyille selosteille. (Hätäkeskuslaitos 2021.) Ericassa on myös sisäänrakennettuja raportointityökaluja, joiden avulla voidaan nähdä esimerkiksi yksiköiden käyttöasteita.

5.4 Kehittämistehtävässä käytetyt analyysimenetelmät

Tässä kehittämistehtävässä aineistona käytettiin eri tietojärjestelmiin tallentunutta tietoa ja kehittämistehtävän toteuttamisessa noudatettiin Kososen (2019, 10) esittämää tiedolla johtamisen prosessimallia, joka on esitelty alaluvussa 4.4. Tietojärjestelmistä saaduista tiedoista tarkasteltiin esimerkiksi yksiköiden tehtävämääriä, toimintavalmiusaikoja, käyttöasteita sekä tehtävien maantieteellistä sijoittumista. PRONTO:sta tulostettiin tarvittavat tiedot suoraan Excel tiedostoiksi, joista muodostui havaintomatriisit. Ne tarkastettiin ja käsiteltiin tarvittavilta osin, minkä jälkeen siirrettiin Microsoft Power BI-ohjelmaan analysointia sekä visualisointia varten. Osaa havaintomatriiseista analysoitiin myös Excelissä. Datan valmistelun yhteydessä aineistosta poistettiin mahdolliset päällekkäisyydet eli tilanteet, joissa yksikkö esiintyi samassa hälytystehtävässä kahteen kertaan hälytettynä. Toimintavalmiusaikojen kohdalla havaittiin runsaasti puuttuvia havaintoja. (Vilka 2007, 106, 108.)

Analyysimenetelminä käytettiin sekä suoraa tulkintaa, että tunnuslukujen laske-
mista. Suoralla tulkinnalla analysoitiin tehtävämääriä, käyttöasteita ja tehtävien

maantieteellistä sijoittumista sekä pelastusasemien laskennallisia toimintavalmiusaikoja. Esimerkiksi yksikkökohtaisia tehtävämääriä tarkasteltiin tutkittavalla aikajaksolla vuoden tarkkuudella. Tällöin eri yksiköiden vuosittaisten tehtävämäärien muutosten analysoinnissa korostui suoran tulkinnan edellyttämä kokonaisnäkemys niiden syiden tuntemisesta (Eriksson & Koistinen 2005, 34).

Toimintaympäristön tuntemuksen perusteella toimintavalmiusajan puuttumiset tulkittiin tilanteiksi, jolloin hälytetty yksikkö on peruttu pelastustoiminnan johtajan päätöksellä tehtävältä sen ollessa vasta matkalla onnettomuuskohteeseen. Näissä tilanteissa pelastustoiminnan johtaja on saamiensa lisätietojen perusteella todennut, että kyseiselle yksikölle ei ole onnettomuuskohteessa tarvetta ja se voidaan vapauttaa takaisin valmiuteen mahdollisia seuraavia tehtäviä varten. Toimintavalmiusaikojen tunnusluvut laskettiin näin ollen ainoastaan niiden tehtävien osalta, joista toimintavalmiusaika oli saatavilla.

Tunnuslukujen laskemista käytettiin analyysimenetelmänä tehtävämäärien lisäksi myös toimintavalmiusaikojen kohdalla. Käytetyiksi tunnusluvuiksi valikoituivat sijaintiluvut aritmeettinen keskiarvo sekä mediaani. Näihin sijaintilukuihin päädyttiin sen takia, että ne kuvaavat, mihin suuruusluokkaan tai mittautason kohtaan sijoittuu suurin osa muuttujan havainnoista. Lisäksi kyseiset sijaintiluvut esittävät mitatun muuttujan tyypillisimmän ja keskimääräisen arvon. (Nummenmaa 2006, 55; Heikkilä 2004, 83.) Toimintavalmiusaikojen keskiarvoja sekä mediaaneja verrattiin analyysin tekemiseksi alaluvussa 4.1 esitettyihin nostolava- ja säiliöyksiköiden toimintavalmiusaikojen määritelmiin.

Toimintavalmiusajoissa todettiin myös vääriä vaihteluvälejä (Vilka 2007, 113). Tulostettaessa PRONTO:sta tietoja Exceliin kaikki 24 minuuttia ylittävät toimintavalmiusajat tulostuvat minuutit ja sekunnit käsittävän muodon sijasta muotoon tunnit, minuutit ja sekunnit. Tällöin minuutteja tarkoittava arvo siirtyy tunneiksi ja sekunteja tarkoittava minuuteiksi. Mikäli näitä arvoja ei poistettaisi tai muokattaisi, niin aiheuttaisi se vääristymää toimintavalmiusajoista laskettaviin sijaintilukuihin, joten toimintavalmiusaikojen keskiarvot ja mediaanit laskettiin ainoastaan enintään 24 minuuttia käsittävistä toimintavalmiusajoista. Niitä on kuitenkin valtaosa niistä tehtävistä, joista toimintavalmiusaikatieto on nostolava- ja säiliöyksiköiden osalta saatavissa.

Maantieteellisesti tarkasteltuna Helsingin suhteellisen pienellä ja tiiviin pelastus-
asemaverkoston omaavalla toiminta-alueella 24 minuuttia ylittävät toimintaval-
miusajat ovat erittäin poikkeuksellisia. Toimintaympäristön tuntemuksen perus-
teella nämä tilanteet tulkittiin sellaisiksi, joissa yksikön tilatieto on mahdollisesti
vaihdettu kohteessa olevaksi viiveellä eli taustalla on ollut niin sanotusti inhimilli-
nen tekijä.

6 TULOKSET

6.1 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu

Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta parhaan nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisun määrittäminen pohjautuu pitkälti nykytilanteen tarkasteluun sekä siinä havaittujen parannuskohteiden esittämiseen. Tulosten ymmärtämisen helpottamiseksi kerrataan seuraavassa kyseisten yksiköiden nykyiset sijoituspaikat sekä toiminnalliset eroavaisuudet (Taulukko 1).

Taulukko 1. Nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoituspaikat

Yksikkötunnus	Pelastusasema	Toiminnallinen ominaisuus
RHE106	Kallio	60-metrinen nostovarsisto
RHE206	Erottaja	45-metrinen nostovarsisto
RHE306	Haaga	45-metrinen nostovarsisto
RHE606	Mellunkylä	60-metrinen nostovarsisto
RHE6062	Mellunkylä/Kallio	60-metrinen nostovarsisto
RHE303	Haaga	10 m ³ vesisäiliö
RHE503	Malmi	17 m ³ vesisäiliö
RHE703	Herttoniemi	17 m ³ vesisäiliö

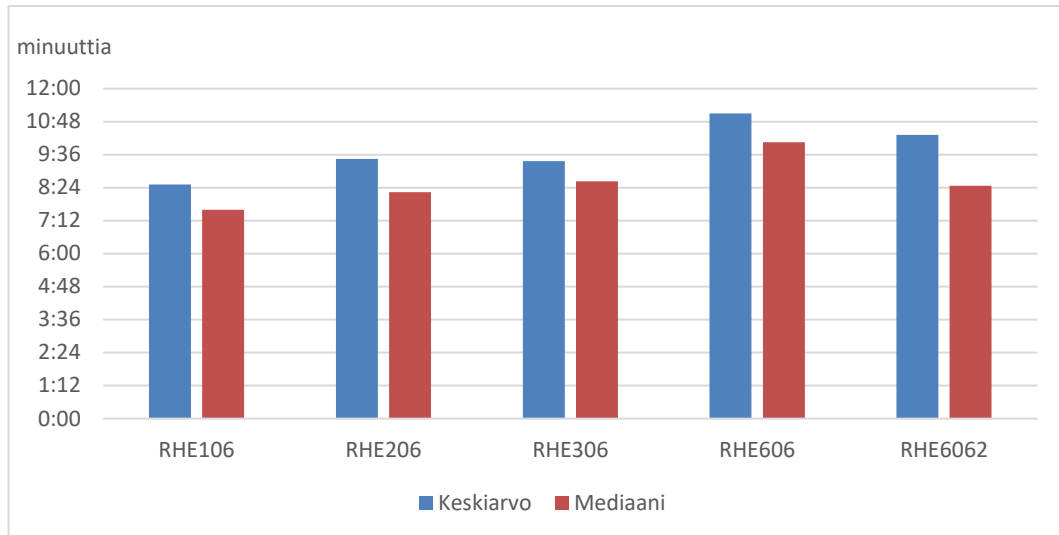
Nostolava- ja säiliöyksiköiden nykyisten asemapaikkojen maantieteellinen sijoittuminen on esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen nykyiset nostolava- ja säiliöyksiköiden asemapaikat (Maanmittauslaitos)

6.1.1 Nostolavayksiköiden sijoitusratkaisu

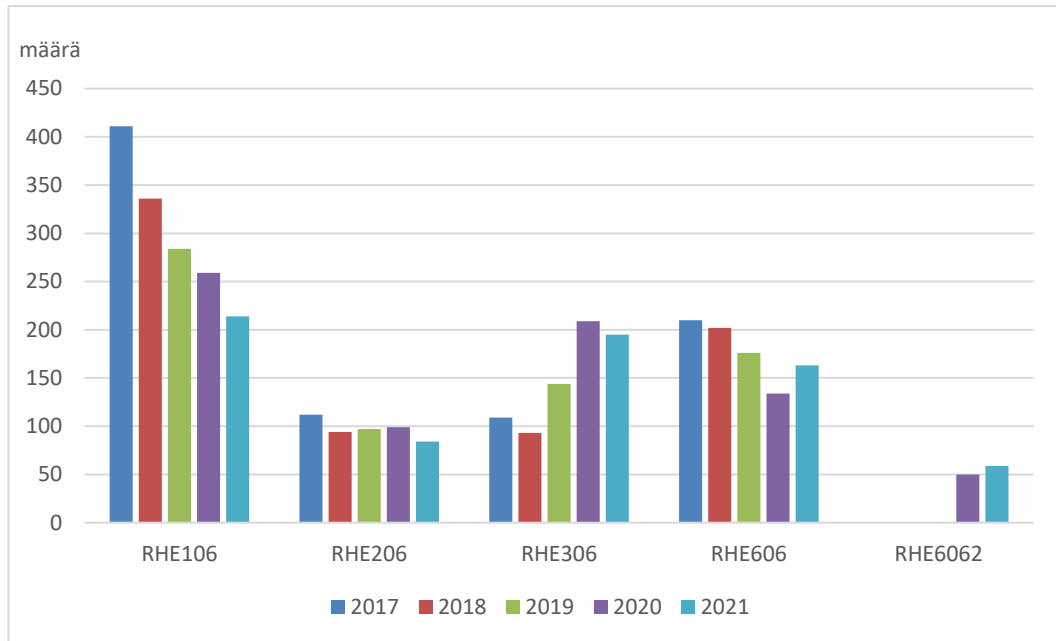
Toimintavalmiusaikojen keskiarvojen ja mediaanien tarkastelun perusteella nykyisistä nostolavayksiköiden sijoituspaikoista Kallion, Erottajan ja Haagan pelastusasemilta tavoitetaan kohteet 11 minuutin sisällä (Kuvio 8). Mellunkylän pelastusasemalle sijoitetun RHE606 osalta toimintavalmiusaikojen keskiarvo on 11.06 minuuttia, mutta mediaani sen sijaan 10.03 minuuttia. Joten senkin osalta 11 minuutin toimintavalmiusaika alitetaan kuitenkin pääsääntöisesti.



Kuvio 8. Nostolavayksiköiden toimintavalmiusaikojen keskiarvot ja mediaanit minuutteina yksiköittäin vuosilta 2017–2021

RHE6062 on sijoitettu Mellunkylän pelastusasemalle, mutta sitä käytetään toisinaan myös Kallion pelastusasemalla korvaamassa RHE106. Käytettävästä datasta ei kyetty erottelamaan yksikön kulloistakin asemapaikkaa. RHE6062 toimintavalmiusajat ovat RHE606 verrattuna lyhyemmät, sillä sen ollessa sijoitettuna Kallion pelastusasemalle toimintavalmiusajat ovat RHE106 tavoin lyhyempiä.

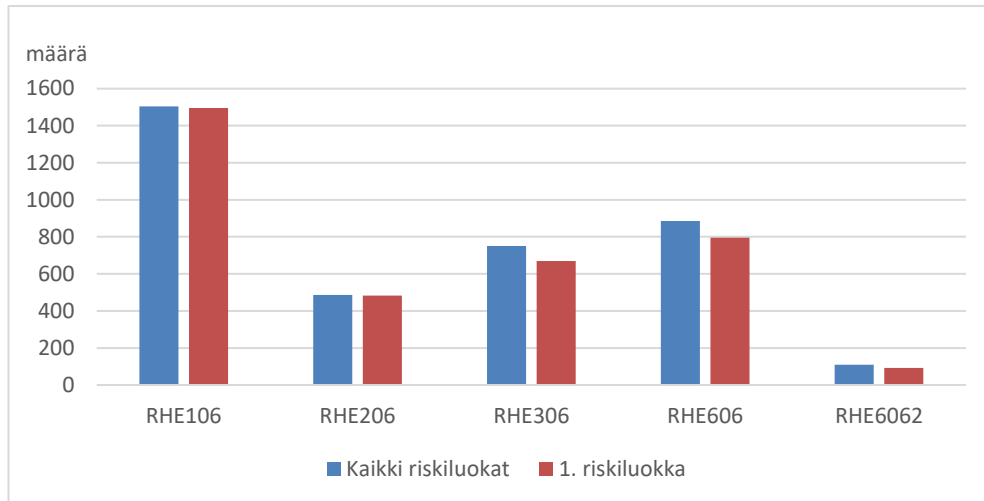
Tehtävämäärien jakautumisesta on havaittavissa, että tarkastelujakson aikana RHE106, RHE306 sekä RHE606 tehtävämäärät ovat asettuneet lähelle samaa tasoa (Kuvio 9). RHE106 tehtävämäärät ovat tänä aikana puolittuneet. Vuonna 2017 RHE106 on ollut 411 tehtävää, kun vuonna 2021 sillä on ollut vain 214 tehtävää. Vastaavasti RHE306 kohdalla tehtävämäärät ovat kaksinkertaistuneet. Vuonna 2017 RHE306 oli 109 tehtävää ja vuonna 2020 niitä oli 209. Vuonna 2020 perustetun varayksikön RHE6062 tehtävämäärät jakautuvat RHE106 sekä RHE606 kesken riippuen siitä kumpi niistä on ollut korvattuna kyseisellä varayksiköllä. RHE206 tehtävämäärät ovat pysyneet koko tarkastelujakson samalla tasolla niiden mediaanin ollessa 97 tehtävää vuodessa.



Kuvio 9. Nostolavayksiköiden tehtävämäärät yksiköittäin vuosilta 2017–2021

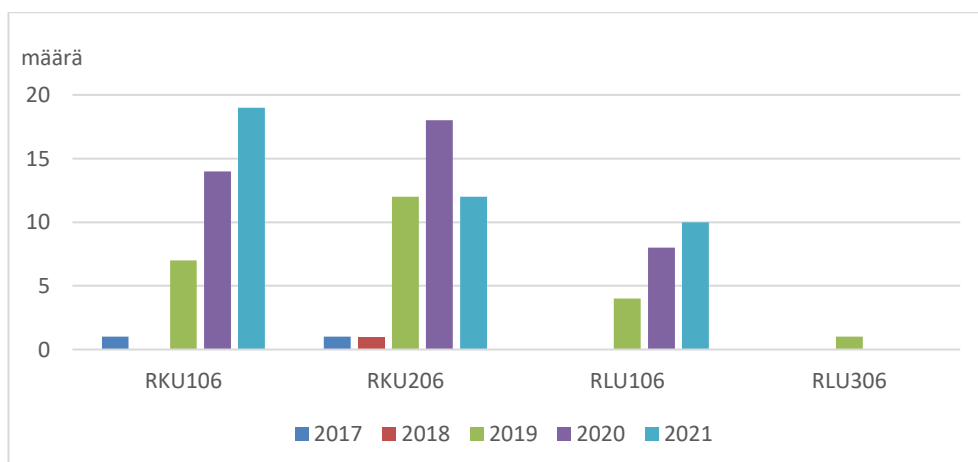
Suurin selittävä tekijä RHE106 tehtävämäärän huomattavalle vähenemiselle ja samalla erityisesti RHE306 tehtävämäärän lisääntymiselle on hätäkeskustietojärjestelmän vaihtuminen ELS:tä Ericaan vuonna 2019. Erican myötä tietojärjestelmä valitsee aina nopeimmin kohteen laskennallisesti tavoittavan halutun ominaisuuden omaavan yksikön ja hätäkeskuspäivystäjän rooli hälytettävän yksikön määrittäjänä on aikaisempaan verrattuna huomattavasti vähäisempi. Tämän muutoksen lisäksi RHE206 sekä RHE306 ovat todennäköisesti olleet varsinkin tarkastelujakson puolivälistä lähtien aiempaa enemmän miehitettyinä ja tehtävämäärät ovat jakaantuneet myös siksi tasapuolisemmin.

Ensimmäisen riskiluokan alueille sijoittuvien tehtävien tarkastelu osoittaa, että RHE106 ja RHE206 tehtävät sijaitsevat pääasiassa kyseisillä alueilla. Molempien osalta näiden tehtävien prosentuaalinen osuus oli tarkasteltavana aikana 99 prosenttia kaikista tehtävistä (Kuvio 10). Esimerkiksi RHE106 on ollut tarkastelujakson aikana vain 9 tehtävää muiden riskiluokkien alueilla. Muiden nostolavayksiköiden osalta vastaavat prosentuaaliset osuudet ovat RHE306 89 prosenttia, RHE606 90 prosenttia ja RHE6062 85 prosenttia kaikista tehtävistä.



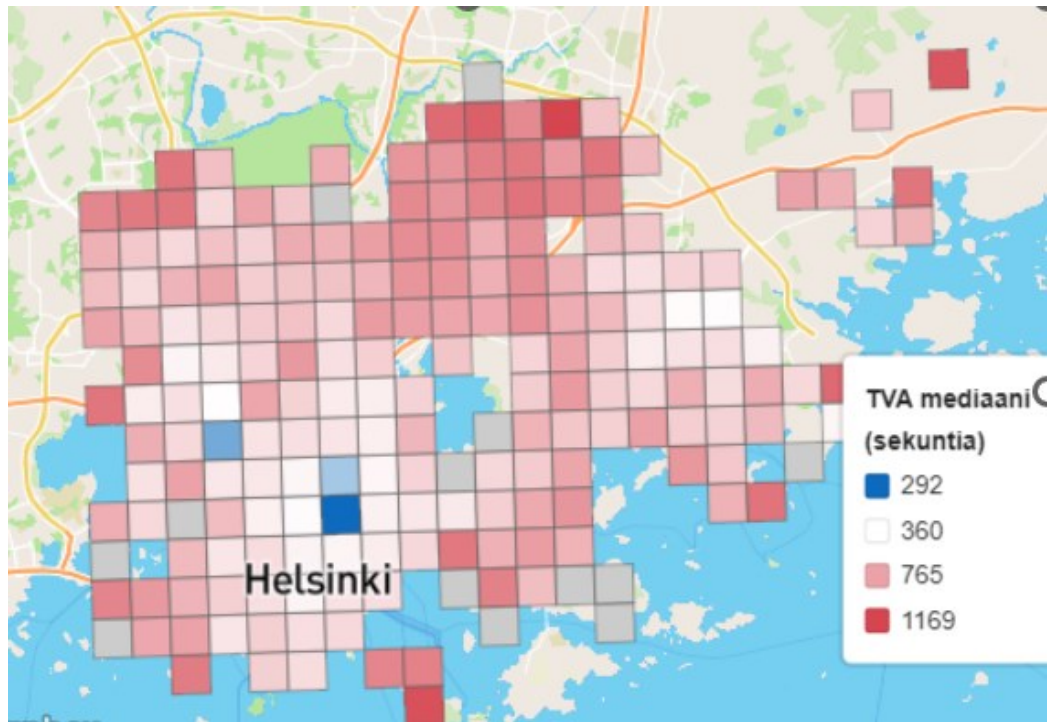
Kuvio 10. Nostolavayksiköiden tehtävämäärät kaikkien riskiluokkien sekä ensimmäisen riskiluokan alueilla vuosilta 2017–2021

Muiden HIKLU-alueen pelastuslaitosten nostolavayksiköiden Helsinkiin sijoittuvien tehtävien määrä on lisääntynyt vuodesta 2019 alkaen (Kuvio 11). Taustalla on hätäkeskustietojärjestelmän vaihdos, jonka seurauksena on ryhdytty hälyttämään lähintä halutun suorituskyvyn omaavaa yksikköä sen omistamasta pelastuslaitoksesta riippumatta. Eniten Helsingissä ovat tämän jälkeen tehtävillä olleet Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen RKU106 sekä RKU206, joiden asemapaikat sijoittuvat lähelle Helsingin ja Vantaan kaupunkien rajaa. Näiden yksiköiden tehtävämäärät ovat kuitenkin huomattavan vähäisiä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen omien nostolavayksiköiden tehtävämääriin verrattuna. Esimerkiksi RKU106 on ollut vuonna 2021 tehtävällä Helsingin alueella vain 19 kertaa.



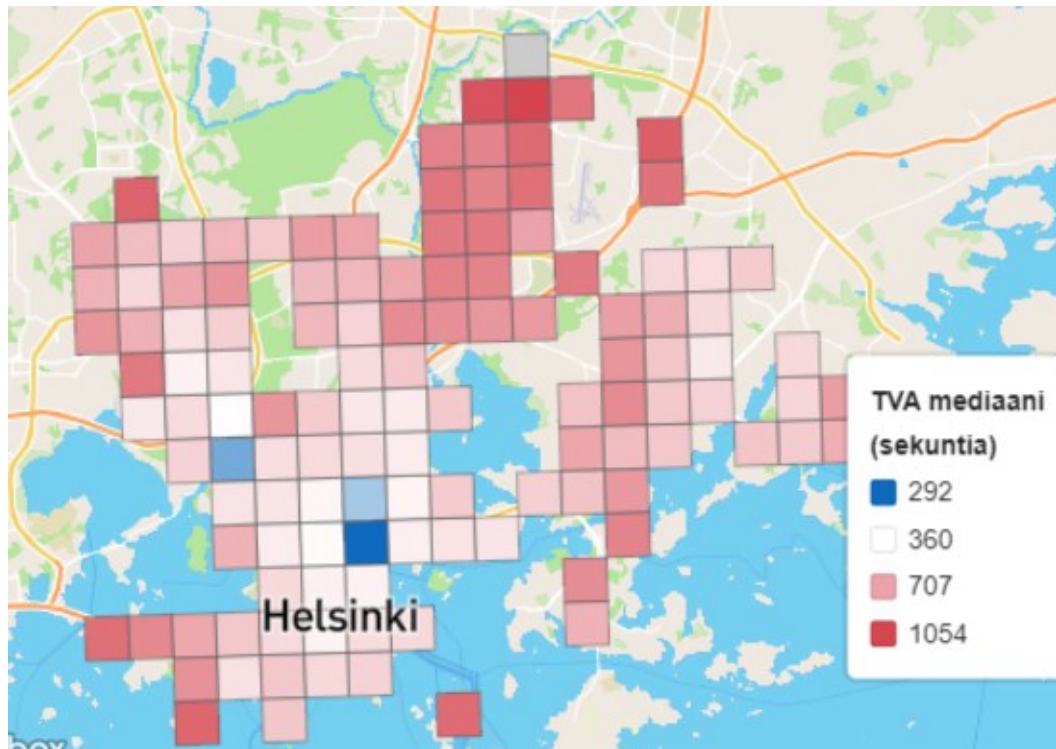
Kuvio 11. Muiden HIKLU-alueen pelastuslaitosten nostolavayksiköiden tehtävämäärät yksiköittäin Helsingissä vuosilta 2017–2021

Tarkasteltaessa toteutuneiden toimintavalmiusaikojen mediaania riskiruutukoh-
taisesti havaitaan, että erityisesti Pohjois- ja Länsi-Helsingissä on alueita, jotka
tavoitetaan huomattavasti muuta kaupunkia hitaammin (Kuvio 12). Tässä on huo-
mioitu vain alle 20 minuutin toimintavalmiusajan käsittävät tehtävät.



Kuvio 12. Nostolavayksiköiden vuosien 2017–2021 toteutuneiden toimintaval-
miusaikojen mediaanit riskiruuduittain esitettynä (Helsingin kaupungin pelastus-
laitos)

Ensimmäisen riskiluokan tehtävien tarkastelu osoittaa, että erityisesti Malmin, Ta-
panilan ja Tapulikaupungin kaupunginosissa nostolavayksiköiden toteutuneet toi-
mintavalmiusajat ovat muuhun kaupunkiin verrattuna pidempiä (Kuvio 13). Tuolla
kyseisellä alueella ei ole sijoitettuna Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen omia
nostolavayksiköitä ja siellä tukeudutaankin pääasiassa Keski-Uudenmaan pelas-
tuslaitoksen nostolavayksiköihin.



Kuvio 13. Nostolavayksiköiden vuosien 2017–2021 ensimmäisen riskiluokan alueelle sijoittuneiden tehtävien toimintavalmiusaikojen mediaanit riskiruuduittain esitettynä (Helsingin kaupungin pelastuslaitos)

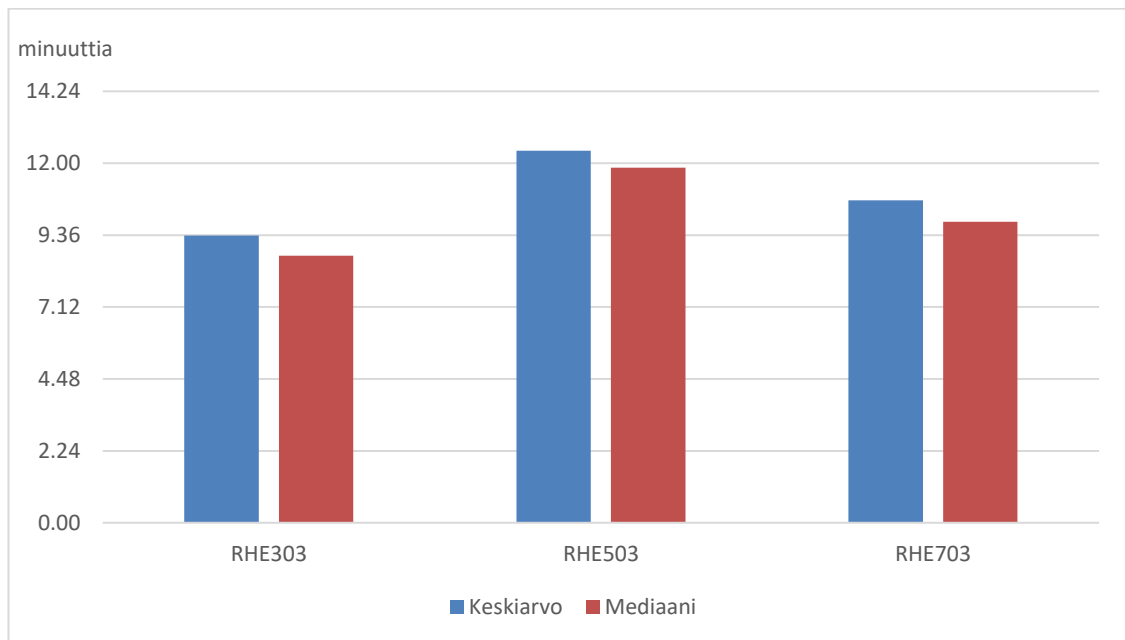
Myös Lauttasaassa on riskiruutuja, joiden toteutuneiden toimintavalmiusaikojen mediaanit vaihtelevat 17 ja 19 minuutin välillä. Kaupungin reuna-alueilla sijaitseville riskiruuduille on tarkasteluajanjaksolla sijoittunut tyypillisesti joko yksittäisiä tai enintään noin 10 tehtävää, joten yksittäisen riskiruudun tehtävämäärät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä. Ne tuovat kuitenkin selkeästi esille nykyisen nostolavayksiköiden sijoitusratkaisun katvealueet.

Neljällä nostolavayksiköllä saadaan katettua suurin osa Helsingin kaupungin alueesta kohdassa 4.1 mainitun 11 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa. Sijoittamalla RHE106 Kallion pelastusasemalta Herttoniemen pelastusasemalle ja RHE606 Mellunkylän pelastusasemalta Malmin pelastusasemalle saadaan erityisesti Pohjois-Helsingin pelastustoiminnan toimintavalmiutta parannettua ja samalla Itä-Helsingin pelastustoiminnan toimintavalmius pysyy lähes entisellään (Liite 1). RHE106 sijoittaminen Herttoniemeen parantaa pelastustoiminnan toimintavalmiutta erityisesti Laajasalossa sekä Santahaminassa. Kantakaupungin

pelastustoiminnan toimintavalmius pysyy näillä muutoksilla lähellä nykyistä tasoaan silloin, kun kaikki nostolavayksiköt ovat miehitettyinä. Lauttasaari ja Jätkäsaaren länsiosa tavoitetaan tällöin 11 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa vain RHE206 toimesta.

6.1.2 Säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu

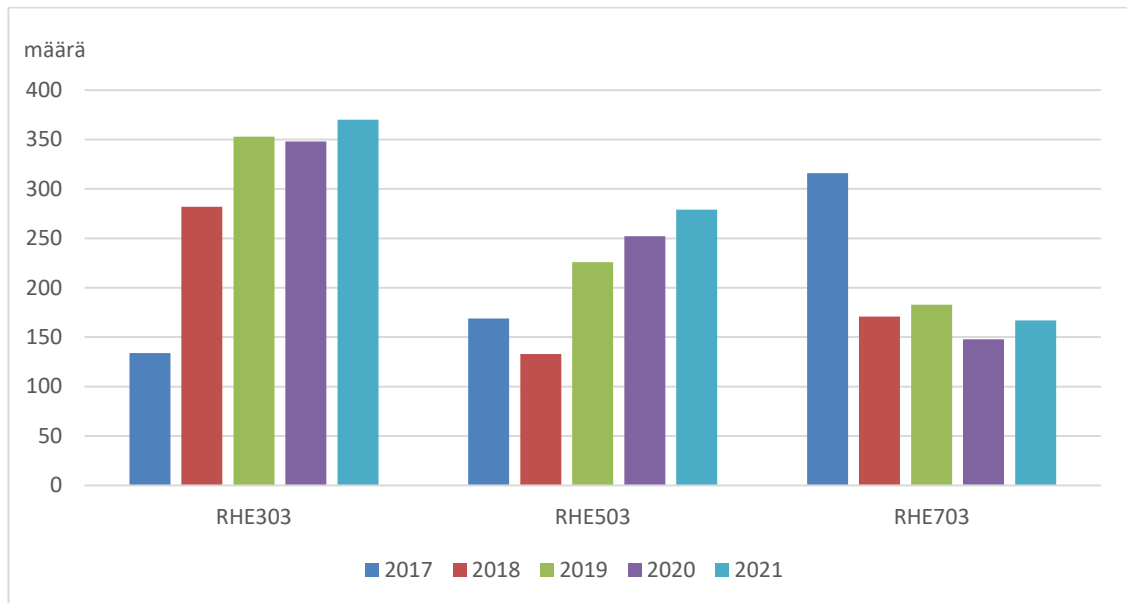
Toimintavalmiusaikojen keskiarvojen ja mediaanien tarkastelun perusteella nykyisistä säiliöyksiköiden sijoituspaikoista Haagan pelastusaseman RHE303 sekä Herttoniemen pelastusaseman RHE703 tavoittavat kohteensa pääasiassa alle 11 minuutissa (Kuvio 14). Malmin pelastusasemalle sijoitettu RHE503 sen sijaan tavoittaa kohteensa hieman muita hitaammin mediaanin ollessa 11.51 minuuttia. Kaikkien säiliöyksiköiden toimintavalmiusaikojen keskiarvot ja mediaanit alittavat kuitenkin reilusti alaluvussa 4.1 mainitun 20 minuutin toimintavalmiusajan.



Kuvio 14. Säiliöyksiköiden toimintavalmiusaikojen keskiarvot ja mediaanit minuutteina yksiköittäin vuosilta 2017–2021

Tehtävämäärien jakautumisen perusteella on todettavissa, että RHE303 on ollut vuodesta 2018 lähtien selkeästi eniten tehtäviä (Kuvio 15). RHE703 tehtävämäärät ovat vakiintuneet vuoden 2017 jälkeen ja kyseisen säiliöyksikön vuosittainen tehtävämäärien mediaani on 171 tehtävää. RHE503 tehtävämäärien trendi on ollut puolestaan nouseva erityisesti tarkastelujakson viimeisen kolmen vuoden

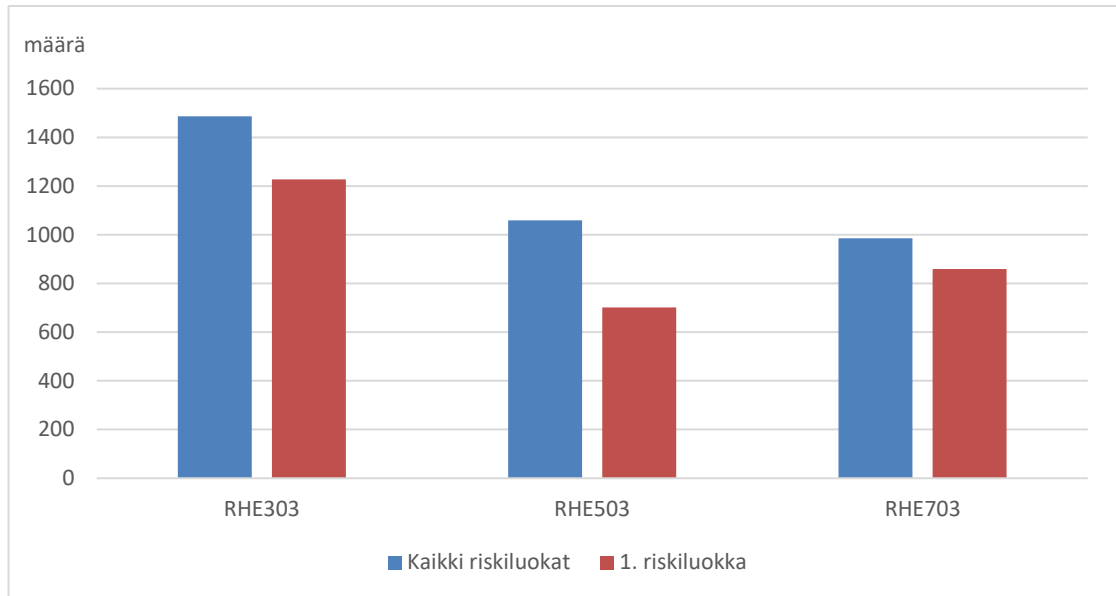
aikana, joiden aikana sen tehtävämäärä on noussut aina noin 25 tehtävällä edellisestä vuodesta.



Kuvio 15. Säiliöyksiköiden tehtävämäärät yksiköittäin vuosilta 2017–2021

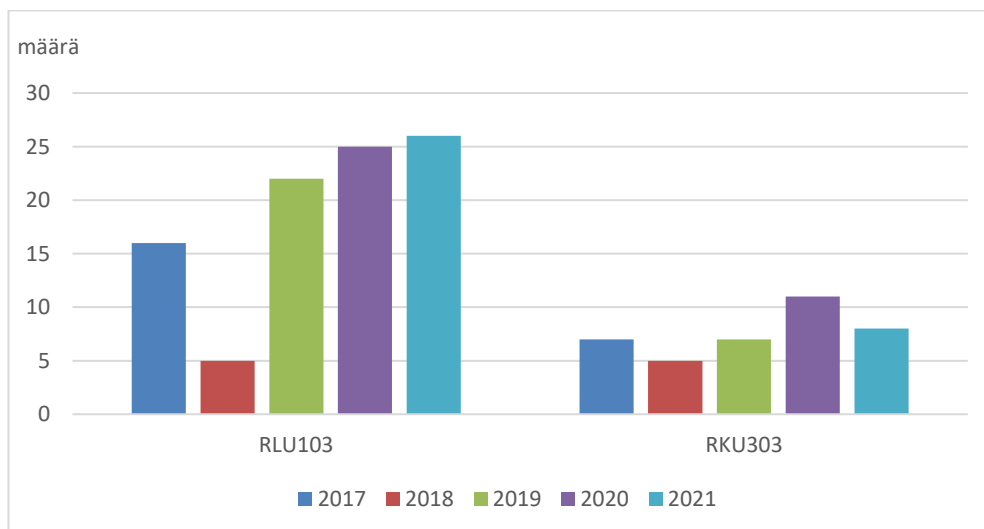
RHE303 tehtävämäärien kasvu selittyy todennäköisesti osittain sillä, että se on ollut erityisesti tarkastelujakson puolivälistä lähtien aikaisempaa enemmän miehitettynä. Lisäksi säiliöyksiköitä on ryhdytty käyttämään suojayksiköinä vilkasliikenteisille teille sijoittuvissa tieliikenneonnettomuuksissa. RHE303 ja RHE503 asemapaikat sijaitsevat vilkasliikenteisten valtavylien solmukohtissa.

Nostolavayksiköistä poiketen säiliöyksiköiden tehtävät sijoittuvat enemmän myös muille kuin ensimmäisen riskiluokan alueille (Kuvio 16). Ensimmäisen riskiluokan alueelle sijoittuvien tehtävien prosentuaaliset osuudet ovat RHE303 83 prosenttia, RHE503 66 prosenttia ja RHE703 87 prosenttia.



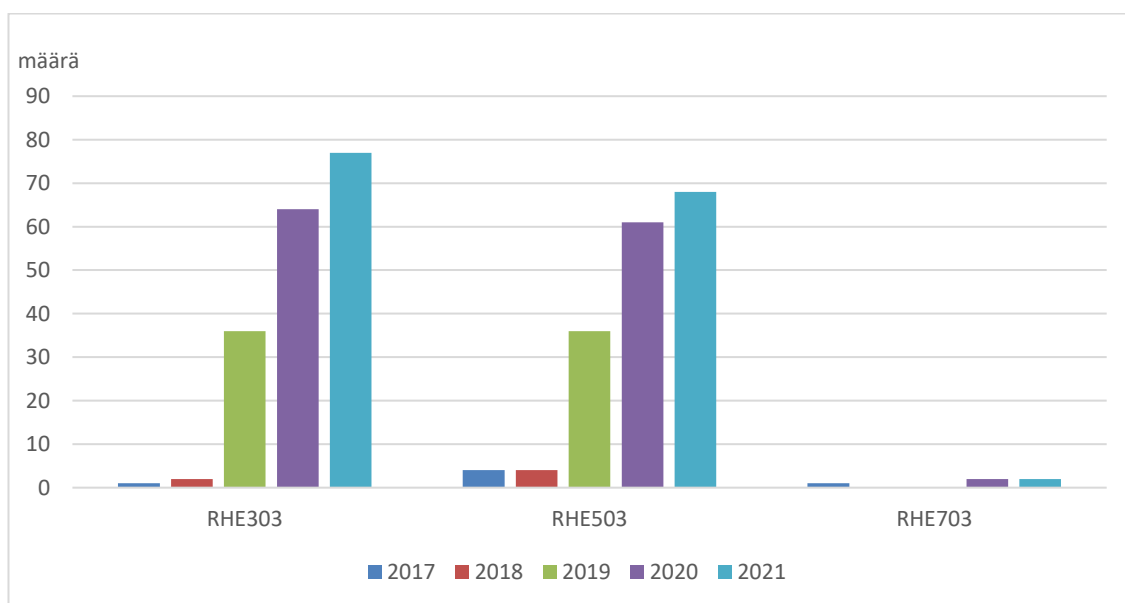
Kuvio 16. Säiliöyksiköiden tehtävämäärät kaikkien riskiluokkien sekä ensimmäisen riskiluokan alueilla vuosilta 2017–2021

Muiden HIKLU-alueen pelastuslaitosten säiliöyksiköistä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen alueella on tarkastelujakson aikana käynyt tehtävillä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen RLU103 sekä Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen RKU303 (Kuvio 17). Näistä RLU103 tehtävämäärät ovat RKU303 suuremmat, mutta kuitenkin selkeästi Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen omia säiliöyksiköitä vähäisemmät.



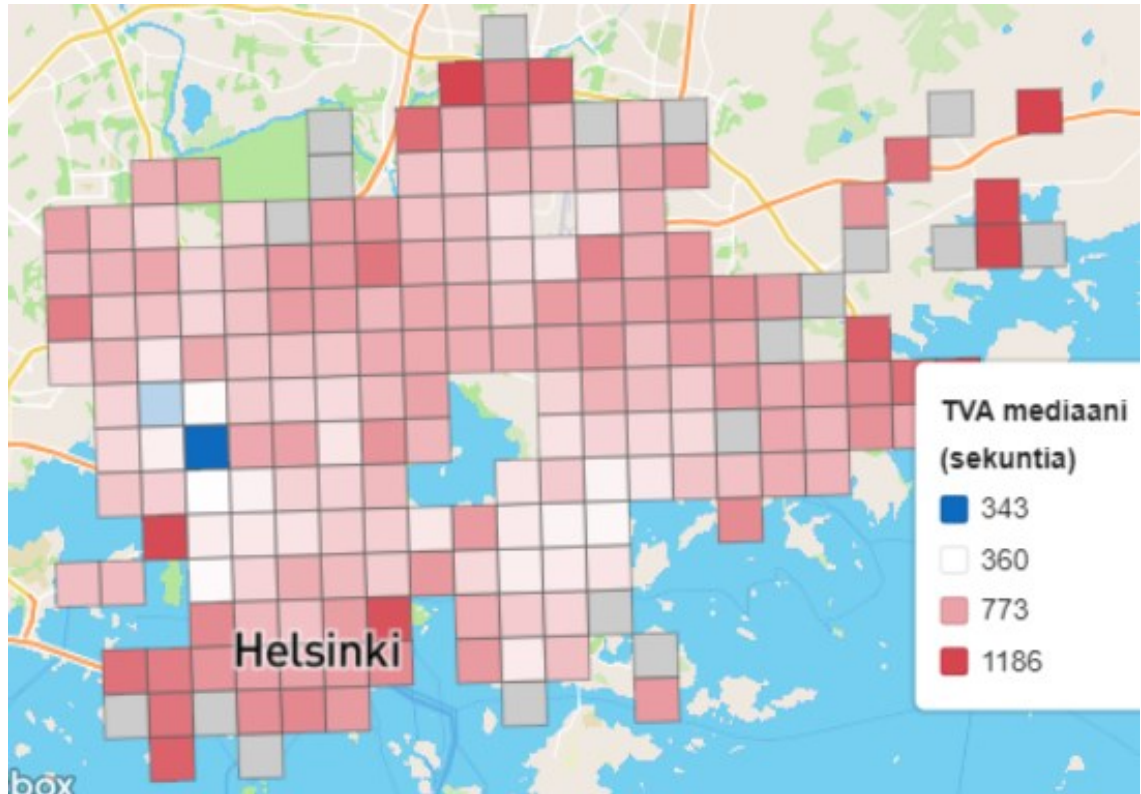
Kuvio 17. Muiden HIKLU-alueen pelastuslaitosten säiliöyksiköiden tehtävämäärät yksiköittäin Helsingissä vuosilta 2017–2021

Vastavuoroisesti RHE303 sekä RHE503 ovat vuonna 2019 tapahtuneen hätäkeskustietojärjestelmän vaihdoksen jälkeen alkaneet käymään huomattavan paljon tehtävillä naapuripelastuslaitosten alueilla (Kuvio 18). Esimerkiksi vuonna 2021 RLU103 oli 26 tehtävää Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen alueella ja vastaavasti RHE303 oli 77 tehtävää naapuripelastuslaitosten alueilla. RHE703 sen sijaan ei juurikaan saa asemapaikkansa sijainnista johtuen tehtäviä naapuripelastuslaitosten alueille.



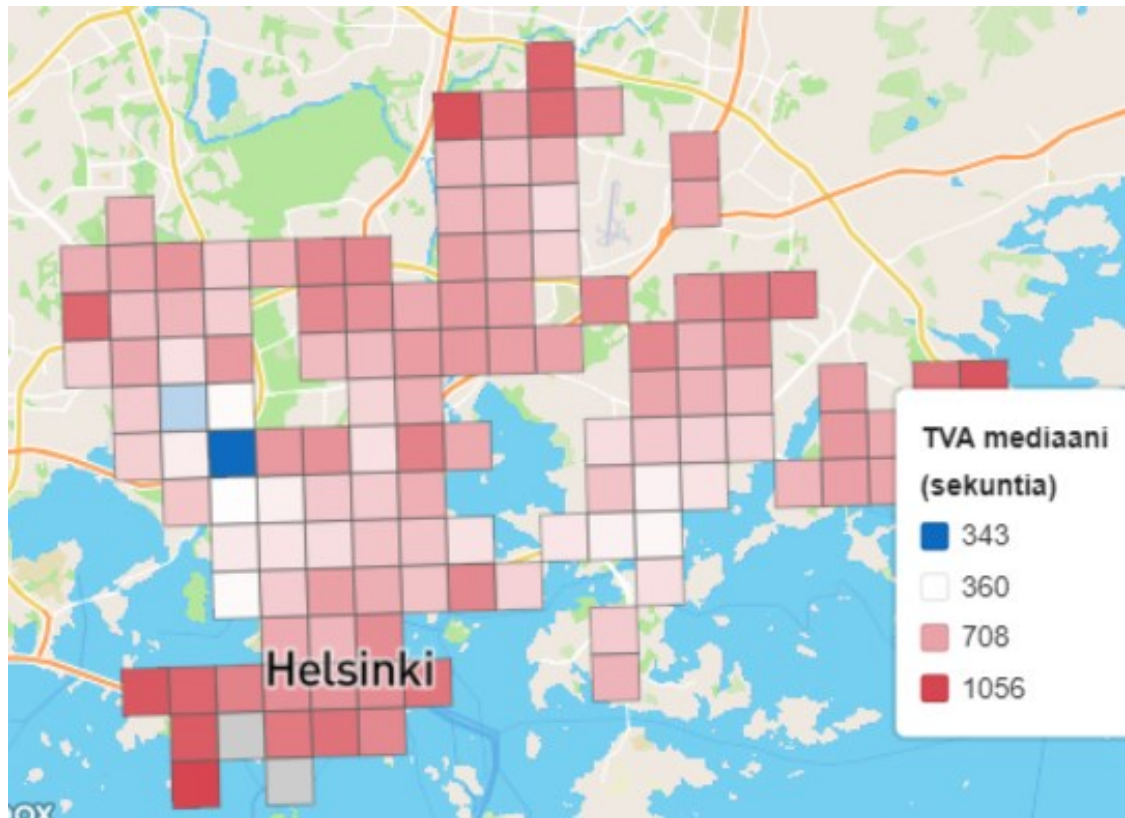
Kuvio 18. Helsingin pelastuslaitoksen säiliöyksiköiden tehtävämäärät naapuripelastuslaitosten alueilla yksiköittäin vuosilta 2017–2021

Säiliöyksiköiden osalta katvealueiden tarkastelu osoittaa, että toimintavalmiusajat ovat pisimpiä erityisesti Lauttasaaren ja Itä-Helsingissä sijaitsevien Vuosaaressen sataman sekä Sipoon rajalla sijaitsevan niin sanotun liitosalueen osalta (Kuvio 19).



Kuvio 19. Säiliöyksiköiden vuosien 2017–2021 toteutuneiden toimintavalmiusaikojen mediaanit riskiruuduittain esitettynä (Helsingin kaupungin pelastuslaitos)

Ensimmäisen riskiluokan tehtävien tarkastelussa Lauttasaari erottuu selkeästi useamman riskiruudun pitkät toimintavalmiusajat omaavana alueena (Kuvio 20). Näiden riskiruutujen toteutuneiden toimintavalmiusaikojen mediaani on noin 17,5 minuuttia. Tosin kyseisten riskiruutujen tehtävämäärät ovat nostolavayksiköiden tavoin vain muutamia tehtäviä tarkastelujakson aikana ja ne jäävät alaluvussa 4.1 mainitun 20 minuutin toimintavalmiusajan alle.



Kuvio 20. Säiliöyksiköiden vuosien 2017–2021 ensimmäisen riskiluokan alueelle sijoittuneiden tehtävien toimintavalmiusaikojen mediaanit riskiruuduittain esitetynä (Helsingin kaupungin pelastuslaitos)

Nykyisellä kolmen säiliöyksikön sijoitusratkaisulla saadaan katettua koko kaupungin alue 20 minuutin laskennallisen toimintavalmiusajan puitteissa (Liite 1). Säiliöyksiköiden uudelleensijoittelulle ei ole tarvetta silloin, kun ne kaikki kolme ovat miehitettyinä.

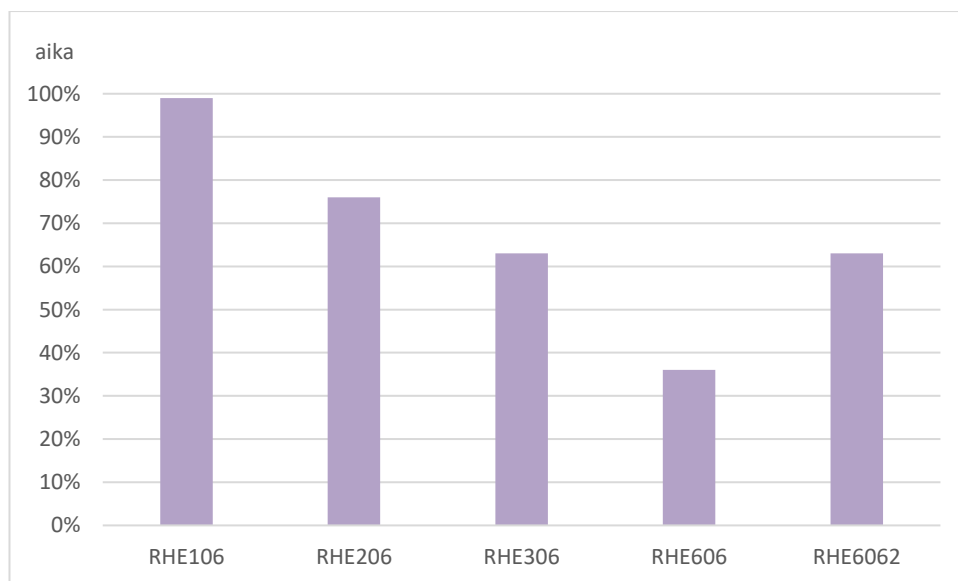
6.2 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras minimivalmiuden toteuttava nostolava- ja säiliöyksiköiden sijoitusratkaisu

Nykytilanteessa pidetään Operatiivisten yksiköiden miehitys ja hälytysvalmius ohjeen (2022, 1) mukaisesti neljästä nostolavayksiköstä jatkuvasti miehitettynä vähintään kaksi. Näistä toinen on aina Kallion pelastusasemalle sijoitettu RHE106. Perusteena tälle on se, että näin on aina valmiudessa vähintään yksi 60-metrinen nostolavayksikkö sijoitettuna mahdollisimman lähelle kantakaupunkia, jossa tarve nostovarsiston pidemmälle ulottuvuudelle on todennäköisin. Kol-

mesta säiliöyksiköstä pidetään jatkuvasti miehitettyinä myös vähintään kaksi. Niiden osalta ei ole asetettu reunaehtoja tietyn säiliöyksikön jatkuvalle miehitettynä pitämiselle.

6.2.1 Nostolavayksiköiden sijoitus minimivalmiudessa

Nostolavayksiköiden tehtävämäärien ja erityisesti niistä ensimmäisen riskiluokan alueille sijoittuvien tehtävien osuuden perusteella voidaan pitää tarpeellisena ratkaisuna sijoittaa yksi nostolavayksikkö mahdollisimman lähelle kantakaupunkia. Käyttöasteiden tarkastelun perusteella RHE106 ohella toinen miehitetty nostolavayksikkö on pääsääntöisesti sijainnut Mellunkylän pelastusasemalla, kun joko RHE606 tai RHE6062 on ollut miehitettynä (Kuvio 21). RHE206 sekä RHE306 ovat sen sijaan kumpikin olleet miehitettyinä hieman edellä mainittuja vaihtelevammin. Esimerkiksi aikavälillä 1.9.2021–31.12.2021 ne ovat olleet miehitettyinä keskimäärin noin kaksi kolmasosaa ajasta, johtuen joko henkilöstön vähyydestä tai teknisestä esteestä.



Kuvio 21. Nostolavayksiköt valmiudessa aikavälillä 1.9.2021–31.12.2021

Tehtävämäärien ja käyttöasteiden analyysin perusteella voidaan todeta, että RHE306 olisi todennäköisesti suurimman vuosittaisen tehtävämäärän omaava nostolavayksikkö, mikäli se olisi jatkuvasti miehitettynä. Esimerkiksi vuonna 2021 sillä oli tehtäviä 195 kappaletta, joka on vain 19 tehtävää vähemmän kuin eniten tehtäviä ajaneella RHE106. RHE306 oli kuitenkin kyseisenä vuotena suhteellisen

paljon pois valmiudesta teknisten esteiden takia. Esimerkiksi aikavälillä 1.9–31.12.2021 se oli miehitettynä vain 63 % ajasta. Edellä mainitun lisäksi RHE306 tavoittaa 11 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa myös suuren osan kantakaupungin alueesta (Liite 1). Näin ollen kyseisen yksikön miehittäminen minimivalmiudessa oltaessa on perusteltua.

Toiminnallisuuden kannalta toisen miehittävän nostolavayksikön pitäisi jatkosakin olla 60-metrin nostovarsiston omaava eli joko RHE106, RHE606 tai RHE6062. Näiden nostolavayksiköiden nykyiset sijoituspaikat Kallion ja Mellunkylän pelastusasemilla eivät kuitenkaan tarjoa pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta parasta sijoitusratkaisua, mikäli toinen valmiudessa oleva nostolavayksikkö sijaitsee Haagan pelastusasemalla. Koko kaupungin pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta paras ratkaisu on sijoittaa 60-metrin nostovarsiston omaava nostolavayksikkö minimivalmiudessa toimittaessa Herttoniemen pelastusasemalle (Liite 1). Tällöin sekä kantakaupungin, että Itä-Helsingin toimintavalmius on suurelta osin alaluvussa 4.1 mainitun 11 minuutin luokkaa. Sijoituspaikan vaihtaminen palvelee myös kaupungin kasvua erityisesti Laajasalossa sijaitsevan Kruunuvuorenrannan suuntaan ja samalla valmiudessa olevien nostolavayksiköiden painopiste on kuitenkin kantakaupunkiin painottuva. Pohjois-Helsingissä tukeudutaan ensisijaisesti Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen nostolavayksiköihin.

6.2.2 Säiliöyksiköiden sijoitus minimivalmiudessa

Tehtävämäärien tarkastelun perusteella minimivalmiudessa on perusteltua miehittää säiliöyksiköistä sekä RHE303, että RHE503. Tällä sijoitusratkaisulla saadaan katettua lähes koko kaupunki alaluvussa 4.1 mainitun 20 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa (Liite 1). Nykyisillä säiliöyksiköillä tällä sijoitusratkaisulla menetetään hieman toiminnallisuudessa, sillä RHE303 säiliötilavuus on vain 10 m³ kahden muun säiliöyksikön 17 m³ sijasta. Isommat säiliöyksiköt eivät kuitenkaan mahdu Haagan pelastusaseman kalustohalliin. Vuosien 2017–2021 aikana on kuitenkin ollut vain 93 tehtävää, joissa käytetyn sammutusveden arvioitu määrä on ylittänyt 10 m³, joten suurimmassa osassa tehtäviä myös RHE303 säiliötilavuus olisi riittävä, mikäli se olisi ainoa säiliöyksikkö kyseisellä tehtävällä.

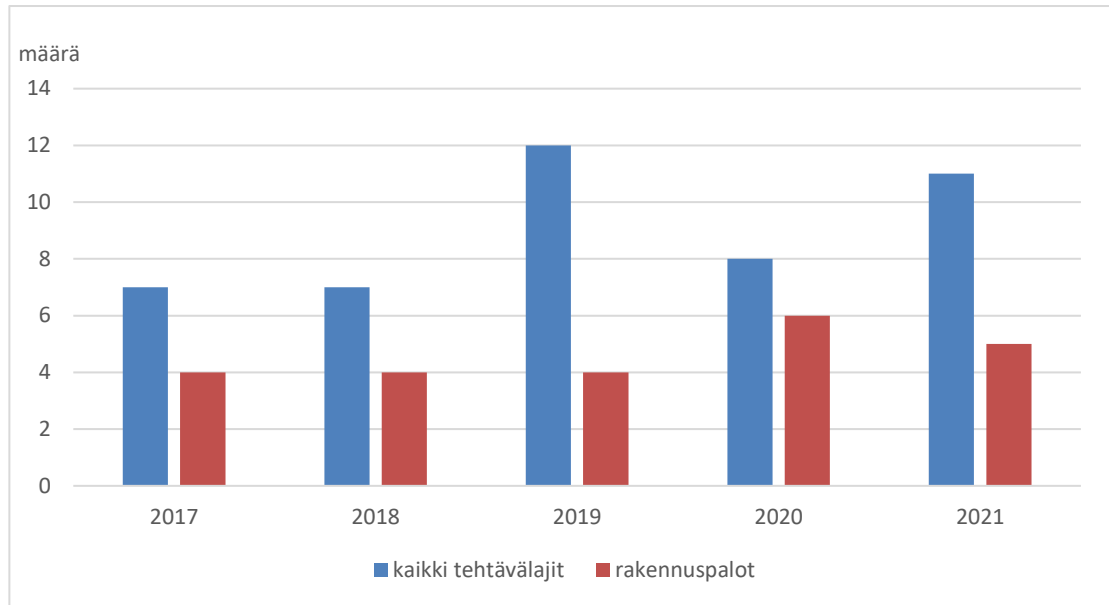
RHE503 sijoittaminen Malmin pelastusaseman sijasta Kontulaan valmistuvalle pelastusasemalle parantaa toimintavalmiusaikaa erityisesti Laajasalon ja Santahaminan osalta (Liite 1) ja lähes koko Helsingin kaupungin alue tavoitetaan kahdella säiliöyksiköllä 20 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa.

6.3 Pelastustoiminnan toimintavalmiuden kannalta riittävä nostolava- ja säiliöyksiköiden minimivalmiuden taso

6.3.1 Nostolavayksiköiden riittävä minimivalmiuden taso

Nostolavayksiköiden riittävän minimivalmiuden tason määrittely perustuu edellä käsitellyn toimintavalmiusajan lisäksi myös niiden käyttötärpeeseen. Nykyinen kahden nostolavayksikön minimivalmius perustuu osaltaan siihen, että tällöin kyetään omilla resursseilla selviytymään kahdesta päällekkäisestä tehtävästä, joissa molemmissa tarvitaan nostolavayksikköä. Sellaisten tilanteiden tunnistaminen käytettävissä olevasta aineistosta, jolloin minimivalmiudessa toimittaessa molemmat valmiudessa olevat nostolavayksiköt ovat olleet yhtäaikaisesti käytössä toisistaan erillisissä tehtävissä, on kuitenkin erittäin haastavaa. Toimintaympäristön tuntemuksen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että kyseiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia.

Paremmiin yksittäisiin kuormitushuippuihin kuvaavat tilanteet, joissa on ollut yhtäaikaisesti käytössä kaksi nostolavayksikköä, ovat aineistosta kuitenkin havaittavissa. Näiden tehtävien määrä on tarkasteluajanjaksolla vaihdellut vuositasolla 7–12 tehtävän välillä (Kuvio 22). Rakennuspaloja niistä on vuositasolla ollut 4–6 kappaletta.



Kuvio 22. Tehtävät, joissa vuosina 2017–2021 on ollut käytössä kaksi nostolavayksikköä

Tehtävät, joissa tarvitaan yhtäaikaisesti kahta nostolavayksikköä ovat siis suhteellisen harvinaisia. Vielä harvinaisempia ovat sellaiset tehtävät, joissa yksittäisessä tehtävässä nostolavayksiköitä on ollut käytössä kolme tai jopa enemmän. Vuosina 2018 ja 2020 sellaisia tehtäviä on ollut kaksi kappaletta ja vuonna 2021 yksi. Vuosina 2017 ja 2019 ei ole ollut tällaisia tehtäviä. Näin ollen nykyistä kahden nostolavayksikön minimivalmiuden tasoa voidaan pitää riittävänä.

6.3.2 Säiliöyksiköiden riittävä minimivalmiuden taso

Säiliöyksiköiden nykyinen minimivalmiuden taso kaksi säiliöyksikköä perustuu nostolavayksiköiden tavoin myös tarpeeseen selviytyä kahdesta yhtäaikaisesta tehtävästä. Tarkasteluajanjaksolla on ollut 93 tehtävää, joissa käytetyn sammutusveden arvioitu määrä on ylittänyt 10 m³. Sellaisia tehtäviä, joissa sammutusveden arvioitu määrä on ylittänyt 27 m³ eli esimerkiksi RHE303 ja RHE503 yhteisen vedenkuljetuskapasiteetin on tarkasteluajanjaksolla ollut 55 kappaletta. Vuositasolla tällaisia tehtäviä on ollut keskimääräisesti vain noin 10 tehtävää vuodessa. Erittäin runsasta sammutusvedentarvetta edellyttävissä tehtävissä tukeudutaan paloposteihin, vesiasemiin sekä mahdollisesti myös luonnonveden käyttöön. Tämän takia kaikkea paikalla tarvittavaa sammutusvettä ei tarvitse kuljettaa

paikalle säiliöyksiköillä. Myös säiliöyksiköiden osalta nykyistä kahden säiliöyksikön minimivalmiuden tasoa voidaan pitää riittävänä.

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Pohdintaa YAMK-opinnäytetyön toteutuksesta

Kehittämistehtävässä käytettiin tutkimusaineistona eri viranomaistietojärjestelmistä saatavaa tietoa ja kehittämistehtävän laatijalla oli olemassa niihin virkatehtävänsä puolesta myös kehittämistyön tekemiseen oikeuttava käyttöoikeus (Pelastuslaki 379/2011 13:91.1 §). Kehittämistehtävä ei kohdistunut ihmisiin, vaan tutkittavana tapauksena olivat nostolava- sekä säiliöyksiköt ja niiden käyttö pelastustehtävillä. Erillisen tutkimusluvan hakemiselle ei näiden seikkojen perusteella ollut tarvetta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Anonymisoinnin varmistamiseksi tässä raportissa julkaistut karttatulosteet on toteutettu siten, että yksittäisen pelastustehtävän kohteena olleen asuinkiinteistön tunnistaminen ei ole niistä mahdollista (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019, 16).

Kehittämistehtävän toteuttamisessa noudatettiin hyvän tieteellisen käytännön keskeisiä lähtökohtia, kuten rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä niiden arvioinnissa. Tietolähteinä käytetyt tietojärjestelmät toimivat myös arkistoina, joten kehittämistehtävän toteuttamista varten niistä tehdyt tietohaut ovat toistettavissa samansisältöisinä myös myöhemmin. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Tietojärjestelmät antavat suurelta osin haettavat tiedot jo valmiiksi taulukoituna esimerkiksi Excel-tiedostona, joten käsin tehtävien tiedonsyöttöjen ja siten mahdollisten manuaalisten syöttövirheiden todennäköisyys on hyvin vähäinen. Näin ollen raportin luotettavuutta voidaan pitää hyvänä. (Vilkkä 2007, 149.)

Validiteetti pyrittiin varmistamaan määriteltyjen käsitteiden ja niihin liittyvän teorian onnistuneella siirtämisellä tutkimusaineistosta mitattuihin asioihin (Vilkkä 2007, 150). Luotettavuuden ja validiteetin muodostama kokonaisluotettavuus pyrittiin varmistamaan poistamalla perusjoukosta satunnaisvirheitä, kuten esimerkiksi tehtäviä, joihin sama yksikkö oli hälytetty kahteen kertaan. Myös otoksen koolla on merkitystä kokonaisluotettavuuteen (Vilkkä 2007, 152). Kehittämistehtävässä käytetty viiden vuoden tarkastelujakso takasi molemmille yksikkötyypeille yli 3500 tehtävän otoskoon, jota voidaan pitää kokonaisluotettavuuden kannalta riittävän laajana.

Tapaustutkimuksen menetelmän kautta tutkija-kehittäjän positio muodostui pitkälti tutkittavasta asiasta syvällistä, yksityiskohtaista ja selittävää tietoa tuottavaksi, vaikka tarkoituksena olikin tuottaa uusia ratkaisuvaihtoehtoja (Ojasalo ym. 2000, 52). Tässä kehittämistehtävässä syvällisen tiedon tuottajan asema selvästi korostui.

Kehittämistehtävässä yhdisteltiin eri lähestymistapojen, aineistonkeruun sekä analysoinnin menetelmiä. Aineistonkeruu ja analysointi oli helppo toteuttaa, sillä suurin osa tarvittavista tiedoista oli saatavissa suoraan eri tietojärjestelmistä ja siirrettävissä Exceliin sekä Power BI:hin. Kehittämiskysymykset onnistuttiin muodostamaan sellaisiksi, että niistä saatiin tuotettua käytössä olevan aineiston pohjalta parhaat mahdolliset ratkaisuehdotukset.

Kehittämistehtävän toteuttamisen yhteydessä pääsi käytännössä harjoittamaan Tiedolla johtamisen asiantuntijan koulutuksen aikana hankittuja taitoja. Osaaminen ja asiantuntemus tiedon keräämisestä sekä hyödyntämisestä kasvoi ja kehittyi. Samalla syntyi valmius toimia jatkossa tiedon hyödyntämisen asiantuntijana ja kehittäjänä sekä tarvittaessa johtaa myös organisaation tietoon pohjautuvaa kehittämis- ja innovaatiotoimintaa.

7.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Nostolava- ja säiliöyksiköiden nykyisellä sijoitusratkaisulla saavutetaan suhteellisen hyvä pelastustoiminnan toimintavalmius silloin, kun ne kaikki ovat miehitettyinä. Toimintavalmiusaikojen kannalta keskeisimmät katvealueet muodostuvat Länsi- sekä Pohjois-Helsinkiin. Sijoittamalla RHE606 Malmin pelastusasemalle toimintavalmiusajat Pohjois-Helsingin osalta parantuvat. Toisaalta tämä heikentää puolestaan Itä-Helsingin toimintavalmiusaikoja, jolloin RHE106 on tarpeellista sijoittaa Kallion pelastusaseman sijasta Herttoniemen pelastusasemalle. Tällä sijoitusmuutoksella saadaan parannettua toimintavalmiusaikoja Laajasalon ja Santahaminan osalta. Samalla RHE106 tavoittaa edelleen osan kantakaupungin alueesta 11 minuutin toimintavalmiusajan puitteissa. Lauttasaaren toimintavalmiusaikojen parantamiseksi tulisi pyrkiä pitämään RHE206 mahdollisimman paljon miehitettynä.

Säiliöyksiköiden osalta ainoa uudelleensijoitustarve on sijoittaa RHE503 Malmin pelastusaseman sijasta valmistuvalle Kontulan pelastusasemalle. Tällöin Laajasalon ja Santahaminan toimintavalmiusajat lyhenevät silloin, kun niitä lähimpänä sijaitseva säiliöyksikkö RHE703 ei ole miehitettynä.

Minimivalmiudella toimittaessa kahden valmiudessa olevan nostolavayksikön on tarpeellista sijaita Haagan ja Herttoniemen pelastusasemilla. Tällä sijoitusratkaisulla saadaan taattua riittävän lyhyet toimintavalmiusajat suurimpaan osaan kantakaupunkia sekä muita kaupunginosia. Samalla molemmat valmiudessa olevat nostolavayksiköt sijaitsevat suhteellisen lähellä kantakaupunkia, jossa kuitenkin on eniten korkeaa rakentamista sekä niihin liittyviä tehtäviä. Pohjois-Helsingin osalta tukeudutaan minimivalmiudessa Keski-Uudenmaan pelastuslaitoksen nostolavayksiköihin. Lauttasaari on tässä tilanteessa ainoa kaupunginosa, jonka tavoittaminen on hidasta sekä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen omilla, että naapuripelastuslaitosten nostolavayksiköillä.

Säiliöyksiköistä on minimivalmiudessa toimittaessa tarpeellista miehittää RHE303 sekä RHE503, joka tulee sijoittaa Malmin pelastusaseman sijasta rakenteilla olevalle Kontulan pelastusasemalle. Näiden kahden säiliöyksikön sijoittuminen kaupungin eri laidoille sekä 20 minuutin toimintavalmiusaika takaavat koko kaupungin alueen kattavan peiton.

Nykyistä minimivalmiuden määritelmää kahdesta valmiudessa olevasta nostolava- ja säiliöyksiköstä voidaan pitää sekä pelastustoiminnan toimintavalmiuden, että suorituskyvyn kannalta riittävänä. Mikäli edellä esitettyjä nostolavayksiköiden uudelleensijoitteluja ei kyetä toteuttamaan, on kuitenkin tarpeellista määrittää RHE306 miehittäminen RHE206 nähden etusijalle silloin, kun resurssit sallivat myös muiden nostolavayksiköiden kuin RHE106 ja RHE606 miehittämisen.

Tuloksissa kyettiin esittämään perustellut ratkaisut nostolava- ja säiliöyksiköiden optimaalisille asemasijoituksille sekä täydessä-, että minimivalmiudessa toimittaessa. Myös nykyinen minimivalmiuden taso kyettiin osoittamaan sekä pelastustoiminnan toimintavalmiuden, että suorituskyvyn kannalta katsottuna riittäväksi. Kehittämistehtävän toteuttamisen myötä muodostui myös käsitys siitä, että uusista pelastusasemista ainoastaan Kontulaan rakentuva pelastusasema tarjoaa

sijaintinsa puolesta vaihtoehtoisen sijoitusratkaisun nykyisille nostolava- ja säiliöyksiköiden asemapaikoille. Muut rakenteilla tai suunnitteilla olevat pelastus-
asemat sijoittuvat kaupungin reuna-alueille eivätkä näin ollen tarjoa jo olemassa
oleviin pelastusasemiin nähden parempia sijoitusratkaisuja kyseisille yksiköille.

Toteuttamalla tässä raportissa esitetyt nostolava- ja säiliöyksiköiden uudelleen-
sijoitukset saadaan pelastustoiminnan toimintavalmiutta parannettua nykyisestä.
Uudelleensijoitusten toteuttaminen edellyttää myös henkilöstön asemasiirtoja läh-
hinnä nostolavapätevyyden omaavien henkilöiden osalta. Todennäköisesti niiden
lisäksi tarvitaan myös uusien henkilöiden kouluttamista. Henkilöstövaikutusten
arviointi rajattiin tietoisesti tämän kehittämistehtävän ulkopuolelle. Tämä onkin
yksi jatkotutkimuksen tarve, mikäli esitettyjä yksiköiden uudelleensijoitteluja pää-
dytään toteuttamaan. Toinen jatkotutkimuksen tarve on luonnollisesti myös tois-
taa tässä kehittämistehtävässä tehty tutkimus esimerkiksi viisi vuotta uudelleen-
sijoittelujen toteuttamisen jälkeen.

LÄHTEET

Barneveld, T. Jagtenberg, C. Bhulai, S & Mei, R. 2018. Real-time ambulance relocation: Assessing real-time redeployment strategies for ambulance relocation. *Socio-Economic Planning Sciences*. Volume 62, 129-142. Viitattu 6.1.2022 <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.11.001>.

Davies, J. 2000. Knowledge management. *BT Technology Journal*, Vol. 18 No. 1.

DigiFinland Oy 2020. Tiedolla johdettua toimintaa pelastustoimeen. Viitattu 11.9.2022 <https://digifinland.fi/tiedolla-johdettua-toimintaa-pelastustoimeen/>.

Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Gillham, B. 2000. Case study research methods. London: Continuum.

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. 5. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Helsingin alueen pelastustoimen palvelutasopäätös 2021–2024. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Viitattu 6.1.2022 <https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Pela/helsinginalueenpelastustoimenpalvelutasopaa-tos20212024korjattu.pdf>.

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen tarkentava riskianalyysi 2020. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Viitattu 6.1.2022 <https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Pela/Helsingin%20pelastuslaitoksen%20tarkentava%20riskiana-lyysi%202020.pdf>.

Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen strategia 2022–2025. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Viitattu 11.9.2022 https://helmi.hel.fi/Pel/Strategiajatalous/Strategia_ja_johtaminen/Sivut/Strategiajakehittaminen.aspx.

Helsingin kaupunki 2019. Helsingin tilastollinen vuosikirja 2021. Viitattu 30.4.2022 https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/21_12_22_Tilastollinen_vuosikirja_2021.pdf.

Helsingin kaupunki 2021. Joukkoliikennehankkeet. Viitattu 4.5.2022 <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/joukkoliikenne/joukkoliikenteen-suunnittelu/joukkoliikennehankkeet/>.

Helsingin kaupunki 2022. Jätkäsaaren pelastusasemalla aloittaa uusi kärkiyksikkö RHE2115. Viitattu 4.4.2022 <https://www.hel.fi/uutiset/fi/pelastuslaitos/jat-kasaaren-karkiyksikko-rhe2115-aloittaa-maanantaina14032022-asn>.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos 2022. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen Power BI-aineisto. Pelastuslaitoksen sisäinen aineisto vain viranomaiskäyttöön.

Helsingin pelastuslaitos 2022. Pelastuslaitoksen esittely. Viitattu 3.4.2022 <https://www.hel.fi/pela/fi/esittely/>.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos Toimintakertomus 2020. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Viitattu 4.4.2022 <https://www.hel.fi/static/liitteet-2019/Kymp/Pela/PLtoimintakertomus2020web.pdf>.

Hellbom, M. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Hankintapäällikön haastattelu 12.9.2022.

Hyvönen, V. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Operatiivisesta resurssisuunnittelusta vastaavan palopäällikön haastattelu 12.9.2022.

Hätäkeskuslaitos 2021. Hätäkeskustietojärjestelmä Erican tietosuojaseloste. Viitattu 27.4.2022 <https://112.fi/hatakeskusjarjestelma-erica-n-tietosuojaseloste>.

Insta 2020. Hätäkeskustietojärjestelmän ERICA:n valtakunnallisesta käyttöönotosta kuluneeksi yksi vuosi. Viitattu 27.4.2022 <https://www.insta.fi/ajankoh-taista/hatakeskustietojarjestelma-erican-valtakunnallisesta-kayttoonotosta-kuluneeksi-yksi-vuosi>.

Jalonen, H. 2015. Tiedolla johtamisen näyttämö ja kulissit. Teoksessa P. Virtanen, J. Stenvall & P. Rannisto 2015. Tiedolla johtaminen hallinnossa: Teoriaa ja käytäntöjä. Tampere: Tampereen Yliopistopaino 40–68.

Kling, T., Tillander, K. & Hakkarainen, T. 2014. Toimintavalmiuden vaikuttavuus asuntopaloissa. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen julkaisuja. Viitattu 6.1.2022 https://www.hel.fi/static/pela/Julkaisut/Toimintavalmiuden_vaikuttavuus_asuntopaloissa.pdf.

Kokki, E. 2019. PRONTO pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä. Luentomateriaali Pelastusopisto 11.2.2019. Viitattu 15.4.2022 https://www.pelastusopisto.fi/wp-content/uploads/PRONTO_2019.pdf.

Kolesar, P. & Walker, W. 1974. An Algorithm for the Dynamic Relocation of Fire Companies. *Operations Research* 22(2): 249–274. Viitattu 6.1.2022 <https://doi.org/10.1287/opre.22.2.249>.

Kosonen, M. 2019. Tiedolla johtamisen käsikirja. Mikkeli: Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

Kulmala, E., Silvennoinen, A., Seppälä, H & Särämä, M. 2011. Pelastusajoneuvojen yleisopas. Helsinki: Suomen palopäällystöliitto.

Käpylä, J. & Salonius, H. 2013. Tietojohtajan taskukirja. Tietojohtamisen näkökulmia aluekehittämiseen. Tampereen teknillinen yliopisto, Tietojohtamisen tutkimuskeskus Novi.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Mylläriniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V. & Yliniemi, T. 2013. Tietojohtaminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Tietojohtamisen tutkimuskeskus Novi.

Laki hätäkeskustoiminnasta 20.8.2010/692.

Lappalainen, S. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Nostolavatoiminnosta vastaavan palomestarin haastattelu 28.4.2022.

Lassila, K. 2017. Kevytyksikön käyttömahdollisuus toimintavalmiusajan parantamisessa. Opinnäytetyö, Savonia ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.1.2022 <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201703283820>.

Li, X., Zhao, Z. & Wyatt, T. 2011. Covering models and optimization techniques for emergency response facility location and planning: A review. *Mathematical Methods of Operations Research*.

Manns, T. Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Projektipäällikön haastattelu 12.9.2022.

Murtola, M. 2016. Pelastustoiminnan tuloksellisuuden ja sen mittaamisen monitulkintaisuus. Tampereen yliopisto. *Hallintotiede*. Pro gradu -tutkielma.

Nummenmaa, L. 2006. *Tilastolliset menetelmät*. Helsinki: Tammi.

Ohje palvelutasopäätöksen sisällöstä ja rakenteesta. Sisäasianministeriön julkaisuja 17/2013. Helsinki: Sisäministeriön Pelastusosasto. Viitattu 14.1.2022 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-491-855-8>.

Ohje valmiuden ja pelastustoiminnan johtamisesta 2020. Helsinki: Helsingin kaupungin ja Itä-, Keski- sekä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset. HIKLU-ohje vain viranomaiskäyttöön.

Ojasalo, K., Ritalahti, J. & Moilanen, T. 2009. *Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan*. Helsinki: WSOYpro.

Operatiivisten yksiköiden miehitys ja hälytysvalmius. Helsinki: Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen ohje 2/2022. Vain viranomaiskäyttöön.

Operatiivisten yksiköiden tunnusmerkinnät Helsingin pelastuslaitoksessa. Helsinki: Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen ohje 22/2019. Vain viranomaiskäyttöön.

Pelastuslaki 29.4.2011/379.

Pelastustoiminnan käsitteitä 2016. Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston julkaisu 3/2016 2. päivitetty versio. Helsinki: Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto. Viitattu 15.1.2022 <https://www.pelastuslaitokset.fi/sites/default/files/2020-11/Pelastustoiminnan%20k%C3%A4sitteit%C3%A4%202.p%C3%A4ivitetty%20versio%202016.pdf>.

Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje 2012. Sisäasiainministeriön julkaisuja 21/2012. Helsinki: Sisäministeriön Pelastusosasto. Viitattu 13.1.2022 <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-491-749-0>.

Penttilä, J. 2019. Pelastustoimen toimintavalmiusaika Suomessa. Opinnäytetyö, Savonia ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.1.2022 <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201905077914>.

QGIS 2022. Viitattu 27.4.2022 <https://qgis.org/fin/site/about/index.html>.

Schmid, V. & Doerner, K. 2010. Ambulance location and relocation problems with time-dependent travel times. *European Journal of Operational Research* 207: 1293–1303. Viitattu 6.1.2022 <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.06.033>.

Sharifi, E. 2014. Active relocation and dispatching of heterogeneous emergency vehicles. University of Maryland, College Park, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Viitattu 6.1.2022 <http://hdl.handle.net/1903/16104>.

Sisäministeriön pelastusosasto 2022. Prontonet.fi. Viitattu 27.4.2022 <https://prontonet.fi/>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Helsingin seudun aluesarjat INTRA. H1 Helsingin väestö 1.1.1992-2019 ja ennusteet 2016–2034. 2019. Helsinki: Tilastokeskus. Aineisto vain viranomaiskäyttöön. Viitattu 30.4.2022

Tilastotietoja Helsingistä 2021. 2022. Helsingin kaupungin kanslia, kaupunkitietoyksikkö. Viitattu 3.4.2022 https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/21_06_09_Tilastotietoja_Helsingista%202021.pdf.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 21.8.2022 https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Viitattu 21.8.2022 https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2020.pdf.

Usanov, D., Guido Legemaate, G., Ven, P & Mei, R. Fire Truck Relocation during major incidents. *Naval Research Logistics*; 66: 105–122. Viitattu 6.1.2022 <https://doi.org/10.1002/NAV.21831>.

Yang, S., Hamedi, M., & Haghani, A. 2005. Online Dispatching and Routing Model for Emergency Vehicles with Area Coverage Constraints. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1923, Washington, D.C., 1–8. Viitattu 7.1.2022 <http://dx.doi.org/10.3141/1923-01>.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 6.4.2011/3.

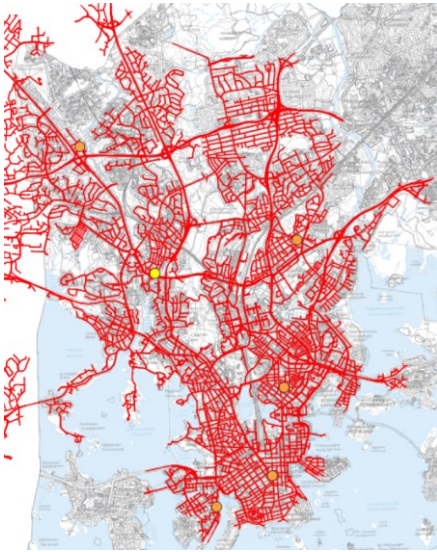
Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

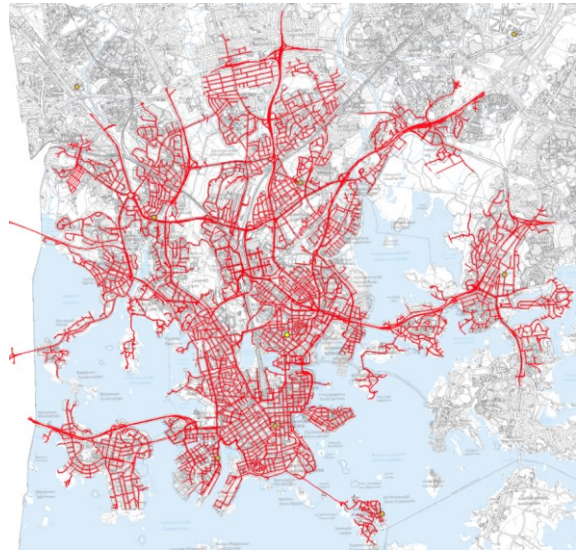
LIITTEET

Liite 1. Pelastusasemien laskennalliset toimintavalmiusajat

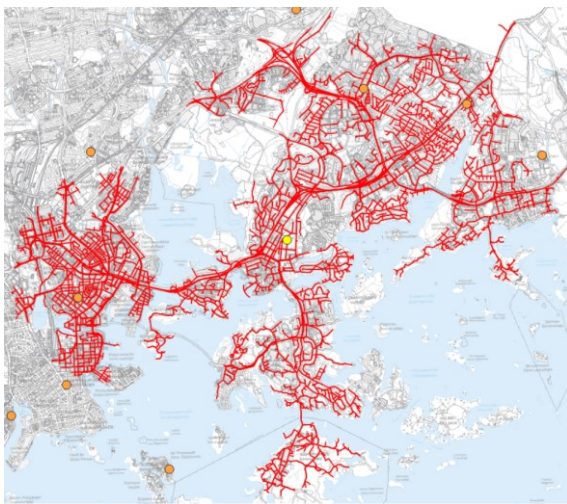
Liite 1 1(2) Pelastusasemien laskennallisia toimintavalmiusaikoja



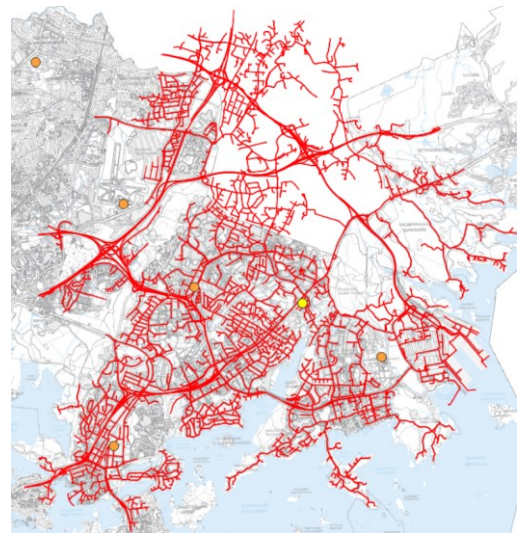
Haaga 11 min



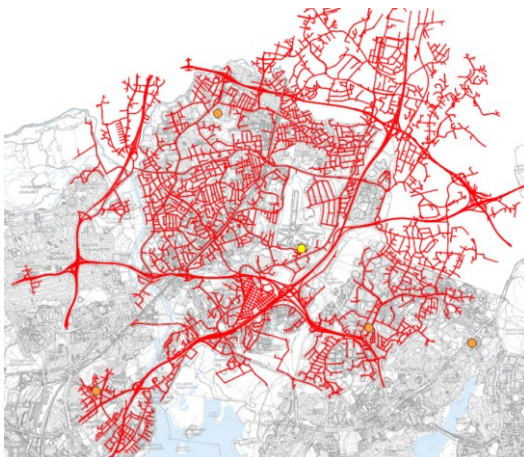
Kallio 11 min



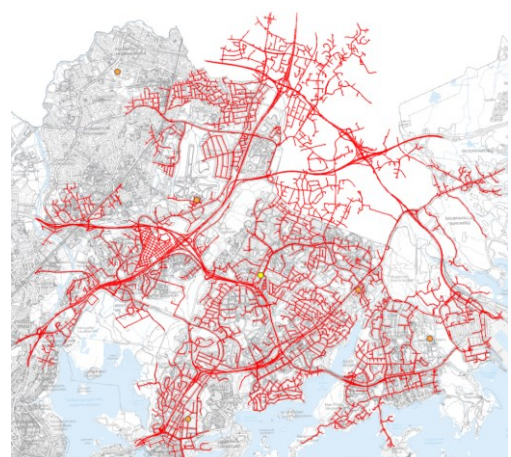
Herttoniemi 11 min



Mellunkylä 11 min

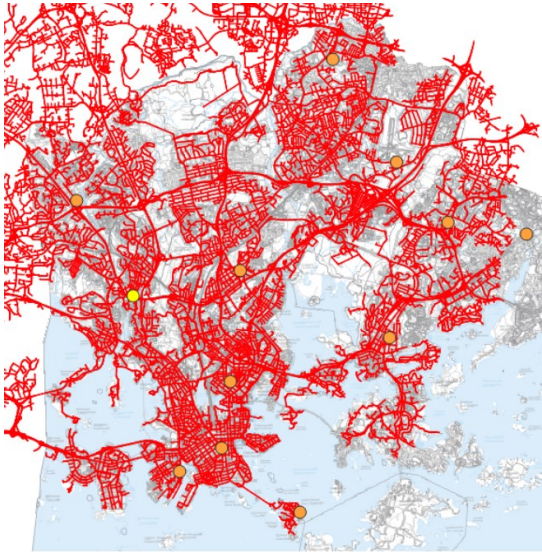


Malmi 11 min

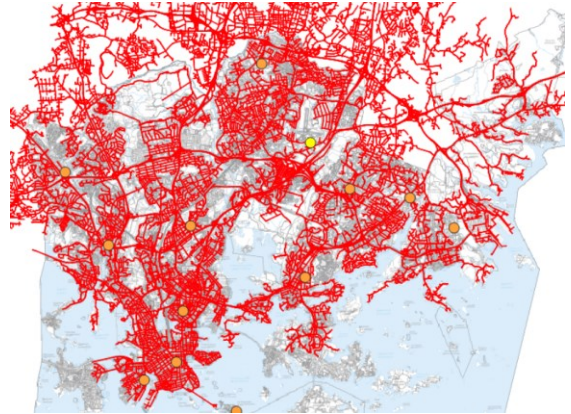


Kontula 11 min

Liite 1 2(2) Pelastusasemien laskennallisia toimintavalmiusaikoja



Haaga 20 min



Malmi 20 min