



Väylävirasto
Trafikledsverket

Opinnäytetyö
3/2024

Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnan kehittäminen

Matias Lappalainen

Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnan kehittäminen

Opinnäytetyö 3/2024

Väylävirasto
Helsinki 2024

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-1202

ISBN 978-952-405-178-1

Väylävirasto

PL 33

00521 HELSINKI

puh. 0295 343 000

Matias Lappalainen: Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnan kehittäminen.
Väylävirasto Helsinki 2024. Opinnäytetyö 3/2024. 62 sivua ja 1 liitettä. ISSN 2490-1202, ISBN 978-952-405-178-1.

Avainsanat: Kaukovalvonta, turvalaite, vesiväylä, tietotarpeet, tietotarpeiden määrittäminen

Tiivistelmä

Navigointi Suomen karikkoisissa vesistöissä on haasteellista. Navigointia ei pysty tekemään pelkästään rannan muotojen perusteella vaan liikkumiseen tarvitaan turvalaitteita. Väylävirasto ylläpitää Suomessa 25 000 turvalaitetta. Turvalaitteiden ylläpito on suuri työ. Turvalaitteiden ylläpidon tukena käytetään kaukovalvontaa. Kaukovalvonnan avulla turvalaitteilta saadaan niihin liittyvää tietoa, kuten sijainti- ja jännitetietoa.

Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnassa on havaittu tarvetta toiminnan kehittämiseksi. Väyläviraston asiantuntijoiden mukaan kaukovalvontaa ei hyödynnetä halutulla tasolla. Kaukovalvontaa on haasteellista kehittää, koska kaukovalvonnan hyödyntämistä, ongelmia ja unelmatilaa ei tunneta hyvin. Vesiväylien asiantuntijoilla on paljon hiljaista tietoa turvalaitteiden kaukovalvonnasta. Tämän tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnasta. Tämä tieto tukee tulevaa päätöksentekoa ja auttaa kaukovalvonnan kehittämisessä.

Tutkimus sisältää kirjallisuuskatsauksen, haastattelututkimuksen ja kaukovalvonnan aiheittomien vikojen analysoinnin. Kirjallisuuskatsauksen avulla on kerätty tietoa vesiväylien turvalaitteista ja niiden kaukovalvonnasta. Tämän lisäksi tutkimuksessa on perehdytty tietotarpeisiin ja tietotarpeiden määrittämiseen. Teoriaa on hyödynnetty haastattelutulosten analysoinnissa. Tutkimuksessa on tehty puolistrukturoitu haastattelu, jossa seitsemältä asiantuntijalta on kerätty tietoa kaukovalvonnan hyödyntämisestä, ongelmista ja unelmatilasta. Haastatteludataa on analysoitu teemoittelun avulla. Aiheettomia vikoja kartoitettiin data-analytiikan avulla.

Tutkimuksessa saatiin hyvin laajasti uutta tietoa vesiväylien kaukovalvonnasta, jota ei ole aiemmin tuotu esille kirjallisessa muodossa. Kaukovalvonnan hyödyntämistä usein kuvattiin vähäiseksi ja reaktiiviseksi. Kaukovalvonta auttaa tällä hetkellä irronneiden turvalaitteiden löytämisessä, turvalaitteen jännitteen tarkistuksessa, tuottaa historiatietoa ja parantaa turvalaitteiden tilannekuvaa. Tutkimuksessa havaittiin useita kaukovalvontaan liittyviä ongelmia. Kaukovalvonnan sijaintidata on heikkolaatuista, kaukovalvonta on aiheuttanut paljon aiheettomia vikoja, tiedon jakamisessa ja tiedon siirrossa on ongelmia sekä analytiikkapalveluiden hyödyntämisessä ja käytettävyydessä on kehitettävää. Asiantuntijoiden mukaan kaukovalvonnan unelmatilassa tiedon perusteella ennakoitaan turvalaitteiden vikoja, data on laadukasta ja useille kaukovalvotuille turvalaitteille on lisätty kaukohallinta.

Tutkimuksen tulosten pohjalta on muodostettu kehitysehdotus. Kaukovalvonnan hyödyntämisessä, ongelmista ja unelmatilassa toistuu usein datan laadun teema. Kaukovalvonnan datan heikko laatu on aiheuttanut merkittäviä ongelmia. Datan laadun kehittäminen ratkaisisi useita merkittäviä ongelmia, ja mahdollistaisi kaukovalvonnan kehittämisen. Tutkimuksen suosituksena on kaukovalvonnan datan laadun kehittäminen.

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

Matias Lappalainen: Utveckling av fjärrövervakningen av säkerhetsanordningar i farleder. Trafikledsverket Helsingfors 2024. Lärdomsprov 3/2024. 62 sidor och 1 bilagor. ISSN 2490-1202, ISBN 978-952-405-178-1.

Sammanfattning

Att navigera i Finlands grunda vattendrag är en utmaning. Det går inte att navigera enbart med hjälp av kustformationerna, utan det behövs säkerhetsanordningar för att ta sig fram. Trafikledsverket administrerar 25 000 säkerhetsanordningar i Finland. Underhållet av säkerhetsanordningarna är ett stort arbete. Till stöd för underhållet av säkerhetsanordningarna används fjärrövervakning. Med hjälp av fjärrövervakning får man information om säkerhetsanordningarna, såsom lokaliseringsuppgifter och uppgifter om spänning.

I fjärrövervakningen av säkerhetsanordningarna på farlederna har man observerat att det finns ett behov av att utveckla verksamheten. Enligt Trafikledsverkets experter används fjärrövervakning inte på den nivå man skulle önska. Det är svårt att utveckla fjärrövervakningen, eftersom man inte känner till hur den används, dess problem och dess idealtillstånd. Experter på farleder har mycket tyst kunskap om fjärrövervakning av säkerhetsanordningar. Syftet med denna undersökning är att samla in information om fjärrövervakning av säkerhetsanordningar i farleder. Denna information stöder det framtida beslutsfattandet och bidrar till att utveckla fjärrövervakningen.

Undersökningen omfattar en litteraturöversikt, en intervjuundersökning och en analys av omotiverade fel i fjärrövervakningen. Med hjälp av litteraturöversikten har man samlat in information om säkerhetsanordningarna i farlederna och fjärrövervakningen av dem. Dessutom har man i undersökningen gått in djupare i informationsbehoven och fastställandet av dem. Teorin har använts i analysen av intervjuresultaten. I undersökningen har man gjort en halvstrukturerad intervju där sju experter har samlat in information om hur fjärrövervakning används, dess problem och dess idealtillstånd. Intervjudata har analyserats med hjälp av teman. Omotiverade fel kartlades med hjälp av dataanalys.

Undersökningen gav mycket omfattande ny information om fjärrövervakning av farleder, som inte tidigare har lyfts fram i skriftlig form. Användningen av fjärrövervakning beskrevs ofta som begränsad och reaktiv. Fjärrövervakningen bidrar för närvarande till att hitta säkerhetsanordningar som lossat, kontrollera säkerhetsanordningens spänning, producera historiska uppgifter och förbättra säkerhetsanordningarnas lägesbild. I undersökningen observerades flera problem med fjärrövervakningen. Lokaliseringsdata om fjärrövervakningen är av låg kvalitet, fjärrövervakningen har gett upphov till många omotiverade fel, det är problem med att dela och överföra information och det finns behov av att utveckla användningen av analystjänster och deras användbarhet. Enligt experterna är idealtillståndet för fjärrövervakningen att uppgifterna används för att förutse fel i säkerhetsanordningarna och att uppgifterna är av hög kvalitet. Man har dessutom lagt till fjärrstyrning av flera fjärrövervakade säkerhetsanordningar.

Ett utvecklingsförslag har utarbetats utifrån resultaten av undersökningen. I användningen av fjärrövervakning, vid problem och när det gäller idealtillståndet återkommer ofta temat datakvalitet. Den låga kvaliteten på fjärrövervakningsdata har orsakat betydande problem. Genom att utveckla datakvaliteten skulle man lösa

flera betydande problem och göra det möjligt att utveckla fjärrövervakningen. Rekommendationen enligt undersökningen är att utveckla kvaliteten på fjärrövervakningsdata.

Ursprungligheten i denna publikation har kontrollerats med programmet Turnitin OriginalityCheck.

Matias Lappalainen: Improvement of the remote monitoring of aids to navigation. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2024. Thesis 3/2024. 62 pages and 1 appendices. ISSN 2490-1202, ISBN 978-952-405-178-1.

Abstract

Navigating in Finland's rocky waters is a challenging task. Navigation cannot be done solely based on coastal contours. It requires aids to navigation. The Finnish Transport Infrastructure Agency maintains 25 000 aids to navigation in Finland. Maintaining these devices is a substantial task. Remote monitoring supports the maintenance of these devices. It provides information from the devices, such as location and voltage data.

There is a recognized need to improve the remote monitoring of aids to navigation. According to experts at the Finnish Transport Infrastructure Agency, remote monitoring is not utilized at the desired level. Developing remote monitoring is challenging due to a lack of understanding of its current use, problems, and ideal state. Waterway experts possess a lot of tacit knowledge about the remote monitoring of aids to navigation. The goal of this study is to gather information on the remote monitoring of aids to navigation, supporting future decision-making and aiding in the development of remote monitoring.

The study includes a literature review, an interview study, and the analysis of false faults in remote monitoring. The literature review collected information on waterway aids to navigation and their remote monitoring. In addition, the study delved into information needs. This theory was used in analyzing the interview findings. Semi-structured interviews were conducted with seven experts to gather information on the utilization, problems, and ideal state of remote monitoring. The interview data was analyzed through thematization. The false faults were explored using data analytics.

The study yielded extensive new information on the remote monitoring of aids to navigation, previously unreported. The use of remote monitoring is often described as limited and reactive. Currently, remote monitoring helps in finding detached aids to navigation, accelerates the checking of device voltage, produces historical data, and improves the situational awareness of aids to navigation. Several problems associated with remote monitoring were identified. The data and especially location data from remote monitoring is often poor quality, and it has led to many false faults. Issues also exist in data sharing and transfer, and the use and usability of analytics services need improvement. Experts believe that in an ideal state of remote monitoring, device faults are anticipated based on the data, the data is of high quality, and remote control has been added to many remotely monitored aids to navigation.

Based on the study's results, a development proposal was formulated. The quality of data frequently recurs as a theme in the utilization, problems, and ideal state of remote monitoring. Poor data quality has caused significant issues. Improving data quality is a challenging task but it would solve many major problems and enable the implementation of new ideas. The study recommends improving the quality of remote monitoring data.

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

Esipuhe

Tämä tutkimus on opettanut minulle paljon. Olen oppinut paljon tieteellisen tutkimuksen toteuttamisesta, tietotarpeiden määrittämisestä ja vesiväylien kaukovalvonnasta. Nämä opit varmasti osoittautuvat hyödyllisiksi myös tulevaisuudessa. Haluan kiittää Väylävirastoa ja Solitaa diplomityön tukemisesta ja mahdollistamisesta. Haluan myös kiittää Jukka Huhtamäkeä ja Pasi Hellsteniä tutkimuksen ohjaamisesta.

Tampereella maaliskuussa 2024

Väylävirasto
Vesiväyläosasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	10
1.1	Tutkimuksen tausta.....	10
1.2	Tutkimuksen tavoite ja rajaukset.....	11
1.3	Tutkimusongelma ja -kysymykset.....	12
1.4	Tutkimuksen rakenne.....	13
2	TUTKIMUSMENETELMÄ.....	15
2.1	Kirjallisuuskatsaus.....	15
2.2	Haastattelututkimuksen toteutus.....	17
2.3	Haastattelututkimuksen aineiston käsittely.....	20
2.4	Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen analysointi.....	22
3	VESIVÄYLIEN TURVALAITTEIDEN KAUKOVALVONTA.....	24
3.1	Turvalaite.....	24
3.2	Turvalaitteiden kaukovalvonta.....	25
3.3	Kaukovalvonta ja turvalaitteiden ylläpito.....	27
4	TIETOTARPEIDEN MÄÄRITTÄMINEN.....	29
4.1	Tietotarve.....	29
4.2	Tietotarpeiden määrittäminen.....	30
5	HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET.....	33
5.1	Kaukovalvonnan hyödyntäminen.....	33
5.2	Kaukovalvonnan ongelmat.....	39
5.3	Kaukovalvonnan unelmatila ja toiveet.....	45
6	KAUKOVALVONNAN AIHEETTOMAT VIAT.....	49
7	YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT.....	54
7.1	Tutkimuksen tulokset.....	54
7.2	Kaukovalvonnan kehittämisen suositukset.....	55
7.3	Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimusehdotukset.....	58

LIITTEET

Liite 1	Haastattelurunko
---------	------------------

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Suomessa on yhteensä noin 16 300 km vesiväyliä, joista kauppamerenkulun väyliä on noin 4 000 km. Navigointi on haasteellista Suomen karikkoisilla vesillä. Navigointia ei pysty tekemään pelkästään rannan muotojen avulla, vaan navigoinnissa tarvitaan myös vesiväylien turvalaitteita. Suomen vesiväylillä on noin 25 000 Väyläviraston hallinnoimaa turvalaitetta. Nämä turvalaitteet ovat välttämättömiä, jotta vesiliikenne pysyy turvallisena. (Merenkulun turvalaitteet, 2021; Vesiväylien turvallisuus, 2023)

Turvalaitteiden korjaaminen ja tarkastaminen on iso työ. Jäiden liikkuminen talvella ja keväisin aiheuttaa turvalaitteiden rikkoutumista ja siirtymistä. Useissa turvalaitteissa hyödynnetään paristoja, jotka joudutaan vaihtamaan. Rikkoutuneet tai hävinneet turvalaitteet uusitaan tai korjataan. Tämän lisäksi kaikilla turvalaitteilla käydään joka vuosi suorittamassa vähintään silmämääräinen arvio. Kelluvilla turvalaitteilla tehdään joka vuosi turvalaitteen sijaintimittaukset. (Vesiväylien turvalaitteet kuntoon kesän aikana, 2021)

Turvalaitteiden ylläpidon helpottamiseksi hyödynnetään kaukovalvontaa. Kaukovalvonnan avulla saadaan tietoa turvalaitteiden tilasta. Turvalaitteet lähettävät tietoa esimerkiksi pariston jännitteestä ja turvalaitteen sijainnista. Tämän tiedon perusteella pystytään ennakoimaan turvalaitteevikoja, löytämään irronneita kelluvia turvalaitteita ja tekemään tehokkaampaa turvalaitteiden ylläpitoa. (Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena, 2021)

Tässä tutkimuksessa käsiteltävää vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaa hyödynnetään erityisesti kauppamerenkulun vesiväylillä. Merenkulun merkitys Suomen ulkomaankaupalle on suuri. Tonneissa mitattuna 90 % ja kaupan arvossa mitattuna 70 % ulkomaankaupasta kulkee meriteitse (Vesiväyläpäivä 2023, 2023). Ulkomaankaupan lisäksi kauppamerenkulku on tärkeä osa Suomen huoltovarmuutta (Vesiväyläpäivä 2023, 2023). Rahallisesti merenkulun ulkomaankaupan arvo vastaa useita kymmeniä miljardeja euroja vuodessa (Elinkeinoelämän keskusliitto, 2023). Tutkimuksen tarjoama uusi tieto ja kehitysehdotukset voivat tehdä kauppamerenkulusta turvallisempaa ja helpompaa. Tämän lisäksi turvalaitteiden ylläpitoa tehdään verorahoilla. Tutkimuksella on potentiaalia laskea vesiväylien ylläpidon kustannuksia.

Kaukovalvonnan rooli on kasvanut viimeisten vuosien aikana. Tämä näkyy kaukovalvottujen turvalaitteiden kasvavassa määrässä. Kaukovalvottuja turvalaitteita oli vuonna 2022 noin 1400 kpl ja vuonna 2023 noin 2100 kpl (Vesiväyläpäivä 2022, 2022; Vesiväyläpäivä 2023, 2023). Kaukovalvonnan tiedon tehokkaampi hyödyntäminen on noussut esille keskusteluissa Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoiden kanssa. Tietoa on saatavilla paljon ja sen hyödyntämisessä koetaan olevan paljon potentiaalia. Valitettavasti tietoa ei kuitenkaan tällä hetkellä hyödynnetä halutulla tasolla. Tiedon avulla voidaan esimerkiksi vähentää tarvetta turhille korjaus- ja tarkistuskäynneille vesiväylien turvalaitteilla. Keskusteluissa vesiväylien asiantuntijoiden kanssa on noussut esille useita tietotarpeita, joihin tässä tutkimuksessa etsitään vastauksia.

Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnan nykytilan kartoittamiseen ja kehittämiseen liittyvää tutkimusta on tehty hyvin vähän. Vesiväylien asiantuntijoilla on paljon hiljaista tietoa, jota tämän tutkimuksen avulla muokataan eksplisiittiseen muotoon. Tämän tutkimuksen tarjoama uusi dokumentoitu ja kaikille saatava tieto auttaa kasvattamaan ymmärrystä vesiväylien kaukovalvonnasta. Tämä auttaa tunnistamaan ongelmia sekä hyödyntämään kaukovalvonnan tarjoamia mahdollisuuksia entistä paremmin. Tutkimuksen tulokset voivat parantaa vesiliikenteen turvallisuutta sekä vähentää vesiväylien turvalaitteiden ylläpidon kustannuksia ja ympäristövaikutuksia.

1.2 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteiden ja rajoitusten muodostamisessa on hyödynnetty Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoita näkemyksiä. Tavoitteiden ja rajoitusten määrittämiseksi järjestettiin kokouksia, jossa oli mukana useita Väyläviraston vesiväylien eri osaluokkien asiantuntijoita. Kokouksissa on noussut esille näkemys siitä, että vesiväylien kaukovalvonnassa on paljon potentiaalia, mutta myös paljon kehitettävää. Kun kaukovalvontaa hyödynnetään tehokkaammin, säästytään turhalta työltä, kuten turhilta matkoilta turvalaitteille. Keskusteluissa asiantuntijoiden kanssa on tullut esille useita kysymyksiä kaukovalvontaan liittyen, joihin tällä hetkellä ei tiedetä tarkkaa vastausta. Tällaisia kysymyksiä ovat esimerkiksi: "Miten urakoitsijat hyödyntävät kaukovalvonnan dataa ja, jos eivät hyödynnä niin miksi eivät?", "Millaista kaukovalvonnan dataa urakoitsijat haluaisivat lisää?", "Millainen on kaukovalvonnan hyödyntämisen unelmatilanne?", "Miten eri sidosryhmät hyödyntävät kaukovalvonnan dataa?" ja "Onko kaukovalvonnan datan määrässä, laadussa tai saatavuudessa ongelmia?". Jotta kaukovalvonnan kehittäminen pystytään kohdentamaan tärkeimpiin osa-alueisiin, vaatii tämä tietoa kaukovalvonnan nykytilasta, ongelmista ja kehitysoiveista. Tämän tutkimuksen päätavoitteena on tuoda esille vesiväylien kaukovalvontaan liittyvää tietoa ja kehitysideoita.

Tutkimuksessa on useita rajoituksia. Tutkimus keskittyy Väyläviraston ylläpitämiin noin 25 000 Suomessa sijaitsevaan vesiväylien turvalaitteeseen, jättäen huomiotta noin 9 000 muun tahon ylläpitämää turvalaitetta. Näistä 25 000 turvalaitteesta vuonna 2023 noin 2 100 on kaukovalvottuja turvalaitteita (Vesiväyläpäivä 2023, 2023). Tutkimuksen ulkopuolelle jää myös virtuaaliset turvalaitteet. Fyysisistä turvalaitteista käsitellään sekä kelluvia, että kiinteitä turvalaitteita. Tämän lisäksi ei käsitellä muita vesiväylän väylänhoitoon liittyviä tietoja, kuten vesiväylien liikenteeseen liittyviä sensoritietoja. Kaukovalvonta on laaja käsite, ja sitä hyödynnetään paljon vesiväylien ulkopuolella. Kun tutkimuksessa mainitaan kaukovalvonta, tarkoitetaan tällä Suomen vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaa eikä kaukovalvontaa yleisellä tasolla. Kaukovalvontaan liittyvä data on monimuotoista ja mitään kaukovalvonnan dataa ei rajata tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimuksessa kuitenkin kiinnitetään erityistä huomiota turvalaitteiden sijaintiin ja energiatasoihin, kuten paristojen jännitteisiin, koska vesiväylien asiantuntijoiden mukaan nämä tiedot ovat erityisen tärkeitä vesiväylien turvalaitteiden ylläpidossa. Tutkimuksessa myös käsitellään kaukovalvonnan aiheettomia vikoja. Aiheettomien vikojen tutkimus on hyvin eksploratiivista eikä sille ole asetettu tarkkoja rajoituksia. Aiheettomien vikojen tutkimuksen tavoitteena on löytää uutta tietoa, jonka avulla aiheettomia vikoja voidaan tulevaisuudessa vähentää. Tutkimuksen lopussa tuodaan esille kaukovalvontaan liittyviä kehitysehdotuksia, jotka pohjautuvat haastattelu-

tutkimuksen nykytilan kartoitukseen, kuten kaukovalvonnan ongelmiin ja kehitysoiveisiin liittyen. Kehitysehdotukset ovat pääosin sanallisessa muodossa, mutta ne voivat sisältää myös malleja tai kuvia.

1.3 Tutkimusongelma ja -kysymykset

Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset on muodostettu tavoitteiden ja rajoitusten pohjalta. Tämän tutkimuksen tutkimusongelma on:

- Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaa ei hyödynnetä halutulla tasolla. Kaukovalvonnan kehittäminen on haasteellista, koska kaukovalvonnan hyödyntämistä, ongelmia ja kehittämistoiveita ei tunneta hyvin.

Tutkimusongelman ”kaukovalvontaa ei hyödynnetä halutulla tasolla” tarkoitetaan sitä, että kokouksissa Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoiden kanssa on noussut esille, että heidän näkemyksensä mukaan vesiväylien kaukovalvonnan avulla voitaisiin saada enemmän hyötyjä, kuin mitä tällä hetkellä saadaan. Asiantuntijoiden mukaan tehokkaampi kaukovalvonnan hyödyntäminen parantaisi turvalaitteiden vikojen ennakkointia, vesiväylien turvallisuutta, vähentäisi fossiilisten polttoaineiden käyttöä sekä vähentäisi turvalaitteiden korjauksesta aiheutuneita kustannuksia. Jotta kaukovalvonnan hyötyjä voidaan lisätä ja ongelmia vähentää, tarvitaan tietoa kaukovalvonnasta. Päättökysymys ja alatutkimuskysymykset on tehty tätä tarkoitusta varten.

Tämän tutkimuksen päättökysymys ja alatutkimuskysymykset ovat:

1. Miten vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaa tulisi kehittää?
 - a. Miten kaukovalvontaa hyödynnetään tällä hetkellä?
 - b. Millaisia ongelmia kaukovalvontaan liittyy?
 - c. Millainen on kaukovalvonnan unelmatila?

Ensimmäisessä alatutkimuskysymyksessä kartoitetaan nykytilaa kaukovalvonnan hyödyntämisen näkökulmasta. Tavoitteena on tuoda esille tietoa kaukovalvonnasta saatavista hyödyistä, käyttäjistä ja mahdollisista hyödyntämiseen liittyvistä prosesseista. Kaukovalvonnan hyötyjä tuodaan esille väylänhoitajien, väylänkäyttäjien, ympäristön ja yhteiskunnan näkökulmasta. Kaukovalvonnan käyttäjistä kerättävässä tiedossa keskitytään vesiväylänhoitajiin eli heihin, jotka hyödyntävät kaukovalvonnan dataa vesiväylien turvalaitteiden ylläpidossa. Erityisen kiinnostuneita ollaan siitä, kuka kaukovalvonnan keräämää dataa katsoo ja kuinka usein. Kaukovalvonnan hyödyntämisen ymmärtäminen on tärkeää kaukovalvonnan kehittämisen näkökulmasta. Kun ymmärretään kaukovalvonnan hyödyntämistä, antaa se mittasuhteita kaukovalvonnan ongelmille ja kehittämiselle. Ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen etsitään vastauksia kirjallisuuskatsauksen sekä haastattelututkimuksen avulla.

Toisessa alatutkimuskysymyksessä keskitytään kaukovalvonnan hyödyntämisen ongelmiin. Tavoitteena on tutkia, millaisia ongelmia kaukovalvonnan käyttäjät kohtaavat. Tässä yhteydessä käyttäjillä tarkoitetaan vesiväylienhoitajia. Ongelmissa ollaan kiinnostuneita siitä, kuinka nämä ongelmat vaikuttavat vesiväylien hoitajien päivittäisiin toimintoihin ja kaukovalvonnasta saataviin hyötyihin. Tähän alatutki-

muskysymykseen etsitään vastausta haastattelututkimuksen avulla. Kirjallisuustutkimuksesta ei ole hyötyä, koska alustavan kirjallisuuskatsauksen perusteella vesiväylien kaukovalvonnan ongelmista ei löydy aiempia tutkimuksia.

Kolmannessa alatutkimuskysymyksessä perehdytään kaukovalvonnan unelmatilaan. Kaukovalvonnan unelmatilalla tarkoitetaan sellaista tilaa, jossa vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonta ja kaukovalvonnan hyödyntäminen toimii erittäin hyvin. Tähän tutkimuskysymykseen etsitään vastausta haastattelututkimuksen perusteella. Tavoitteena on ymmärtää, millaisena unelmatila nähdään. Tämä tietoa auttaa kaukovalvonnan kehittämisessä.

Näiden alatutkimuskysymysten lisäksi tutkimuksessa on tehty osittain itsenäinen kartoitus kaukovalvonnan aiheettomiin vikoihin. Aiheettomien vikojen tutkimuksen tavoitteena on löytää uutta tietoa aiheettomista vioista datan analysoinnin avulla. Uusi tieto on esimerkiksi havaintoja kaukovalvonnan aiheettomien vikojen kehityksestä, määrästä ja tavoista vähentää aiheettomia vikoja. Aiheettomien vikojen tutkimusta tehdään eksploratiivisesti analytiikkatyökalujen avulla.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Tämä tutkimus alkaa johdannolla, jossa esitellään tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaukset. Tässä osiossa määritellään myös tutkimusongelma ja -kysymykset. Johdanto antaa lukijalle yleiskuvan siitä, miksi tutkimusta tehdään, mitä tutkimuksessa on tarkoitus saavuttaa ja millä keinoilla.

Luvussa 2 keskitytään tutkimuksen tiedonkeruumenetelmiin, jotka ovat kirjallisuustutkimus, haastattelututkimus ja data-analytiikka. Luvussa 2 käydään lävitse kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen, haastattelututkimuksen toteuttaminen ja haastatteludatan käsittely sekä kaukovalvonnan aiheettomien vikojen analysointi. Tämä osio tarjoaa perustan tutkimuksen teoreettiselle ja empiiriselle osuudelle ja antaa yleiskuvan käytetyistä metodologisista valinnoista. Lisäksi luvussa käsitellään aineiston analysointimenetelmiä ja niiden valintaperusteita, jotta tutkimusprosessi olisi läpinäkyvä ja toistettavissa.

Luku 3 on osa tutkimuksen teoreettista osuutta, joka on tehty pääosin kirjallisuustutkimuksen avulla. Luvun tavoitteena on syventyä vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaan. Aluksi esitellään, mitä turvalaitteet ovat ja kuinka ne jaotellaan eri kategorioihin, kuten kiinteisiin ja kelluviin turvalaitteisiin. Tämän jälkeen tarkastellaan turvalaitteiden kaukovalvontaa. Perehdytään siihen, mitä tietoa turvalaitteet lähettävät ja kuinka turvalaitteet lähettävät tietoa. Lopuksi perehdytään siihen, kuinka vesiväylien kaukovalvonta tukee vesiväylien ylläpitoa.

Luku 4 on osa tutkimuksen teoreettista osuutta, joka on tehty kirjallisuustutkimuksen avulla. Neljännessä osassa tarkastellaan tietotarpeiden määrittelyä. Tässä luvussa perehdytään siihen, mikä on tietotarve ja miten tietotarpeet voidaan määrittellä. Näiden asioiden ymmärtäminen on tärkeää, kun tutkitaan kaukovalvonnan nykytilaa, ongelmia ja luodaan kehitysehdotuksia. Luku 4 luo teoreettisen pohjan, jonka perusteella haastattelututkimuksen tuloksia pystytään arvioimaan.

Luku 5 käsittelee haastattelututkimuksen tuloksia. Luku 5 on jaettu 3 osioon, jossa jokainen osio käsittelee yhtä alatutkimuskysymystä. Ensimmäisessä osiossa käsitellään kaukovalvonnan hyödyntämistä tällä hetkellä. Toisessa osiossa käsitellään

kaukovalvonnan ongelmia ja haasteita. Kolmannessa osiossa käsitellään kaukovalvonnan unelmatilaa ja haastateltavien toiveita.

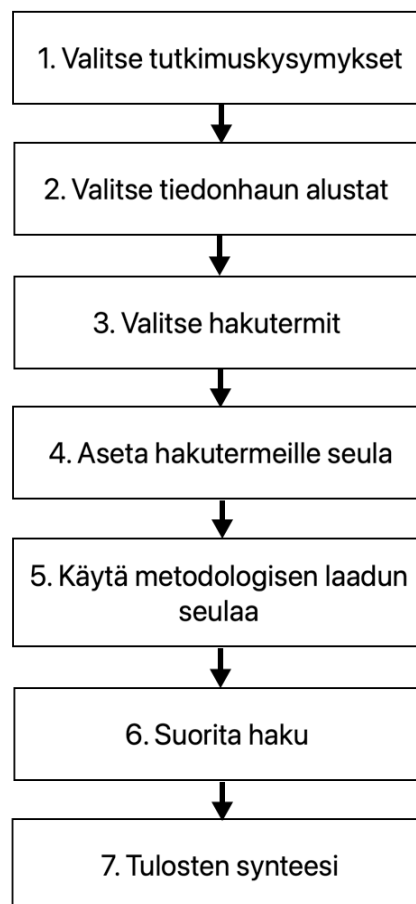
Luku 6 käsittelee kaukovalvonnan aiheettomien vikojen analysoinnin tuloksia. Tässä luvussa tuodaan esille aiheettomien vikojen määrä ja aiheettomien vikojen kehitystä viimeisen seitsemän vuoden ajalta. Luvussa myös tuodaan esille aiheettomien vikojen tyypit ja se mille turvalaitteille ja turvalaitetyypeille aiheettomia vikoja kertyy eniten.

Luku 7 käsittelee tutkimuksen yhteenvetoa ja päätelmiä. Tässä luvussa esitetään tutkimustulosten perusteella tehdyt havainnot ja suosituksia kaukovalvonnan parantamiseksi. Luku tarjoaa näin ollen pohjan tuleville kehitystoimenpiteille ja antaa suuntaviivoja kaukovalvonnan jatkokehitykselle. Tässä osiossa myös arvioidaan, kuinka hyvin tutkimuksen tavoitteet on saavutettu ja mitä merkitystä tuloksilla on turvalaitteiden kaukovalvonnalle. Päätelmissä tuodaan myös esille jatkotutkimusehdotukset.

2 Tutkimusmenetelmä

2.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on systemaattinen, eksplisiittinen ja toistettavissa oleva menetelmä olemassa olevan tutkimustyön tunnistamiseen, arvioimiseen ja yhdistämiseen (Fink, 2020, s.6). Kirjallisuuskatsauksen pohjalta on kirjoitettu tutkimuksen teoreettiset luvut 3 ja 4. Tutkimuksen tuloksia tarkastellaan tämän teorian pohjalta. Tämän tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa on mukailtu Fink (2020, s.5) tarjoamaa kirjallisuuskatsauksen mallia. Kuva 1 sisältää tämän tutkimuksen kirjallisuuskatsauksen vaiheet.



Kuva 1. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet mukailten Fink (2020, s.5).

Vaihe 1 eli tutkimuskysymysten muodostaminen on tehty tutkimuksen alussa ja prosessi on kuvattu aiemmin tutkimuksessa. Tästä syystä sitä ei käsitellä tässä vaiheessa enempää.

Vaiheessa 2 valitaan tiedonhaun alustat, jotka auttavat löytämään tietoa tutkimuskysymyksiin liittyen (Fink, 2020, s.6). Tutkimuksessa on hyödynnetty Tampereen Yliopiston Andor tietokantaa, Google scholaria ja Väyläviraston verkkosivuja. Väyläviraston verkkosivut on valittu tiedonhaun alustaksi, koska alustalta löytyy mer-

kittävästi tärkeää materiaalia. Tämä johtuu siitä, että Väylävirasto vastaa vesiväylien hoidosta Suomessa. Tampereen Yliopiston Andor ja Google Scholar on valittu alustoiksi niiden kattavan materiaalin ja helppokäyttöisyyden takia.

Vaiheessa 3 luodaan hakutermit tutkimukselle, jotka auttavat löytämään materiaalia tiedonhaun alustoilta (Fink, 2020, s.7). Vesiväylien turvalaitteisiin ja kaukovalvontaan liittyvää tietoa haettiin seuraavilla termeillä "Turvalaite", "Merimerkki", "Vesiväylä" "Kaukovalvonta", "Väylävirasto", "Kelluva turvalaite", "Kiinteä turvalaite", "Poiju", "Viitta", "Vesiliikenteen turvallisuus", "Urakoitsija", "Vesiväylien ylläpito" ja "Vesiväylien hallinta".

Termien pohjalta muodostettiin hakulausekkeita, kuten "Turvalaite" AND "Kaukovalvonta", "Viitta" OR "Poiju" AND "Kaukovalvonta" ja "Kelluva turvalaite" OR "Kiinteä turvalaite". Tietoa yritettiin hakea monenlaisilla hakulausekkeilla Andor ja Google scholar palveluista, mutta aiempaa tutkimusta aiheesta on hyvin vähän, ja tämän takia suurin osa hakulausekkeista ei antanut minkäänlaista tietoa. Eniten tietoa löytyi Väyläviraston verkkosivuilta. Tietotarpeisiin liittyvää materiaalia löytyy paljon ja helposti. Hakusanoilla "Tietojohdaminen", "Tietotarve" ja "Information need" löytyy useita alantutkimuksia ja kirjoja. Lähteitä haettiin myös etsimällä aiempia tietojohdamisen tietotarpeiden aihealueen tutkimuksia, joista sitten kerättiin tietotarpeisiin liittyviä lähteitä.

Vaiheessa 4 seulotaan turhaa materiaalia pois, koska tiedonhaku yleensä tuottaa paljon tutkimuksen kannalta turhaa tietoa (Fink, 2020, s.7). Tutkimuksessa koettiin, että vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonta eroaa merkittävästi maiden välillä, koska maissa voi olla eri käytännöt ja vesiväylien ylläpitoon vaikuttaa merkittävästi maasto ja ilmasto. Tästä syystä tutkimuksessa pääosin haettiin suomenkielistä ja Suomessa tehtyä tutkimusta.

Vaiheessa 5 jatketaan tutkimusmateriaalien seulomista. Aineistossa painotettiin uudempaa tutkimusta, koska kaukovalvonta ja sen määrä on kasvanut merkittävästi viimeisen viiden vuoden aikana. Tutkimuksessa hyödynnetään Väyläviraston julkaisemia artikkeleita melko paljon. Tämä johtuu siitä, että tieteellistä tutkimusta aiheesta on vähän saatavilla. Artikkelit ovat aihealueen asiantuntijoiden kirjoittamia ja niissä tuodaan esille asiantuntijoiden näkemyksiä. Tästä syystä niitä ei ole seulottu pois.

Vaihe 6 sisältää tiedonhaun. Tämä prosessi sisältää aiemmin määriteltyjen hakulausekkeiden käyttämisen valituissa tietokannoissa. Tiedon hakeminen ei sisältänyt ongelmia.

Vaiheessa 7 luodaan synteesi materiaaleista. Tiedonhakuvaiheen aikana tehdyt löydökset tarkistettiin säännöllisesti, ja niitä verrattiin alkuperäisiin seulontakriteereihin.

Tässä kirjallisuuskatsauksen vaiheessa materiaalien pohjalta kirjoitettiin tutkimuksen teoreettiset osuudet luvut 3 ja 4 joita sitten hyödynnetään tutkimuksen tuloksien analysoinnissa ja arvioinnissa.

2.2 Haastattelututkimuksen toteutus

Tämän tutkimuksen aihealueelta eli vesiväylien turvalaitteista ja kaukovalvonnasta löytyy vähän asiantuntijoita. Asiantuntijat ovat pääosin Väyläviraston työntekijöitä, jotka työskentelevät vesiväylien parissa. Tämän lisäksi Suomessa on kaksi yritystä, jotka tekevät urakointia eli turvalaitteiden ylläpitoa. Nämä yritykset ovat Arctia ja Alltime. Suurin osa asiantuntijoista työskentelee jossakin näistä kolmesta organisaatiosta. Haastateltavien vähyyys ja asiantuntijoiden kiire tekevät haastattelujen saamisesta haasteellista.

Tämän tutkimuksen haastateltaviin on otettu yhteyttä sähköpostilla. Heitä on pyydetty osallistumaan haastatteluun ja suosittelemaan muita ihmisiä, joita voidaan haastatella. Tutkimuksessa on siis hyödynnetty lumipallo-otantaa. Cassell (2015) mukaan lumipalloomittauksella tarkoitetaan sitä, että otanta kasvaa sitä, mukaan kun ihmiset suosittelevat muita asiantuntijoita haastateltavaksi. Tutkimuksessa ensimmäiset yhteydenotot on tehty henkilöihin, joihin tämän tutkimuksen ohjaamiseen osallistuneet vesiväylien asiantuntijat ovat suositelleet otettavan yhteyttä. Nämä asiantuntijat ovat taas suositelleet muita haastateltavia, joihin on otettu yhteyttä.

Cassell (2015) mukaan haastateltavien määrän valinnassa voidaan käyttää monenlaisia kriteerejä. Ensimmäinen kriteeri on kerätä haastateltavia siihen saakka, kunnes haastateltavien vastaukset alkavat toistamaan itseään (Cassell, 2015). Tämä on merkki siitä, että haastattelujen lisäämiselle ei enää saavuteta merkittäviä hyötyjä (Cassell, 2015). Tässä tutkimuksessa se ilmenee niin, että haastateltavien tekemät huomiot kaukovalvonnan hyödyntämisestä, ongelmista ja unelmatilasta alkavat toistumaan haastatteluissa. Valitettavasti tässä tutkimuksessa ei voida lähteä keräämään lisää haastateltavia haastattelukierroksen jälkeen aikarajoitteiden takia. Cassell (2015) mukaan toinen kriteeri on löytää haastateltavia kaikista tarvittavista kohderyhmistä. Tässä tutkimuksessa se tarkoittaa Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoita ja urakoitsijoita. Tämän haastattelututkimuksen tavoitteena on löytää molemmista ryhmistä vähintään muutama haastateltava. Tutkimuksen kannalta erityisesti urakoitsijoiden mielipiteet ovat tärkeitä, koska he ovat kaukovalvonnan datan loppukäyttäjiä. Tämän takia haastateltavien urakoitsijoiden määrä on erittäin tärkeä. Cassell (2015) mukaan on myös tärkeää ottaa huomioon tiedonkeruumenetelmien määrä. Kirjallisuustutkimuksen perusteella ongelmista ja kehitysideoista ei löydy valmista tietoa, ja tästä syystä haastattelututkimuksen merkitys on suuri.

Taulukossa 1 on listaus tämän tutkimuksen haastateltavista ja heidän organisaatioistansa.

Taulukko 1. Tutkimuksen haastateltavat.

	Organisaatio
H1	Väylävirasto
H2	Väylävirasto
H3	Väylävirasto
H4	Väylävirasto
H5	Urakointia tekevä yritys
H6	Urakointia tekevä yritys
H7	Urakointia tekevä yritys

Taulukosta 1 voidaan huomata, että haastateltavia on yhteensä seitsemän. Haastateltavia on urakointia tekevästä yrityksistä sekä Väylävirastolta. Cassellin (2015) mukaan haastateltavien kuvauksessa on tärkeää mainita asioita, jotka ovat tutkimuksen kannalta tärkeitä eli auttavat vastaamaan tutkimuskysymykseen. Tässä tutkimuksessa on tärkeää tietää haastateltavan roolista, kuten siitä tekevätkö haastateltavat turvalaitteiden urakointia. Myös se toimivatko urakoitsijat projektipäällikköinä voi vaikuttaa merkittävästi siihen hyödyntävätkö he kaukovalvonnan dataa. Roolien kuvaukselle ongelmallista on se, että haastattelututkimus on anonyymi. Aihealueella on hyvin vähän asiantuntijoita ja roolin kuvaaminen todennäköisesti paljastaisi haastateltavan. Tästä syystä haastateltavia ei kuvata yksittäin. Haastateltavista voidaan todeta, että he kaikki työskentelevät projektipäällikön tai asiantuntijan roolissa. Useilla haastateltavilla on yli 10 vuoden kokemus aihealueelta. Useat haastateltavat ovat työskennelleet kentällä korjaamassa turvalaitteita, ja tällä hetkellä työskentelevät läheisesti kenttähenkilöstön kanssa. Kukaan haastateltavista ei tällä hetkellä työskentele osana kenttähenkilöstöä eli he eivät itse ole mukana aluksilla korjaamassa turvalaitteita. Haastateltavilla on siis laaja ja pitkä kokemus aihealueelta, mikä on tutkimuksen kannalta tärkeää. Haastatteluiden heikkoutena on, että tutkimukseen ei osallistunut urakoinnin kenttähenkilöstöä.

Valittu haastattelutapa vaikuttaa suuresti kerättävän datan laatuun ja luonteeseen. Perinteisesti kasvokkain tapahtuvat haastattelut ovat olleet suosittuja. Kuitenkin teknologian kehittyessä ja etätyökalujen, kuten Teamsin, yleistyessä myös etähaastattelut ovat tulleet yhä suosittumiksi. Etähaastattelut tarjoavat joustavuutta erityisesti kiireisille henkilöille, mutta ne tuovat mukanaan myös omat haasteensa, kuten datan keräämiseen tarvittavan ajan. (Cassell, 2015) Tässä tutkimuksessa haastateltaville on annettu mahdollisuus valita haastattelun järjestämistapa. Vaihtoehtoja ovat olleet Teams-, puhelin- ja kasvokkain haastattelu. Kaikille haastateltaville on sopinut parhaiten etähaastattelu Teamsissä. Kasvokkain haastattelu ei ole tässä tutkimuksessa käytännöllinen, koska haastateltavat asuvat kaukana toisistaan, ja tämä aiheuttaisi paljon matkustamista. Haastateltaville on lähetetty lista haastatteluaajoista, joista haastateltavat ovat saaneet valita ajan. Haastatteluaajat ovat 60 minuuttia, koska haastattelun kestoksi on arvioitu 30–60 minuuttia. Haastattelija pitää videokuvan päällä haastattelun aikana, mutta haastateltavilta ei vaadita videokuvan päällä pitämistä.

Cassellin (2015) mukaan haastattelun pilotoiminen on olennainen osa tutkimusprosessia, koska se mahdollistaa aikataulun testaamisen etukäteen ja antaa arvokasta tietoa siitä, miten haastateltavat todennäköisesti reagoivat kysymyksiin. Tämän tutkimuksen ensimmäinen haastattelu on pilotointi haastattelu, jonka lopussa kysytään haastateltavan mielipidettä haastattelusta ja siitä, kuinka haastattelua voitaisiin kehittää. Tämän perusteella haastattelua voidaan vielä muokata. Pilotointi haastattelussa kerättyä tietoa hyödynnetään myös tutkimuksessa, koska haastatteluiden määrä on pieni.

Haastattelukysymykset muodostetaan yleensä tutkimuskysymysten pohjalta ja ne voivat palvella erilaisia tarkoituksia tutkimuksen laajuudesta ja tavoitteista riippuen. Esimerkiksi, haastattelut voivat olla luonteeltaan eksploratiivisia, jos tarkoituksena on tutkia tiettyä ilmiötä, tai ne voivat toimia vahvistavina, jos tarkoituksena on selventää muista lähteistä saatuja tietoja. (Cassell, 2015) Tässä tutkimuksessa tehdään erityisesti eksploratiivista tutkimusta eli kerätään uutta tietoa kaukovalvonnan hyödyntämisestä, ongelmista ja toiveista. Tutkimuksessa myös vahvistetaan nykyisiä käsityksiä kaukovalvonnasta. Esimerkiksi tutkimusongelma olettaa, että kaukovalvontaa ei hyödynnetä halutulla tasolla, ja tästä syystä halutaan tutkia aihetta lisää. Tämä tutkimus testaa näitä olettamuksia. Cassell (2015) mukaan haastattelijan tehtävänä on kehittää joukko kysymyksiä tietyistä teemoista, jotka auttavat keräämään tietoa tutkimuskysymykseen tai tutkimuksen aiheeseen liittyen. Liitteessä A on tämän tutkimuksen haastattelurunko. Haastattelurunko noudattaa läheisesti päätutkimuskysymystä ja sen alatutkimuskysymyksiä. Ensimmäiseen ja toiseen alatutkimuskysymykseen etsitään vastauksia asioissa "Kaukovalvonnan hyödyntäminen tällä hetkellä" ja "Kaukovalvonnan ongelmat tällä hetkellä". Kolmanteen tutkimuskysymykseen eli kaukovalvonnan unelmatilaan ja kehitystoiveisiin etsitään vastausta haastattelurungon "Kaukovalvonnan kehittäminen" osassa. Kaikilta haastateltavilta kysytään edellä mainituista aihealueista, mutta haastattelukysymyksiä muokataan ja vaihdetaan haastateltavan taustan perusteella sekä jo kerätyn tiedon perusteella. Haastatteluiden edetessä nousee esille uusia tietotarpeita, joita voidaan tutkia myöhemmissä haastatteluissa.

Haastattelussa voidaan hyödyntää erilaisia kysymystyyppejä, kuten avoimia ja suljettuja kysymyksiä, aloituskysymyksiä, jatkokysymyksiä, lopetuskysymyksiä ja taustakysymyksiä (Cassell, 2015). Aloituskysymykset asettavat haastattelun agendan ja saavat haastateltavan tuntemaan olonsa mukavaksi (Cassell, 2015). Jatkokysymykset rohkaisevat haastateltavaa laajentamaan vastauksiaan, ja lopetuskysymykset päättävät haastattelun siten, että haastateltava tuntee saaneensa sanottavansa sanotuksi (Cassell, 2015). Liitteessä A tuodaan esille haastattelun rakennetta. Liite A myös sisältää listan tärkeistä asioista, jotka on mainittu kaikille haastateltaville haastattelun alussa. Tässä haastattelututkimuksessa hyödynnetään avoimia kysymyksiä, koska tutkimuksessa kerätään erityisesti laadullista dataa. Haastattelun alussa esitellään tutkimusta, ja kerrotaan siihen liittyvistä asioista, kuten siitä, että tutkimus on anonyymi ja haastattelu nauhoitetaan. Tämän jälkeen kysytään aloituskysymyksiä ja taustakysymyksiä. Haastattelun keskiosa koostuu haastattelurungon kysymysten läpikäymisestä ja niihin liittyvistä jatkokysymyksistä. Haastattelun lopussa annetaan haastateltavalle mahdollisuus kertoa aiheeseen liittyvistä asioista, joita haastattelussa ei tullut esille. Kokonaiskesto haastattelulle on arvioitu olevan 30–60 minuuttia.

2.3 Haastattelututkimuksen aineiston käsittely

Tutkimuksen haastattelut pidettiin etänä Microsoft Teams-palvelussa marras-kuussa ja joulukuussa 2023. Haastattelut nauhoitettiin. Nauhoituksen lisäksi käytettiin Teamsin transcript-työkalua, joka litteroi puheen eli puhtaaksi kirjoittaa puheen. Tämä työkalu säästi merkittävästi aikaa litteroinnin tekemisestä. Litteroinnin jälkeen on tärkeää tarkastaa, että litterointi ei sisällä virheitä (Saunders et al, 2019, s.645). Saunders et al. (2019, s.645) mainitsee, että automaattisen litteroinnin hyödyntämisen heikkouksia ovat hyvän ohjelmiston löytäminen ja se, että litterointi pitää tarkistaa. Teamsin automaattinen litterointi onnistui puhtaaksikirjoittamaan suurimman osan keskustelusta. Automaattinen litterointi sisälsi kuitenkin joidakin kirjoitusvirheitä. Tästä syystä haastattelun jälkeen haastattelu kuunneltiin uudelleen. Tämän uudelleen kuuntelemisen aikana litteroinnista poistettiin kirjoitusvirheet ja tiedot, kuten aikamerkit ja haastateltavien nimet. Tämän tutkimuksen litteroinnissa ei tule esille haastateltavien elekieli, koska sen ei koettu olevan erityisen tärkeää analyysin kannalta. Litterointiprosessi toistettiin kaikille seitsemälle haastattelulle.

Teemoittelu eli teema-analyysi on hyvin yleinen laadullisen tutkimuksen menetelmä. Teemoittelun ydinajatuksena on etsiä teemoja tai malleja datan joukosta. Tutkija koodaa laadullista dataansa tunnistaakseen näitä teemoja tai malleja, jotka liittyvät hänen tutkimuskysymykseensä. Menetelmä tarjoaa järjestelmällisen, mutta samalla joustavan ja saavutettavan tavan analysoida laadullista dataa. Menetelmä sopii sekä suurten että pienten laadullisten aineistojen analysointiin. (Saunders et al. 2019, s.651) Tässä tutkimuksessa haastattelun analysoinnissa hyödynnetään teemoittelua. Saunders et al. (2019, s.651) mukaan teemoittelu voi auttaa:

- hahmottamaan suurta määrää kvalitatiivista dataa
- yhdistämään dataa eri lähteistä
- löytämään tärkeimpiä teemoja ja yhteyksiä jatkotutkimusta varten
- tuottamaan teemaan perustuvan kuvauksen näistä aineistoista ja/tai
- kehittämään ja testaamaan selityksiä ja teorioita ilmeisten teemojen tai suhteiden pohjalta
- muodostamaan ja vahvistamaan johtopäätöksiä.

Tässä tutkimuksessa teemoittelu on hyvä analysointityökalu, koska aihealueella on paljon yksityiskohtaista tietoa, jonka yhteyttä tutkimuskysymykseen on haasteellista hahmottaa. Ongelmien ja kehitysehdotusten löytämisen kannalta teemoittelu auttaa tunnistamaan teemoja ja yhteyksiä aihealueiden välillä. Teemoittelun avulla voidaan myös löytää aihealueita, jotka nousevat usein esille haastatteluissa. Tämä parantaa tutkimuksen johtopäätösten validiteettia.

Saunders et al. (2019, s.652–660) mukaan teemoittelu sisältää seuraavat vaiheet:

1. Tutustu dataan
 - a. Tämä voi olla esimerkiksi litteroinnin lukemista, tiivistelmien kirjoittamista tai datan kuvittamista.
2. Datan koodaaminen

- a. Koodaamisella tarkoitetaan datan kategoriointia. Datan eri osuiksille annetaan tunnisteet (engl. Label). Koodaaminen auttaa aineiston jäsentämisessä ja yhtenäisten osuiksien löytämisessä. Koodaaminen auttaa myös jälkikäteen, kun halutaan löytää aihealueeseen liittyviä asioita nopeasti.
3. Tunnisteiden yhteyksien löytäminen ja teemojen kehittäminen
 - a. Tässä vaiheessa etsitään koodauksesta löytyneiden aiheiden väliltä yhtenäisyyksiä ja kategorioita. Tätä voidaan tehdä esimerkiksi etsimällä useasti esiintyneitä aihealueita ja tutkimalla, mitkä tunnisteet liittyvät toisiinsa.
 4. Teemojen tarkentaminen ja suhteiden arviointi
 - a. Tässä vaiheessa arvioidaan teemojen yhtenäisyyttä ja niiden välisiä suhteita analyysirakenteen selkeyttämiseksi. Koodattua aineistoa järjestellään uudelleen teemoittain, jotta voidaan arvioida, tukevatko eri koodit toisiaan ja muodostavatko ne mielekkään kokonaisuuden tutkimuskysymyksen kannalta. Kriittisen tarkastelun myötä teemoja saatetaan yhdistellä tai hylätä, mikäli ne eivät palvele tutkimuksen tavoitteita.

Nämä vaiheet etenevät harvoin lineaarisesti vaan usein joudutaan palaamaan aiempiin vaiheisiin (Saunders et al. 2019, s.652).

Tämän tutkimuksen teemoittelussa on noudatettu läheisesti edellä mainittuja vaiheita. Tässä tutkimuksessa dataan tutustumista on tehty monella tavalla. Litteroituja ja haastattelunauhoitteita on luettu ja kuunneltu useasti. Tämän lisäksi on kirjoitettu tiivistelmiä ja tehty käsitekarttoja.

Datan koodaamista on lähestytty pää- ja alatutkimuskysymysten pohjalta. Tutkimuskysymyksistä voidaan havaita seuraavat aihealueet:

- Kaukovalvonnan hyödyntäminen, kuten kuka hyödyntää kaukovalvontaa, miten kaukovalvontaa hyödynnetään ja millaisia hyötyjä kaukovalvonnasta on saatu.
- Kaukovalvonnan ongelmat. Ongelmat voivat olla hyvin monipuolisia, kuten teknisiä, datan laatuun liittyviä, sopimukseen liittyviä tai esimerkiksi kaukovalvonnan käytettävyyteen liittyviä.
- Kaukovalvonnan toiveet ja unelmatila. Unelmatilan ja toiveiden määrittämissä keskitytään erityisesti haastateltavien ongelmien ratkaisemiseen, kaukovalvonnan unelmatilan löytämiseen ja haastateltavien toivomuksiin.

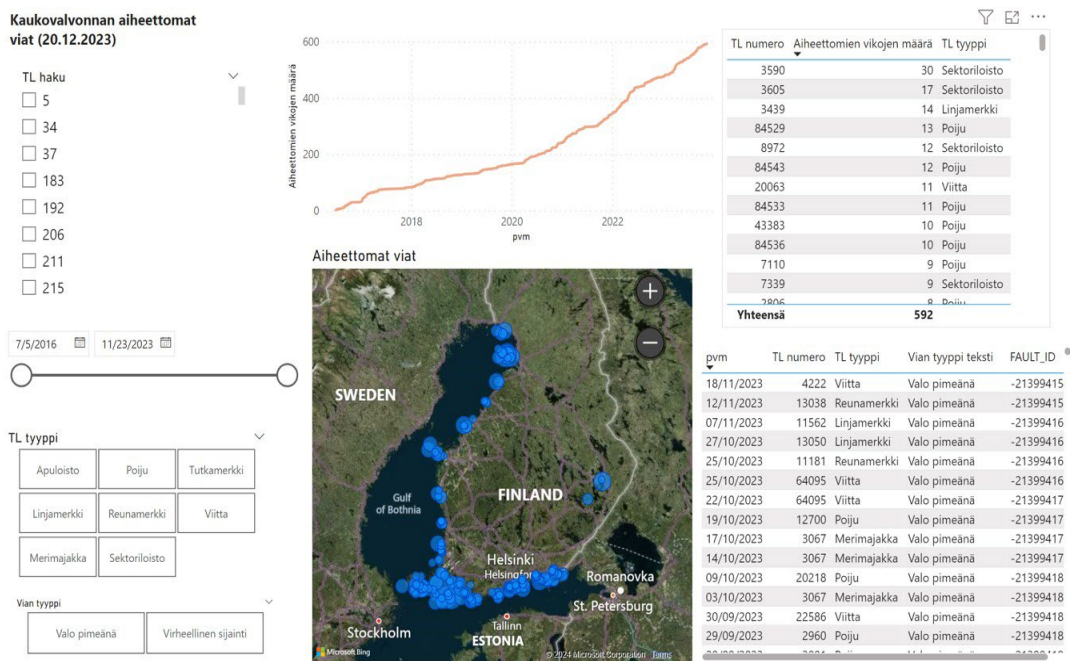
Koodaamisessa kiinnitettiin huomiota asioihin, jotka jollain tapaa liittyvät yllä mainittuihin aihealueisiin. Edellä mainittujen aihealueiden pohjalta muodostettiin useita koodeja.

Koodit, jotka eivät liittyneet tutkimuskysymyksiin karsittiin pois. Koodaamisessa kiinnitettiin huomiota niihin koodeihin, joiden koettiin tuottavan uutta ymmärrystä aihealueesta ja joilla on potentiaalia vaikuttaa päätöksentekoon positiivisesti. Hyvin laajoja koodeja, jotka sisälsivät paljon viitteitä, pilkottiin pienempiin osiin. Pieniä

toisiaan läheisiä koodeja taas yhdistettiin. Teemoittelussa hyödynnettiin Quirkos-ohjelmistoa.

2.4 Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen analysointi

Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen analysointia on lähestytty eksploratiivisesti. Analysoinnin tavoitteena on paremmin ymmärtää aiheettomia vikoja ja sitä, kuinka aiheettomia vikoja voidaan vähentää. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen tutkimusta varten Reimari-tietokannasta haettiin kaikki kaukovalvonnan tuottamat viat heinäkuusta 2016 joulukuuhun 2023. Yhteensä kaukovalvonnan tuottamia vikoja löydettiin noin 900 kappaletta, joista noin 600 kappaletta oli merkitty aiheettomiksi. Jokaiselle vialle haettiin tietokannasta vian ID, vian syöttöpäivämäärä, vian tyyppi, turvalaitenumero, turvalaitteen tyyppi ja turvalaitteen sijainti. Kerätyt tiedot vietiin Power BI -ohjelmistoon. Tämän jälkeen kerätyn datan tietotyypit muokattiin analysoitavaan muotoon. Käytännössä tämä tarkoitti desimaalilukujen muuttamista karttakoordinaateiksi ja tekstimuodossa olevien päivämäärien muokkaamisen oikeaan päivämääräformaattiin. Kun data oli saatu analysoitavaan muotoon, vietiin se Power BI -raporttinäkymään. Kuvassa 2 on analysointia varten rakennettu Power BI -raporttinäkymä.



Kuva 2. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen raporttinäkymä.

Raporttinäkymään rakennettiin useita suodattimia. Kuvan 2 vasemmassa reunassa on kaikki luodut suodattimet. Suodattimien avulla voidaan rajoittaa turvalaitenumeroita, aikaväliä, turvalaitetyyppejä tai vian tyyppisiä. Dataa visualisoitiin taulukoiden, kuvaajien ja karttojen avulla. Raporttinäkymän avulla tehtiin useita hakuja, joiden avulla kerättiin uutta tietoa kaukovalvonnan aiheettomista vioista. Analysoinnissa kiinnitettiin huomiota aiheettomien vikojen määrän kehitykseen viimeisen seitsemän vuoden aikana. Analysoinnissa myös etsittiin poikkeamia ja mielenkiintoista uutta tietoa, joka auttaa paremmin ymmärtämään aiheettomia vikoja ja

keinoja, joiden avulla aiheettomia vikoja voidaan vähentää. Analysoinnin tulokset on esitetty luvussa 6.

3 Vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonta

3.1 Turvalaite

Turvalaitteella tarkoitetaan kulkuväylän merkitsemistä tai muuten vesiliikenteen ohjaamista ja turvaamista varten vesialueelle tai rannalle sijoitettavaa fyysistä rakennetta tai laitetta, virtuaalisesti esitettyä tietoa turvalaitteesta taikka näiden yhdistelmää. Virtuaalisella turvalaitteella tarkoitetaan turvalaitetta, jota ei ole fyysisesti olemassa, vaan joka esiintyy vain sähköisessä muodossa, esim. tilapäisen vaarakohteen merkinä, liikenteen tilapäisessä ohjaamisessa tai muissa vastaavissa tilanteissa (Vesiväyliin liittyvät käsitteet, 2021). Turvalaitteille läheinen termi on merimerkki, jota käytetään, kun puhutaan nimenomaan navigoinnin avuksi rakennetuista turvalaitteista (Vesiväylien turvalaitteiden määritelmät, 2014). Kuvassa 3 on esimerkki hyvin yleisestä viitta-turvalaitteesta.



Kuva 3. Viitta-turvalaite. Matias Lappalainen, kuva otettu 26.1.2024.

Turvalaite on kattokäsite, joka sisältää useita turvalaitetyyppejä. Turvalaitteita ovat esimerkiksi poiju, viitta ja merimajakka. Taulukko 2 sisältää listan erilaisista turvalaitetyypeistä ja lukumääristä Suomen vesistöissä vuonna 2022. Taulukon 2 turvalaitteet ovat Väyläviraston ylläpitämiä. Väyläviraston ylläpitämien turvalaitteiden

lisäksi on vielä noin 9 500 muuten, kuin Väyläviraston ylläpitämiä turvalaitteita (Turvalaitteiden lukumäärä, 2022).

Taulukko 2. Turvalaitteiden lukumäärät (2022), mukailten.

Turvalaitetyyppi	Lukumäärä
Apuloisto	193
Kummeli	2237
Linjamerkki	4330
Merimajakka	45
Muu merkki	34
Poiju	842
Reunamerkki	199
Sektoriloisto	363
Suuntaloisto	23
Tunnusmajakka	28
Tutkamerkki	225
Viitta	16992
Yhteensä	25511

Turvalaitteet jaotellaan kiinteisiin ja kelluviin turvalaitteisiin. Kelluvat turvalaitteet, kuten poijut ja viitat, ovat vedessä kelluvia merkkejä, jotka on ankkuroitu pohjaan kettingillä tai köydellä. Kiinteät turvalaitteet, kuten majakat, linjamerkit ja kummit, ovat kiinteästi maalle tai merenpohjaan asennettuja rakenteita. Aiemmin näitä kiinteitä turvalaitteita kutsuttiin myös nimellä "purjehdusmerkki", mutta termi ei ole enää virallisessa käytössä. (Vesiväylien turvalaitteiden määritelmät, 2014)

Ero kiinteiden ja kelluvien turvalaitteiden välillä on tärkeää ymmärtää siitä syystä, että keväisin jäiden lähdön jälkeen kelluvat turvalaitteet ovat usein siirtyneet paikoiltaan tai rikkoutuneet, koska ne sijaitsevat vedessä eivätkä ole kiinteästi kiinnitettyjä. Väylänhoidossa merkittävä työ on tarkastaa sekä korjata kelluvia turvalaitteita jäiden lähdön jälkeen. Varsinkin viitat ovat usein siirtyneet, rikkoutuneet tai hävinneet kokonaan. (Vesiväylien kunnossapito, 2023) Tyypillisenä talvena kelluvia turvalaitteita katoaa ja vaurioituu satoja (Talven vaurioittamien merimerkkien korjaukset loppusuoralla, 2023). Taulukosta 2 voidaan havaita, että kelluvat turvalaitteet, kuten viitta ja poiju ovat noin 70 % kaikista turvalaitteista. Kiinteät turvalaitteet, kuten linjamerkki ja kummeli ovat loput noin 30 % kaikista turvalaitteista.

3.2 Turvalaitteiden kaukovalvonta

Yleisesti kaukovalvonnalla tarkoitetaan tiedon keräämistä ja analysointia. Tietoa kerätään ohjelmistojen ja laitteiden avulla esimerkiksi laitteen suorituskyvystä. Tämä mahdollistaa ennakoivan toiminnan. Ennakoiva toiminta voi ilmetä viallisen tai heikkenevän komponentin vaihtamisena ennen sen rikkoutumista. Kaukovalvonnan avulla voidaan vähentää rahallisia tappioita, vähentää ympäristöhaittoja,

vähentää keskeytyksiä toiminnassa ja parantaa turvallisuutta. (Grubic 2014, s.101; Grubic & Peppard, 2016, s.157)

Vuonna 2023 vesiväylien kaukovalvonnan piirissä oli yhteensä noin 2 100 kiinteää ja kelluvaa turvalaitetta. Vesiväylien kaukovalvonnan avulla seurataan ja valvotaan kiinteitä ja kelluvia turvalaitteita. Tämä on tärkeää, koska kaukovalvonnan tiedon avulla tunnistetaan turvalaitteivikoja. Hyvin yleisiä turvalaitteivikoja ovat turvalaitteen valon sammuminen ja turvalaitteen siirtyminen pois paikoiltaan. (Vesiväyläpäivä 2022, 2022; Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena, 2021; Vesiväyläpäivä 2023, 2023) Kaukovalvonta aiheuttaa välillä myös aiheettomia vikoja. Aiheettomalla vialla tarkoitetaan vikailmoitusta, joka on myöhemmin todettu aiheettomaksi. Aiheettomat viat aiheuttavat turhaa työtä.

Turvalaitteiden kaukovalvonnan tiedonsiirto tapahtuu matkapuhelinverkon välityksellä. Turvalaitteet lähettävät raportin kerran vuorokaudessa. Raportti sisältää tietoa esimerkiksi akun jännitteestä, valon paloajoista, aurinkoenergian tuotosta ja lämpötilasta. Mikäli kelluva turvalaite on siirtynyt pois paikoiltaan tai turvalaitteen valo ei toimi, lähetetään vikaviesti heti. Vikatiedot ja muut tärkeät tilatiedot siirtyvät kaukovalvontapalvelimelta edelleen Väyläviraston tietokantaan, josta ne ovat eri ohjelmistojen hyödynnettävissä. Vikatietojen lisäksi kaukovalvonta voi lähettää hälytyksiä. Hälytykset ovat merkki siitä, että turvalaitteelle on mahdollisesti tulossa vika. Yleinen hälytys on pariston jännitteen laskeminen. Hälytykset mahdollistavat sen, että urakoitsijat voivat korjata turvalaitteen ennen kuin siihen syntyy vika. (Vesiväyläpäivä 2022, 2022; Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena, 2021; Vesiväyläpäivä 2023, 2023)

Vesiväylien asiantuntijoiden mukaan kaukovalvonnan dataa voidaan katsoa Arctian SeaDatics palvelusta. Arctian (n.d.) verkkosivujen mukaan SeaDatics on monipuolinen kaukovalvontajärjestelmä merenkulun turvalaitteille, kuten poijuille ja majoikoille, jotka on varustettu Sabik-lyhdyillä. Järjestelmä toimii keskitettynä tietokantana, joka sisältää laitteiden yksityiskohtaiset tiedot ja huoltohistorian (Arctia, n.d.). SeaDaticsin avulla voidaan seurata laitteiden sijaintia ja toimintatilaa verkopohjaisesti, ja tietoja voidaan siirtää asiakkaan omiin järjestelmiin (Arctia, n.d.).

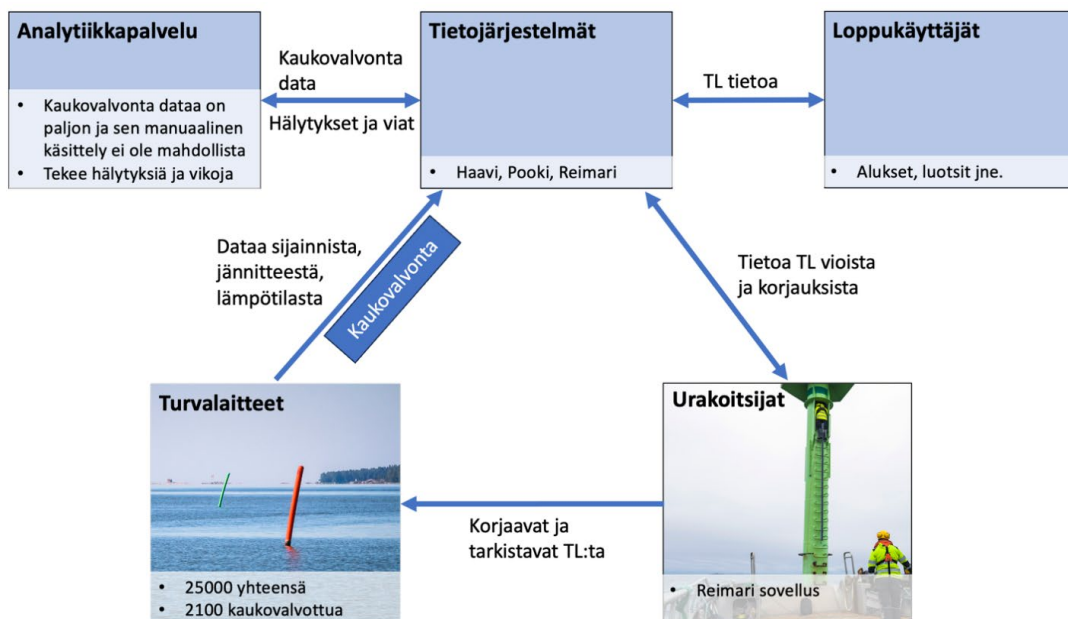
Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoiden mukaan erityisesti jännite- ja sijaintitiedot ovat tärkeitä vesiväylien ylläpidossa. Kaukovalvotut kelluvat turvalaitteet tarvitsevat toimiakseen paristoja, jotta valot ja muu elektroniikka toimisi. Paristoja joudutaan vaihtamaan melkein joka vuosi riippuen pariston tyypistä. Kaukovalvonta kerää dataa pariston jännitteestä. Kun jännite alittaa tietyn rajan, aiheutuu siitä hälytys. Hälytys on viesti urakoitsijoille siitä, että turvalaitteelle voi kohta syntyä vika. Turvalaitteen vika syntyy sitten, kun esimerkiksi turvalaitteen valo sammuu. Pariston jännitteen lisäksi sijaintiin liittyvät viat ovat yleisiä. Kelluvat turvalaitteet siirtyvät usein pois paikoiltaan keväisin jäiden seurauksena. Sijaintitietoa käytetään paikoiltaan pois siirtyneiden turvalaitteiden löytämiseen.

Kaukovalvottujen turvalaitteiden suuren määrän vuoksi tietojen manuaalinen läpikäynti on erittäin työlästä, jopa mahdotonta. Tämän takia on kehitetty Väyläviraston analytiikkapalvelu, joka käsittelee tietoa automaattisesti ja havaitsee huomiota vaativia asiat. Järjestelmä tarjoaa kartan, jossa näkyy turvalaitteiden hälytyksiä. Tällä hetkellä yleinen ominaisuus on turvalaitteiden jännitteiden seuraaminen. Kun jännite laskee tietyn hälytysrajan alapuolelle, syntyy ilmoitus. Järjestelmän avulla voidaan myös vähentää turvalaitteiden vikaantumista tekemällä ennakoivia huoltoja. (Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena, 2021)

Kaukovalvonnalle läheinen termi on kaukohallinta. Kaukohallinnan avulla meriliikenteen ohjaus voi säätää turvalaitteiden valon kirkkautta. Kirkkautta säädetään erityisesti huonoissa sääolosuhteissa, kuten sateessa tai sumussa. Tulevaisuudessa on suunnitteilla kaukohallinnan laajentaminen, ja nämä suunnitelmat perustuvat muun muassa asiakaskyselyihin. (Vesiväyläpäivä 2022, 2022; Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena, 2021).

3.3 Kaukovalvonta ja turvalaitteiden ylläpito

Kuvassa 4 esitetään, kuinka kaukovalvonta yhdistyy turvalaitteiden ylläpitoon. Turvalaitteiden ylläpito on tärkeää, koska se edistää vesiliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Vesiliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden edistäminen on yksi Väyläviraston tavoitteista (Vesiväylien turvallisuus, 2023). Kuva 4 osittain mukailee Väyläviraston (2011) ”Merenkulun turvalaitteiden kaukovalvonnan hyötyselvytys” tutkimuksen kaukovalvonnan kuvausta. Kuva 4 on pääosin tehty haastattelututkimusta edeltävien keskustelujen perusteella. Keskustelut on käyty Väyläviraston vesiväylien asiantuntijoiden kanssa. Kuvaa 4 on muokattu asiantuntijoiden palautteen perusteella. Kuvassa 4 käytetään lyhennettä TL, joka tarkoittaa turvalaitetta.



Kuva 4. Kaukovalvonta ja vesiväylien turvalaitteiden ylläpito.

Turvalaitteiden kaukovalvonnalla tarkoitetaan sitä, että vesiväylällä olevat 2 100 kaukovalvottua turvalaitetta lähettävät turvalaitteisiin liittyvää dataa tietojärjestelmiin (Vesiväyläpäivä 2023, 2023). Erittäin tärkeää dataa ovat sijainti ja jännite. Sijaintitieto on tärkeää siitä syystä, että turvalaitteiden on tärkeää olla oikealla paikalla ja tätä hankaloittaa se, että jäät liikuttavat kelluvia turvalaitteita pois paikoltaan talvella ja keväisin (Vesiväylien kunnossapito, 2023). Jännite on tärkeää dataa siitä syystä, että se kertoo kaukovalvotun turvalaitteen paristojen tilasta. Jos turvalaitteen jännite tippuu liian alas, tarkoittaa tämä sitä, että turvalaitteen valo tai muut komponentit lakkaavat toimimasta.

Vesiväylien hoidossa on useita tietojärjestelmiä eri tarkoituksia varten. Näiden tietojärjestelmien avulla eri osapuolet saavat dataa turvalaitteista. Tietojärjestelmiä

hyödyntävät useat sidosryhmät, kuten Väyläviraston työntekijät, urakoitsijat ja lopukäyttäjät.

Kaukovalvonnan dataa on paljon ja sitä ei pystytä manuaalisesti käsittelemään. Jotta datasta saadaan nostettua esille vikoja ja hälytyksiä, tarvitaan järjestelmä, joka osaa käsitellä kaukovalvonnan dataa. Analytiikkapalvelut tekevät data-analytiikkaa kaukovalvonnan datan perusteella. Analytiikkapalvelut visualisoivat dataa, kuten näyttävät missä turvalaitteet sijaitsevat ja kuinka turvalaitteen jännite on muuttunut. Kun analytiikkapalvelut löytävät vikoja tai hälytyksiä, lähetetään nämä tiedot takaisin tietojärjestelmiin. Tällä hetkellä kaukovalvonnassa hyödynnetään kahta järjestelmää analytiikan tekemiseen ja datan visualisointiin. Nämä järjestelmät ovat Väyläviraston käyttämä Tableau palvelu ja Arctia yrityksen kehittämä SeaDatics.

Urakoitsijat hyödyntävät työssään tietoa vioista ja hälytyksistä. Urakoitsijat käyttävät Väyläviraston tarjoamia järjestelmiä turvalaitteiden tarkistamiseen ja korjaamiseen. Urakoitsijat myös hyödyntävät Arctian kehittämää SeaDatics palvelua. Urakoitsijat menevät aluksilla turvalaitteiden luo ja tekevät tarvittavat tarkistukset ja korjaukset. Nämä muutokset kirjataan Reimari-sovellukseen, joista tehdyt muutokset tallentuvat tietojärjestelmiin.

Ihmiset voivat tarkastella turvalaitteiden vikoja, koska vesiväylien turvalaite viat ovat julkisesti nähtävillä Väyläviraston verkkosivuilla. Tämän lisäksi turvalaitteista, kuten niiden häviämisestä tai rikkoutumisesta voi tehdä verkossa ilmoituksen. (Vesiväylien turvalaiteviat, n.d)

4 Tietotarpeiden määrittäminen

4.1 Tietotarve

Tieto on laaja käsite. Tietoa voidaan jäsentää usealla tavalla. Yleinen tapa jäsentää tietoa on jakaa se kolmeen tasoon, jotka ovat data, informaatio ja tietämys. Datalla tarkoitetaan rakenteettomia tosiasioita. Informaatiolla tarkoitetaan rakenteellista dataa, jota voidaan käyttää analyysissä. Tietämys on inhimillistä tietoa, joka usein perustuu kokemukseen. Arkikielessä näitä termejä usein käytetään epätäsmällisesti. Tietoa voidaan jakaa myös hiljaiseen tietoon ja eksplisiittiseen tietoon. Hiljainen tieto on ihmiselle kokemuksen kautta kertynyttä tiedostettua ja tiedostamattomaa tietoa. Eksplisiittinen tieto on taas kirjallisessa muodossa olevaa tietoa, jolle on tyypillistä helppo tiedon siirtäminen. (Laihonen et al., 2013, s.16–17)

Tietotarpeelle on useita määritelmiä. Laihonen et al. (2013, s.25) mukaan tietotarve kuvaa sitä eroa, joka vallitsee olemassa olevan tiedon ja sen tiedon välillä, jota tarvitaan tehtävän suorittamiseksi tai päätöksen tekemiseksi. Dorner et al. (2017, s.8) mukaan tietotarve on ihmisen, ryhmän tai organisaation arvio siitä mitä tarvitaan ja mikä on perusteltavasti tärkeää tietoon liittyvän ongelman ratkaisemiseen. Laihonen et al. (2013, s.25) ja Dorner et al (2017, s.8) määritelmässä tulee esille tietotarpeiden pragmaattisuus. Tietotarpeiden määrittämisen avulla voidaan kehittää ja ratkaista ihmisten ja organisaatioiden toimintaa ja ongelmia. Tämä lähestymistapa korostaa tietotarpeiden käytännöllistä arvoa päätöksenteossa, missä oikean tiedon saatavuus voi merkittävästi vaikuttaa päätöksen lopputulokseen ja tehokkuuteen.

Tietotarpeelle läheisiä aiheita ovat tiedon haluaminen ja tiedon käyttäminen. Tiedonhalu kuvastaa sitä tietoa, mitä ihmiset ja organisaatiot haluavat saada. Tiedon käyttäminen kuvastaa sitä tietoa, mitä ihmiset ja organisaatiot lopulta käyttävät. Tärkeää on huomata, että tiedonhalu ja tiedon käyttäminen eivät tarkoita sitä, että tieto olisi hyödyllistä. (Nicholas, 2003, s.19–27) Haastattelututkimuksen analysoinnin kannalta tämä on tärkeä havainto, koska se tieto mitä kaukovalvonnassa hyödynnetään ja millaisia kehitysehdotuksia haastateltavat ehdottavat, eivät suoraan kerro totuutta tiedon hyödyllisyydestä. Hyödynnetty tieto ja kehitystoiveet voivat myös osoittautua tarpeettomiksi. Käytettyyn ja haluttuun tietoon pitää siis suhtautua arvioivasti.

Organisaation tasolla tietotarpeet muodostuvat organisaation yksilöiden toimenkuvan mukaan. Tietotarpeisiin vaikuttavat useat tekijät, kuten organisaation toimiala ja strategia sekä muutokset liiketoimintaympäristössä ja epävarmuus. (Laihonen et al., 2013) Choon (2006, s.29) mukaan yksilöiden tietotarpeet tulevat esille, kun yksilöt huomaavat, että heillä ei ole tarvittavaa tietoa tai kokemusta jonkin asian selittämiseen. Tietotarpeille on tyypillistä, että ne muokkaantuvat ajan myötä ja eivät ole täysin selviä alkuvaiheessa (Choo, 2006, s.29).

Tietotarpeiden kokeminen ei väistämättä johda tiedonhakuun. Yksilö voi vastata tietotarpeisiin kolmella tavalla. Ensinnäkin yksilö voi päättää tukahduttaa tämän tietotarpeen esimerkiksi välttämällä ongelmatilannetta, jolloin tiedonhakua ei seuraa. Toiseksi yksilö voi etsiä tietoa omasta muististaan tarpeen täyttämiseksi. Tällöinkään ulkopuolista tiedonhakua ei tapahdu. Kolmanneksi yksilö voi päättää kuroa umpeen tiedon tai ymmärryksen aukon tarkoituksellisen tiedonhaun kautta.

Tarkoituksellinen tiedonhaku on suunnattu ongelman ratkaisemisen, päätöksen tekemisen tai ymmärryksen lisäämisen tavoitteeseen. (Choo, 2006, s.69) Nicholasin (2003, s.10) mukaan tietotarpeita ei aina täytetä, koska ihmiset kokevat sen haastavaksi jonkin esteen takia.

Dorner et al. (2017, s.14) mukaan hyödyllinen tapa luokitella tietotarpeita on jakaa ne kolmeen eri tasoon:

1. taso 1 (Ensisijainen). Palvelun vastaanottajat, kuten opiskelijat, asiakkaat ja potilaat
2. taso 2 (Toissijainen). Palvelun tarjoajat ja päätöksentekijät, kuten opettajat, vanhemmat ja sairaanhoitajat
3. taso 3 (Kolmas). Resurssit ja ratkaisut, kuten rakennukset, laitteet ja tietojärjestelmät

Tasolla 1 ovat he, jotka ovat ensisijaisia kohteita tietotarpeiden määrittämisessä. Tasolla 2 ovat he, jotka tarjoavat ratkaisuja tasolla 1 oleville. Tasolla 3 ovat organisaation tarpeet suhteessa heidän tarjoamiin resursseihin ja ratkaisuihin. Tason 1 tietotarpeet on tärkeää ymmärtää ennen, kun tutkitaan tasojen 2 ja 3 tietotarpeita. (Dorner et al., 2017, s.14) Tässä tutkimuksessa tasolla 1 voidaan nähdä olevan urakoitsijat. Urakoitsijat vastaanottavat ja hyödyntävät kaukovalvonnan tietoa turvalaitteiden korjaamisessa ja ylläpidossa. Tasolla 2 voidaan nähdä olevan palvelujen tarjoaja eli Väylävirasto. Dorner et al. (2017, s.14) mukaan on tärkeää painottaa tason 1 tietotarpeita. Tästä syystä tässä tutkimuksessa myös keskitytään paljon urakoitsijoiden tietotarpeisiin. On tärkeää kuitenkin huomata, että tasot eivät ole täysin selvät tässä tutkimuksessa. Urakointia tekevien yritysten ja Väyläviraston työntekijöiden roolit vaihtelevat paljon heidän toimenkuvansa mukaan, mikä vaikuttaa heidän rooliinsa tiedon tarjoajana ja vastaanottajana.

Yksi tapa jaotella tietoon liittyviä ongelmia on jakaa ne neljään kategoriaan. Tieto voi olla monimutkaista, epävarmaa, epäselvää tai monitulkintaista. Monimutkaisuus tarkoittaa sitä, että useat eri asiat vaikuttavat useisiin toisiin asioihin. Tämä hankaloittaa päätöksentekoa. Monimutkaisuuteen voidaan vastata sen vähentämällä tai parantamalla kykyä vastata siihen. Epävarmuus usein tarkoittaa tiedon puutetta. Epävarmuus voi estää päätöksenteon. Epävarmuuteen voidaan vastata keräämällä lisää fakta tietoa tai parantamalla kykyä arvioida tilannetta. Epäselvyys tarkoittaa sitä, että tiedon merkitystä on hankala ymmärtää. Epäselvyyttä voidaan vähentää esimerkiksi lisäämällä keskustelua organisaatiossa ja keräämällä lisätietoa. Monitulkintaisuudella tarkoitetaan sitä, että saman tiedon perusteella voidaan tehdä useita eri tulkintoja ja päätöksiä. Monitulkintaisuus voi aiheuttaa konflikteja. Monitulkintaisuutta voidaan vähentää neuvotteluiden ja kokousten avulla. (Zack, 2001)

4.2 Tietotarpeiden määrittäminen

Dorner et al. (2017, s.XV) mukaan tietotarpeiden määrittäminen on prosessi, jossa tehdään päätelmiä parhaista ratkaisuvaihtoehdoista tietoon liittyvissä ongelmissa, jota asiakasryhmä, palveluntarjoaja tai laitos kohtaa, jotta voidaan edistää tarpeellisen, hyödyllisen ja puolustettavan tarkoituksen täyttymistä. Laihonen et al. (2013) mukaan tietotarpeiden määrittäminen on tärkeää, koska se ohjaa tiedon hankintaa. Dorner et al. (2017, s.5) mukaan tietotarpeiden määrittäminen on tär-

keää, koska ratkaisun etsiminen ennen tietotarpeen määrittämistä tekee työskentelystä epätehokasta. Tämän tutkimuksen aihepiirissä se voi näkyä kaukovalvonnan kehittämisenä ennen kuin ymmärretään kaukovalvontaan liittyviä tietotarpeita. Jos kaukovalvontaa kehitetään ennen kuin ymmärretään siihen liittyviä ongelmia ja kehittämistoiveita, saatetaan resurssit käyttää epätehokkaasti.

Tietotarpeiden määrittely on monimutkainen prosessi, erityisesti asiantuntijoille, jotka usein kokevat vaikeaksi tunnistaa omia tietotarpeitaan. Tämän ongelman taustalla on useita tekijöitä. Tietotarpeet muuttuvat ajan kuluessa ennakoimattomalla tavalla. Tämä tekee tulevien tietotarpeiden ennustamisesta hankalaa. Asiantuntijatyön luonne, joka usein käsittää ennalta tuntemattomien ongelmien ratkaisemisen, lisää määrittelyn vaikeutta. Koska ongelmat ovat ennalta arvaamattomia, ei ole myöskään mahdollista täsmällisesti määrittellä tarvittavaa tietoa niiden ratkaisuun. (Laihonen et al., 2013, s.25)

Tietotarpeiden määrittämiselle on useita tarpeita. Soriano (2013, s.xv) mukaan tietotarpeiden määrittämistä tehdään, koska se:

- tarjoaa perusteluita rahoitukselle
- lait tai säännökset vaativat tietotarpeiden määrittämistä
- määritetään parhaat käyttökohteet rajallisille resursseille
- arvioidaan tiettyjen puutteissa olevien alaryhmien tarpeita
- tarjota tietoa, jota hyödynnetään tietyn ohjelman arvioinnissa.

Dorner et al. (2017, s.15) mukaan tietotarpeiden määrittämistä tehdään monesta muustakin syystä, kuten halutaan todentaa, että ongelma on todellinen ja, että ongelman merkitystä ei ole liioiteltu. Yhtenä tämän tutkimuksen tavoitteista on luoda tietoa kaukovalvonnasta, jotta pystytään muodostamaan kehitysehdotuksia kaukovalvontaan liittyen. Edellä mainituista tietotarpeiden määrittämisen syistä erityisen tärkeitä ovat parhaiden käyttökohteiden löytäminen, koska kehitykseen käytettävät resurssit ovat rajalliset, tarjota perusteluja rahoitukselle ja todentaa, että kaukovalvonnassa koetut kehitystarpeet ovat todellisia. Tietotarpeita ei kuitenkaan aina kannata määrittää, jos se vaatii merkittävästi aikaa, vaivaa ja rahaa (Nicholas 2003, s.10).

Dorner et al. (2017, s.69) mukaan tietotarpeiden määrittämisessä voidaan nähdä olevan 4 vaihetta, jotka ovat:

1. valmistelut
2. tiedon kerääminen
3. tiedon analysointi
4. tiedon raportointi.

Nämä vaiheet eivät etene lineaarisesti vaan usein joudutaan palaamaan aiempiin vaiheisiin (Dorner et al., 2017, s.69).

Valmisteluvaiheessa selvitetään, miksi tietotarpeiden määrittämistä tehdään, miten tietotarpeiden määrittäminen toteutetaan, sekä millaisella aikataululla ja resursseilla. Ensimmäisenä tutkimukselle on tärkeää määrittää syy ja tavoite. Tämän jälkeen selvitetään, mitä halutaan kysyä ja keneltä. (Dorner et al., 2017, s.70) Tässä tutkimuksessa tärkeitä sidosryhmiä ovat urakoitsijat ja Väyläviraston vesiväylien asiantuntijat, koska he ovat tietotarpeiden ensisijaisia ja toissijaisia kohteita. Dorner et al. (2017, s.70) mukaan tavoitteiden ja sidosryhmien määrittämisen jälkeen luodaan päätutkimuskysymys, johonka tutkimuksessa etsitään vastausta. Tämän

jälkeen tehdään vielä päätöksiä siihen liittyen, kuka tiedon keräämisen toteuttaa ja millaisilla resursseilla.

Tiedon keräämisen vaiheessa tutkija tarkentaa tutkimuskysymyksiä, valitsee tiedonkeruumenetelmän ja toteuttaa tiedonkeruun. Tutkimuskysymyksillä on suuri vaikutus tutkimuksen tiedon keräämiseen ja näin ollen myös tutkimuksen validiteettiin ja reliabiliteettiin. Tutkimuskysymysten pitäisi liittyä päätutkimuskysymyseen, määrittää tutkittavan asian tarpeita ja ottaa huomioon sidosryhmien erityispiirteet. (Dorner et al., 2017, s.74–75) Nicholas (2003, s.112) mukaan haastattelut ovat usein paras tiedon keräämisen menetelmä tietotarpeiden määrittämisessä.

Datan analysointi sisältää kerätyn tiedon järjestelyn tai laskennan, jonka tarkoituksena on tehdä arvio todellisesta tarpeesta. Se käsittää tulosten kuvailemisen joko narratiivisesti tai tilastollisten laskelmien avulla, perustuen valittuun datankeruumenetelmään. Analyysi jakautuu laadulliseen ja määrälliseen lähestymistapaan, jotka tarjoavat erilaisia keinoja datan tulkitsemiseen ja ymmärtämiseen. (Dorner et al., 2017, s.76–77) Tämän tutkimuksen datan analysointi on kuvattu aiemmin tässä tutkimuksessa.

Tietotarpeiden määrittämiseen kuuluu myös tulosten esittäminen. Tulosten esittämiseen ei ole yhtä parasta tapaa vaan se voidaan tehdä monella eri tavalla. Tulosten esittämiseen, kuten raportin kirjoittamiseen ja diaesitysten tekemiseen kannattaa varata tarvittava aika, koska kohdeyleisö arvostelee tulosten laatua esityksen perusteella. Tulosten esittämisessä tärkeää on huomioida, kenelle raportti tehdään ja miksi. Esittämisessä tulee huomioida kohdeyleisön osaaminen. Asiantuntijoiden kanssa kannattaa esittää selkeää ja yksityiskohtiin perustuvaa tietoa. Ei-asiantuntijoiden kanssa tulosten esittämisessä on enemmän joustavuutta. (Dorner et al. 2017, s.221) Tästä tutkimuksessa pääosin hyötyvät vesiväylien hoidossa toimivat asiantuntijat. Tästä syystä tulosten esittämisessä kannattaa perehtyä yksityiskohtiin.

5 Haastattelututkimuksen tulokset

5.1 Kaukovalvonnan hyödyntäminen

Tässä luvussa käsitellään haastattelututkimuksen tuloksia liittyen kaukovalvonnan hyödyntämiseen. Tämän luvun tulokset liittyvät ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen:

- Miten kaukovalvontaa hyödynnetään tällä hetkellä?

Taulukko 3 tiivistää kaukovalvonnan hyödyntämiseen liittyvät haastattelutulokset. Kaukovalvonnan hyödyntämistä on tarkasteltu melko laajasti erilaisista näkökulmista. Teemoittelun pohjalta on nostettu esille seuraavia havaintoja, jotka tuovat esille kaukovalvonnasta saatavia hyötyjä ja tietoa kaukovalvonnan käyttämisestä sekä käyttäjistä.

Taulukko 3. Tiivistelmä kaukovalvonnan hyödyntämisestä.

Otsikko	Tiivistelmä
Kaukovalvonnan tiedon hyödyntäminen on vähäistä	Useat haastateltavat kokivat ja arvioivat kaukovalvonnan tiedon hyödyntämisen vähäiseksi. Usein haastatteluissa tuotiin esille havainto siitä, että kaukovalvontaa pitäisi hyödyntää enemmän ennakoivasti eikä reaktiivisesti.
Kaukovalvonta auttaa löytämään irronneen turvalaitteen	Yleinen kaukovalvonnasta saatava hyöty on irronneen turvalaitteen löytäminen. Irronneet turvalaitteet aiheuttavat kustannuksia sekä ovat haitta ympäristölle ja turvallisuudelle. Ilman kaukovalvontaa irronneen turvalaitteen löytäminen on hyvin haasteellista.
Kaukovalvonta parantaa turvalaitteiden tilannekuvaa ja tarjoaa historiatietoa	Kaukovalvonta tarjoaa jatkuvaa tietoa turvalaitteiden tilasta. Ennen kaukovalvontaa turvalaitteilla saattoi olla vain yksi mittauspiste vuodessa. Yhden mittauspisteen avulla on hankala arvioida, onko turvalaite vielä paikoillaan vai ei. Kerättyä historiatietoa voidaan myös hyödyntää turvalaitteiden tutkimuksessa ja aiheettomien vikojen tunnistamisessa.
Turvalaitetta ei tarvitse aina avata jännitteen mittaamisen takia	Kaukovalvonnan tarjoamaan jännitteen dataan voidaan luottaa ja tästä syystä turvalaitetta ei aina tarvitse avata jännitteen mittaamisen takia. Tämä on tärkeää, koska turvalaitteen avaaminen on riski turvalaitteen tiivydelle.
Kaukovalvonta mahdollistaa kaukohallinnan lisäämisen	Haastattelijoiden mielestä kaukohallinnan lisääminen on suhteellisen helppoa kaukovalvotuille turvalaitteille. Kun kaukovalvottuja turvalaitteita on paljon, mahdollistaa tämä myös kaukohallinnan kasvattamisen.
Kaukovalvonnan käyttäjät	On epäselvää, kuinka usein ja ketkä tarkastelevat kaukovalvonnan dataa. Usein mainitaan, että

	urakka-alueiden projektipäälliköt ainakin katsovat, mutta urakoitsijoiden osalta ei olla varmoja. Urakoitsijoilla on pääsy järjestelmiin, mutta ei tiedetä, kuinka paljon he katsovat kaukovalvonnan dataa. Kaukovalvonnan hyödyntämistä kuvataan reaktiiviseksi, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että kaukovalvonnan dataa katsotaan silloin, kun on tullut vikailmoitus.
--	--

Seuraavat alaotsikot perehtyvät syvällisemmin tehtyihin havaintoihin. Niissä tuodaan esille perustelut ja haastateltavien kommentit tehdyille havainnoille. Tämän lisäksi pohditaan havaintojen yhteyttä tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen. Jokaista havaintoa arvioidaan tietotarpeiden näkökulmasta.

Kaukovalvonnan tiedon hyödyntäminen on vähäistä

Useassa haastattelussa nousi esille havainnot siitä, että kaukovalvontaa hyödynnetään melko vähän ja sen hyödyntämistä tulisi lisätä. Kun haastateltavilta kysyttiin, hyödynnetäänkö kaukovalvonnan tarjoamaa tietoa turvalaitteiden ylläpidossa, saatiin seuraavia vastauksia:

”No aika vähän saisi kyllä aika paljon enemmänkin käyttää sitä”

”pitäisi hyödyntää enemmän”

”epäilen, että ei hyödynnetä”

Usein kaukovalvonnan hyödyntämisessä tuotiin esille havainto siitä, että kaukovalvonnan tiedon hyödyntäminen on reaktiivista eikä ennakkoivaa. Tietoa hyödynnetään sitten, kun turvalaitteelle on syntynyt vika.

”No mun mielestä ehkä aika huonosti, että ehkä just reagoidaan sitten, kun on jotain ongelmaa”

”Joo korjaamisessa, kun vika on syntynyt, mutta ennakoitua ei”

Toisaalta taas myös eriäviä mielipiteitä tuotiin esille, joka voi kuvastaa sitä, että kaukovalvonnan hyödyntäminen näkyy eri ihmisille eri tavalla.

”Hyödynnetään joo, että siis kyllähän se niinku on aikalailla semmoinen lähes päivittäinen työkalu”

Nämä tutkimustulokset vahvistavat näkemystä siitä, että kaukovalvonnassa on kehitettävää. Tulokset vahvistavat myös sitä näkemystä, että kaukovalvontaa tulisi kehittää ja hyödyntää enemmän.

Kaukovalvonnan hyödyntämisen vähyys voi tietotarpeiden näkökulmasta johtua monesta eri syystä. Ensinnäkin tulokset voivat viitata siihen, että tarvittavaa tietoa ei ole saatavilla päätöksenteon tueksi. Esimerkiksi ennakoitua tukevaa tietoa ei välttämättä ole saatavilla. Toiseksi on mahdollista, että tarvittava tieto on saatavilla, mutta tietoa ei hyödynnetä. Tämä voi johtua siitä, että kaukovalvonnan tiedon hyödyntäminen väylänhoidossa voi olla hankalaa, aikaa vievää tai ei ole määritetty, kenen tehtävä on hyödyntää kaukovalvonnan tarjoamaa tietoa. Viimeisenä

on myös mahdollista, että turvalaitteiden ylläpitoa voidaan tehdä ilman kaukovalvonnan tarjoamaa tietoa, ja tästä syystä tiedon hyödyntämistä ei nähdä tarpeelliseksi. Tämä on merkki siitä, että tarvittava tieto ei vastaa tietotarpeeseen.

Kaukovalvonta auttaa löytämään irronneen turvalaitteen

Haastatteluissa tuli ilmi tilanteita, joissa kaukovalvonnan antama tieto on erittäin tärkeää. Esimerkiksi irronneen turvalaitteen paikallistaminen on yksi selkeä kaukovalvonnasta saatava hyöty.

”Se (Irronneen turvalaitteen löytäminen) on tosi yleinen ja sitä on pystytty hyödyntämään monta kertaa”

”ennen ajettiin 2 päivää ja etsittiin poijua jostakin missä se on niin onhan se nyt helppoa, kun laitot tietokoneen auki ja katsot kartoilta, että se on tuolla”

Irronneiden turvalaitteiden löytäminen on tärkeää monesta syystä. Irronnut turvalaite on haitta turvallisuudelle ja ympäristölle sekä aiheuttaa kustannuksia.

”ettei se ole ensinnäkin vaaraksi muille kulkijoille siellä. Kyllähän se jotain maksaakin tuommoinen poiju. Saadaan se uudelleen käyttöön ja sitten myöskin siinä on semmoinen ympäristönäkökulma, että saadaan kerättyä se pois sieltä. Ettei se ole sitten siellä rannassa turhaa pyörimässä.”

”poiju maksaa 20 000 euroa kappale”

Kaukovalvonta on tärkeässä roolissa irronneen turvalaitteen löytämisessä, koska turvalaitteen löytäminen ilman sijaintitietoa on hyvin haasteellista.

”Muuten se kumminkin on aikamoinen niinku neuloja heinäsuovasta etsimistä... Se on oikeasti tosi tosi haastavaa ja työllistävää, jos ei siitä ole minkäänlaista havaintoa”

”Pääsääntöisesti ne (jääpoijut) mitkä karkailee tuolla niin sitten seurataan missä menee. Elikkä kysytään missä se on ja järjestetään se kuntoon ja takaisin paikalle.”

Kaukovalvonnan ongelmat osiassa tuodaan esille tuloksia sijaintidatan laadun ongelmista. Turvalaitteen löytämisen kannalta sijaintidata ei kuitenkaan vaikuta aiheuttavan ongelmia. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että turvalaitteen löytäminen ei vaadi yhtä laadukasta dataa, kuin esimerkiksi vuosittaisten sijaintimittausten tekeminen.

Tietotarpeiden näkökulmasta kaukovalvonnan tarjoama sijaintitieto vastaa suoraan loppukäyttäjien eli urakoitsijoiden tietotarpeisiin. Urakoitsijat tarvitsevat turvalaitteen löytämiseen tiedon siitä, missä turvalaite tällä hetkellä on tai missä sen viimeisin sijaintimittaus on. Ilman sijaintidataa turvalaitteiden löytäminen olisi hyvin haasteellista ja aikaa vievää. Tässä tapauksessa tietoa selvästi tarvitaan, se on saatavilla ja sitä myös hyödynnetään. Taulukosta 2 voidaan havaita, että merkittävä osa kaikista kellovissa turvalaitteista ei vielä kuulu kaukovalvontaan. Viittoja on yhteensä vesiväylillä noin 17 000. Suuressa osassa turvalaitteista tämä tietotarve ei täyty tällä hetkellä.

Kaukovalvonta parantaa turvalaitteiden tilannekuvaa ja tarjoaa historiatietoa

Kaukovalvonta tarjoaa säännöllistä tietoa turvalaitteiden tilasta. Turvalaitteilla, joilla ei ole kaukovalvontaa, saattaa olla vain yksi mittauspiste vuodessa. Tämä mittauspiste on otettu vuosittaisten sijaintimittausten yhteydessä. Tämä tarkoittaa sitä, että tietoa turvalaitteen tilasta, kuten sijainnista, ei ole muilta päiviltä vuodessa ollenkaan.

”Se on tavallaan se ainoa mittauspiste, että sillä mennään vuosi... Nyt saadaan jatkuvasti vähän tietoa.”

”meillä on 364 päivää vuodesta jolloin me ei välttämättä tiedetä, että onko se silloin vielä paikalla... Siellä käydään veneellä se mittaus tekemässä, kun me saadaan nyt sitä paikkatietoa koko ajan”

Tietoa turvalaitteen historiasta, kuten jännitteen kehityksestä voidaan hyödyntää turvalaitteiden tutkimuksessa. Tämän tiedon avulla voidaan tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi siitä, miten jokin tietty komponentti, kuten akku toimii.

”Nähdään näitä kulutukseen vaikuttavia seikkoja esimerkiksi niinku valonpaloja vuorokaudessa ja voidaan oikeasti tietää eikä vaan arvioida, että kauan se on palanut siellä... Nyt on paljon mukavampaa testata, vaikka jotain uutta akkutekniikkaa, että voidaan seurata, miten se selviytyy”

Mielenkiintoinen havainto turvalaitteiden tilannekuvaan liittyen on se, mitä haastateltavat eivät maininneet. Haastateltavat hyvin harvoin toivat esille kaukovalvonnan tuottamat vikailmoitukset. Turvalaitteiden ylläpitäminen on yksi merkittävä osa vesiväylien ylläpitoa. Tästä syystä voisi kuvitella, että tieto turvalaitteiden vioista koettaisiin erittäin hyödylliseksi. Usein vioista puhuttaessa mainitaan kaukovalvonnan aiheettomat viat. Haastateltavat toivat esille, että historiatiedon avulla voidaan selvittää ovatko viat aiheellisia vai aiheettomia.

”tulkitsemalla sitä historiaa niin pystyy vähän näkemään sitä asiaa myös, että onko tässä nyt oikeasti joku vika vai ei”

”aiheettomia (vikoja) on, mutta on niitä aiheellisiakin”

Tietotarpeiden näkökulmasta kaukovalvonta tarjoaa jatkuvaa dataa turvalaitteiden tilasta. Haastateltavien mukaan kaukovalvonnasta saatava data vastaa turvalaitteiden tutkimuksen tietotarpeisiin. Tämän lisäksi historiatieto auttaa erottamaan aiheettomat viat aiheellisista. Historiatiedon hyödyntäminen aiheettomien vikojen tunnistamisessa on kuitenkin ristiriitaista. Historiatietoa ei tarvitsisi eikä voisi hyödyntää, jos turvalaitteella ei olisi kaukovalvontaa, koska tällöin aiheettomia vikoja ei olisi syntynyt. Tässä tapauksessa kaukovalvonta samalla luo ja ratkaisee tietotarpeen. Tutkimuksen tuloksissa ei tullut ilmi, kuinka parempi tilannekuva tällä hetkellä auttaa päätöksenteossa. Se mahdollisesti ainakin vähentää tilannekuvan epävarmuutta. On myös mahdollista, että parempi tilannekuva on tällä hetkellä tietoa, jota kerätään, mutta ei hyödynnetä.

Turvalaitetta ei tarvitse aina avata jännitteen mittaamisen takia

Tieto turvalaitteen jännitteestä helpottaa ylläpitoa. Turvalaitetta ei aina tarvitse avata, kun halutaan selvittää turvalaitteen jännitteen tila. Tämä on tärkeää, koska turvalaitteen avaaminen voi olla riski turvalaitteen tiivydelle.

”aikaisemmin kun haluttiin poijun patterin niinku jännite mitata niin se piti avata se lyhty ja kytkeä sinne sitten ihan yleismittari. Niin nyt sinne on musta sellainen kirjaus, että jos kaukovalvonnan tai tuon langattoman ohjelmointilaitteen mukaan se energia riittää seuraavaan käyntiin, niin ei tarvitse avata... jokainen avaus on riski sille tiivydelle.”

”Siinä on käytännössä paristo melkein täynnä, niin eihän nyt sellaista tietenkään tarvitse vaihtaa niin ne (urakoitsijat) pystyy niinku ulkopuolelta lukemaan sen tai kaukovalvonnasta sitä katsomaan, että tuolla on vaihdettu kuukausi sitten patteri, että sehän on käytännössä niinku uusi niin ei tarvitse turhaan avata sitä turvalaitetta. Joka kerta kun sä avaat sen poijun valolaitteen niin sinne pitäisi vaihtaa tiivisteitä ja kaikki ettei se rupea vuotamaan. Niin tavallaan siinä suhteessa se tavallaan niin kun helpottaa.”

Jotta turvalaitetta ei tarvitse avata, vaatii tämä tarpeeksi laadukasta jännitedataa. Kaukovalvonnan jännitteen datan laatu on kuvattu pääosin hyväksi. Jännitteen datassa on välillä yksittäisiä heittoja, mutta silmämääräisesti heittelyt pystytään tasoittamaan.

”Jännitteistä nyt yleensä sen näkee hyvin sen. Siellä saattaa olla yksittäisiä piikkejä tai jotain kuoppia, mutta niinku se. Tavallaan sen osaa kyllä silmällä tasoittaa ne pois ne häiriöt sieltä.”

”Siihen (tietoon jännitteestä) voi luottaa kyllä”

”Kyllä nää jännitteet tai ainakin aina on ollut ihan todenmukaisia.”

”Se on erittäin luotettava. Jos se yksi päivä tippuu 8 (Volttiin) niin silloin se on vaan virheellinen data ja sitten seurataan vielä päivä kaks jos se pomppaa takaisin niin siellä oli vaan sitten niinku informaatiovirhe.”

Tarjolla oleva tieto jännitteestä vastaa selkeästi loppukäyttäjien eli urakoitsijoiden tietotarpeeseen siitä pitääkö turvalaitteen paristo vaihtaa. Jännitteen datan laatu on kuvattu pääosin hyväksi eikä se erityisemmin aiheuta epävarmuutta tai monitulkintaisuutta. Tämän tutkimuksen haastattelutuloksissa ei tule ilmi, kuinka usein tietoa käytännössä hyödynnetään. Tutkimuksessa ei myöskään tule ilmi, kuinka helppoa jännitetiedon hyödyntäminen on. Tiedon hyödyntäminen on tärkeää, jotta tietoa ei vain kerätä. Taulukosta 2 voidaan havaita, että vielä suuressa osassa turvalaitteista ei ole kaukovalvontaa. Tämä tarkoittaa sitä, että näillä turvalaitteilla ei ole käytettävissä kaukovalvonnan tarjoamaa jännitetietoa.

Kaukovalvonta mahdollistaa kaukohallinnan lisäämisen

Useat haastateltavat toivat esille, että kaukovalvotuille turvalaitteille on helppoa lisätä kaukohallinta. Kun vesiväylillä on laajasti käytössä kaukovalvottuja turvalaitteita, mahdollistaa tämä kaukohallittujen turvalaitteiden lisäämisen.

”Tietysti kun siellä on kaukovalvonta niin me pystytään tekemään se kaukohallinta sinne. Sehän on niinku sitten vaan tota IT nikkarin hommaa. Pikkujuttu niin sitten se onkin kaukohallittu turvalaite.”

”Se ei vaadi tota fyysistä käyntiä edes siellä turvalaitteella.”

Kaukohallintaa käytetään, kun halutaan nostaa turvalaitteiden valotehoja. Valotehoja nostetaan huonojen sääolosuhteisen ja heikon näkyvyyden takia.

”Kaukohallinta on nimenomaan sitä valotehojen nostoa”

”Kun on huonot olosuhteet huono näkyvyys niin silloinhan ne luotsit pystyy niinku tietyillä väylillä missä meillä on tämä kaukohallintaominaisuus niin ne pystyy pyytämään lisää tehoa näihin turvalaitteiden valolaitteisiin”

Tietotarpeiden näkökulmasta kaukohallinta vastaa hyvin selvään loppukäyttäjien tietotarpeeseen, joka on turvalaitteiden valotehojen kasvattaminen huonossa näkyvydessä, jotta vesiväylällä pystytään liikkumaan turvallisesti. Kaukohallintaan liittyviä haastattelutuloksia käsitellään lisää kaukovalvonnan unelmatila luvussa, koska haastatteluissa tuli esille toiveita kaukohallinnan lisäämiseen liittyen.

Kaukovalvonnan käyttäjät

Haastatteluiden perusteella käyttäjillä on pääsy kaukovalvonnan ohjelmistoihin, kuten Arctian SeaDaticsiin ja Väyläviraston Tableau näkymään.

”55 tunnusta tehty urakoitsijoille”

”heillä on pääsy niihin kaikkiin (SeaDatics ja Tableau)”

Kaukovalvonnan käyttäminen vaihtelee tilanteen mukaan. Urakoitsijat katsovat erityisesti kaukovalvonnan tietoa reaktiivisesti eli silloin, kun turvalaitteelle on tullut vika. Kun turvalaite irtoaa ja sitä etsitään, on välttämätöntä hyödyntää kaukovalvonnan tarjoamaa sijaintidataa.

”kun poiju on irti niin silloin ne (urakoitsijat) katsoo kaikki (kaukovalvonnan dataa), kun pitää löytää se. Se on ihan päivänselvä asia”

”varsinkin silloin kun on joku tilanne päällä”

”He (urakoitsijat) käy katsomassa, ainakin tässä mun urakassa aika pitkälti, jos se kaukovalvonta on tehnyt jonkun vian”

Urakoitsijoiden lisäksi kaukovalvonnan tietoa hyödyntää Väyläviraston työntekijät, väylätarkastajat ja projektipäälliköt.

”projektipäälliköt on kyllä sieltä katsellut.”

”väylätarkastaja tietysti sitten varmaan urakoitsijat”

”pääsääntöisesti ne on ne ihan ne meidän väylänhoitoryhmät”

”Väylävirasto itse seuraa kaukovalvontaa”

Kaukovalvonnan käyttäjiin ja käyttämisen liittyy epäselvyyksiä. Muutamat haastateltavat mainitsivat, että heillä ei ole hyvää kuvaa siitä, kuinka paljon SeaDaticsia ja Tableau:ta käytetään ja ketkä katsovat kaukovalvonnan tarjoamaa tietoa. Tällä hetkellä tätä tietoa ei ole tarjolla.

”me ei tiedetä kuka sitä käyttää”

”Olisiko kiva nähdä ainakin yleistasolla tai että montako eri käyttäjää ja kuinka usein on käynyt”

Tietotarpeiden näkökulmasta kaukovalvonnassa ilmenee useita eri rooleja. Väylävirasto ja Arctia tarjoavat järjestelmät ja myös hyödyntävät tietoa. Loppukäyttäjät kaukovalvonnassa usein ovat urakoitsijat. Teorian mukaan erityisesti loppukäyttäjien tietotarpeisiin kannattaa keskittyä. Tästä näkökulmasta epäselvyys siitä, kuka kaukovalvontaa käyttää ja kuinka paljon kaukovalvontaa hyödynnetään, on ongelmallista. Jos loppukäyttäjien tietotarpeita halutaan täyttää, tarvitaan tietoa siitä, kuinka he kaukovalvontaa hyödyntävät tällä hetkellä. Tutkimuksen teoreettisen viitekehityksen perusteella epävarmuutta ja epäselvyyttä voidaan vähentää lisäämällä keskustelua ja keräämällä lisätietoa aiheesta.

5.2 Kaukovalvonnan ongelmat

Tässä luvussa käsitellään haastattelututkimuksen tuloksia liittyen kaukovalvonnan ongelmiin. Taulukko 4 tiivistää kaukovalvonnan ongelmiin liittyvät haastattelutulokset. Taulukko 4 vastaa tutkimuksen toiseen alatutkimuskysymykseen:

- Millaisia ongelmia kaukovalvontaan liittyy?

Tässä tutkimuksessa kaukovalvonnan ongelmia on tarkasteltu laajasti erilaisista näkökulmista. Tutkimuksessa on löydetty ongelmia esimerkiksi datan laatuun, käytettävyyteen, tiedon jakamiseen ja tiedon hyödyntämiseen liittyen.

Taulukko 4. Tiivistelmä kaukovalvonnan ongelmista.

Otsikko	Tiivistelmä
Sijaintidatan heikko laatu	Sijaintidatan heikko laatu rajoittaa sen hyödyntämistä ja on johtanut aiheettomiin vikoihin. Suurella osalla turvalaitteista sijaintidataa ei voida hyödyntää sijaintimittauksissa, koska se ei täytä sille asetettuja tarkkoja vaatimuksia. Mahdollinen juurisyy löytyy turvalaitteesta itsestään, kuten turvalaitteen antennista. Datan laatuun myös vaikuttaa jälkilaskennan puute.
Aiheettomat viat lisäävät työtä	Aiheettomat viat kaukovalvonnassa luovat merkittäviä haasteita. Ne johtavat ylimääräiseen manuaaliseen työhön, kun vikoja joudutaan tarkistamaan ja tunnistaa aiheettomiksi. Aiheettomat viat voivat myös johtaa turhiin käynteihin turvalaitteilla.
Kaukovalvonnan tiedonjakaminen	Haastattelutuloksissa tuli ilmi, että vuoropuhelun lisäämiselle voi olla tarvetta. Haastateltavat

	näkevät kaukovalvonnan tiedonjakamisen eri-lailla. Osa haastateltavista kokee, että keskustelua pitäisi olla enemmän, kun taas toiset kokevat, että keskustelua on tarpeeksi. Ongelmaksi mainittiin, että kaikkien eri osa-alueiden osajat eivät koskaan ole saman pöydän ääressä keskustelemassa.
Kaukovalvonnan analytiikkapalveluissa on kehitettävää	Kaukovalvonnan analytiikkapalvelut, kuten Arc-tian SeaDatics ja Väyläviraston Tableau, kohtaavat haasteita käytettävyydessä ja hyödyntämisessä. SeaDaticsin puutteiksi on mainittu offline-mallin ja merikarttojen puute, ja Väyläviraston Tableau näkymä kärsii vähäisestä hyödyntämisestä ja strategian puutteesta.
Kaukovalvonnan tiedonsiirron ongelmat	Kaukovalvonnan tiedonsiirrosta puuttuu kansainväliset standardit ja tekstiviesti pohjaisia tiedonsiirtoa kuvataan vanhanaikaiseksi. Standardien puute hankaloittaa eri turvalaitevalmistajien turvalaitteiden yhteensopivuutta kaukovalvonnan kanssa.

Seuraavat alaotsikot perehtyvät syvällisemmin tehtyihin havaintoihin. Niissä tuodaan esille perustelut ja haastateltavien kommentit tehdyille havainnoille. Jokaisessa luvussa myös pohditaan havaintojen yhteyttä tutkimuksen teoreettisen viitekehkeyteen.

Sijaintidatan heikko laatu

Suuressa osassa turvalaitteista sijaintidata on heikkolaatuista. Sijaintidatan tarkkuus voi vaihdella kymmeniä tai satoja metrejä. Sijaintidataa voidaan, kuitenkin hyödyntää irronneen turvalaitteen löytämisessä.

”sitä ei käytännössä oikein voi hyödyntää paitsi silloin, kun joku turvalaite irtoaa kokonaan ja se pitää nyt löytää jostain”

”Vanhempia poijujen sijaintitieto on niinku mitä se on. Sitä ei pystyttäisi esimerkiksi niinku mittauksiksi käyttämään”

”Voi heitellä kymmeniä tai satakin metriä”

”niitä on 90 prosenttia, niitä sellaisia missä se paikannuksen tarkkuus on heikko”

Sijaintidatan heikko laatu on aiheuttanut kaukovalvonnan hälytysten sulkemista. Aluksi hälytysten rajoja kasvatettiin, mutta lopulta usealta turvalaitteelta poistettiin hälytykset. Tätä pidetään merkittävänä ongelmana.

”Niitä metri määriä kun se on ympyränmallinen niin suurennettiin. Sitten lopulta päädyttiin ettei tässä ole mitään niinku järkeä tavallaan... Sitten otettiin niitä (hälytyksiä) pois.”

”meillä on semmoinen range minkä alueella se turvalaite saa liikkua siellä merellä niin tota niitä ympyröitähän piti suurentaa aivan älyttömän isoksi. Just tämän takia kun tuli niin paljon poijuista virheellinen sijainti kaukovalvonnasta”

”Pimeät viitat niin sen virheellinen sijainti (vikaa) pitäisin luotettavana. Muilta osin en ollenkaan. Siellähän on monesti otettu nyt niistä vanhoista pois hälytys päältä, kun niitä oli niin paljon niitä turhia vikoja”

”Virheellinen sijainti automaattista vikaa ei voida hyödyntää. Se on suuri ongelma tällä hetkellä”

Sijaintidatan heikon laadun takia sijaintidataa ei voida hyödyntää sijaintimittauksissa. Datan tulisi olla tarkkuudeltaan muutamia metrejä. Joidenkin turvalaitteiden, kuten ”pimeiden viittojen”, sijaintidataa pidetään kuitenkin hyvälaatuisena.

”ei ole vielä niin tarkka, että sitä pystyisi hyödyntämään siihen sijaintimittaukseen millään lailla”

”ei ole vielä niin tarkkaan, että ne täyttäisi nää meidän speksit sille sijaintimittaukselle. Meillähän pitää olla se parin metrin tarkkuus”

”Pimeillä viitoilla, niin niillähän taas se sijaintitarkkuus on niinku erittäin tarkka”

Ongelmaa on yritetty ratkaista, mutta siinä ei ole onnistuttu. Juurisyy sijaintidatan heikolle laadulle on turvalaitteessa itsessään, kuten sen antennissa. Antennin lisäksi sijaintidatan tarkkuuteen vaikuttaa datalle tehtävä jälkilaskenta.

”Se on sitä käytännössä GPS raakadataa vähän huonosti toimivalla antennilla”

”kyllä paljon tutkittiin sitä asiaa, mutta kyllä se sitten vaan johtuu loppujen lopuksi siitä itse laitteesta, että... antenni ilmeisesti on vaan niin huono siinä. Kun se on tehty upottamalla siihen metalliseen hattuun... Se ei vaan ilmeisesti toiminut”

Heikkolaatuinen sijaintidata ei täytä käyttäjien tietotarpeita, koska data ei täytä sille asetettuja tarkkoja vaatimuksia. Datan pitäisi olla tarkkuudeltaan muutamia metrejä, mutta tällä hetkellä data voi heittää jopa 10–100 metriä. Tästä syystä datan perusteella ei voida tehdä päätöstä siitä, onko turvalaite oikealla paikalla. Tämä kasvattaa epävarmuutta. Tieto siitä onko turvalaite paikoillaan, voisi mahdollistaa vuosittaisten sijaintimittausten vähentämisen ja pois suljettujen hälytysten takaisin kytkennän.

Aiheettomat viat lisäävät työtä

Yleinen haastateltavien kokemana ongelma on aiheettomat viat. Kaukovalvonnan seurauksena on syntynyt useita vikailmoituksia, jotka on lopulta todettu aiheettomiksi. Aiheettomien vikojen määrä on vaihdellut vuosittain.

”Ongelma on aiheettomat viat tietysti mitä kaukovalvonta aiheuttaa. Niitähän ei saisi olla”

”Alunperinhän sieltä tuli ihan hirveästi niitä aiheettomia vikoja.”

”Joo kyllä niitä paljon on aiheettomia”

Aiheettomia vikoja aiheuttaa monet eri asiat. Erityisen paljon aiheettomia vikoja on syntynyt turvalaitteiden optisesta takaisinkytkennästä ja sijaintidatan heikosta laadusta.

”ehkä yleisempiä syitä... on tällainen optinen takaisinkytkentä”

”Epätarkka sijaintitieto... teki hyvin paljon aiheettomia vikoja”

Aiheettomat viat ovat lisänneet manuaalista työtä, koska viat pitää todeta aiheettomiksi esimerkiksi kaukovalvonnan historiatiedon avulla. Aiheettomat viat voivat myös johtaa turhiin käynteihin turvalaitteilla.

”jos se saadaan niinku sillä tavalla kaukovalvonnasta selvitettyä, että se on ollut joku häiriö tai joku tällainen niin tota silloin ei lähdetä käymään, mutta jos ei sitä saada siitä selvitettyä niin sitten on vähän pakko lähteä käymään”

Kaukovalvontaa on muokattu, jotta aiheettomia vikoja ei tulisi niin paljoa. Kaukovalvonnasta on poistettu niitä ominaisuuksia, jotka ovat aiheuttaneet paljon aiheettomia vikoja. Aiheettomien vikojen syy on mahdollisesti turvalaitteissa itsessään ja niiden lähettämän datan heikossa laadussa.

”optinen takaisinkytkentä on tavallaan selätetty, kun otettiin se optinen takaisinkytkeminen pois päältä”

”sitä muutettiin, että se hälytys tulee vasta, jos se on antanut useamman vian peräkkäin”

”Epätarkka sijaintitieto (vika), niin se on otettu pois päältä, koska se teki hyvin paljon aiheettomia vikoja. Eli kun me ruvettiin sitä tutkimaan niin, vaikka turvalaite, vaikka joku majakka tai linjataulu mikä taatusti ei siirry mihinkään, mutta kun GPS antaa tietoa, että tänään se on 2 m ja huomenna se saattaa kertoakin, että se on 30 m... no ei varmasti ole siirtynyt”

”Se ei ole kaukovalvonnan vika, vaan se on sen tavallaan sen valolaitteen elektroniikassa oleva ongelma, että se välillä tulkitsee itse se valolaite sen väärin. Kaukovalvonta itsessään ei lähete aiheettomia vikoja, vaan sehän tulee sieltä itse laitteelta”

Tietotarpeiden näkökulmasta aiheettomien vikojen esiintyminen kaukovalvonnassa on merkittävä haaste. Aiheettomat viat ovat harhaanjohtavaa tietoa, joka johtaa ylimääräiseen manuaaliseen työhön, kun vikoja joudutaan selvittämään. Tämä kasvattaa tiedon epävarmuutta, epäselvyyttä ja monitulkintaisuutta. Aiheettomat viat ovat selkeästi yhteydessä kaukovalvonnan datan laatuun. Heikko datan laatu johtaa virheellisiin päätöksiin, kuten turhiin käynteihin turvalaitteilla. Aiheettomat viat mahdollisesti myös haittaavat muiden tietotarpeiden täyttymistä. Aiheettomat viat saattavat piilottaa oikeita turvalaitevikoja ja laskea käyttäjien motivaatiota hyödyntää kaukovalvonnan tietoa. Aiheettomia vikoja käsitellään lisää luvussa 6.

Kaukovalvonnan tiedon jakaminen

Haastateltavien mukaan kommunikaatiota kaukovalvonnasta voisi olla enemmän. Haastatteluissa mainittiin, että kaikki osapuolet, kuten ohjelmistokehittäjät, väylänhoitajat ja turvalaitteiden valmistajat voisivat kokoontua esimerkiksi kerran vuodessa ja jakaa näkemyksiään kaukovalvonnasta.

”pitäisi olla enemmän vuoropuhelua laitevalmistajien, väylänhoitajien ja ohjelmistotekijöiden välillä... jokainen taho puhuu vähän eri tavalla asiasta ja koskaan ei olla niinku saman pöydän ääressä istuttu”

Toisaalta oli myös useita haastateltavia, jotka kokivat, että keskusteluita käydään ja ei tuotu esille, että keskustelua pitäisi lisätä.

”Käydään aina silloin tällöin, tosin nyt ei mitenkään useasti”

”kyllä sitä niinku käydään”

”joo kyllähän me sabikin kanssa varsinkin käydään koko ajan”

Tietotarpeiden näkökulmasta keskustelut voivat tarjota mahdollisuuden tuoda esille omia näkemyksiä siitä, kuinka kaukovalvontaa tulisi kehittää, jotta se tukisi väylänhoidon työtä paremmin. Tämän tutkimuksen teorian perusteella keskusteluihin kannattaisi erityisesti ottaa mukaan kaukovalvonnan loppukäyttäjät eli urakoitsijoita. Keskustelut voivat myös kasvattaa ymmärrystä siitä, kuinka kaukovalvonnan tietoa hyödynnetään käytännössä turvalaitteiden ylläpidossa. Tulokset viittaavat siihen, että eri ihmiset kokevat tarpeen keskustelujen lisäämiselle eri tavalla. Toisaalta pitää huomioida, että kaikkia tietotarpeita ei aina tarvitse täyttää. Keskustelut ja kokoukset voivat vaatia merkittävästi aikaa ja vaivaa järjestää.

Kaukovalvonnan analytiikkapalveluissa on kehitettävää

Kaukovalvonnan tarjoamaa tietoa katsotaan Arctian SeaDatics-palvelusta ja Väyläviraston Tableau-näkymästä. SeaDaticsiä käytetään enemmän, kuin Väyläviraston kaukovalvonnan Tableau-näkymää. SeaDaticsin ongelmiksi mainitaan käytettävyyteen liittyvät ongelmat, kuten merikarttojen ja offline-mallin puute. Tämä mahdollisesti tulee korjaantumaan uudessa versiossa. SeaDatics ei myöskään tarjoa tällä hetkellä käyttäjätietoja.

”Ensinnäkin yhteydet on mitä on (merellä) ja ei ole niinku offline mallia olemassa... Nykyinen karttapohja, joku maastokartta, niin se ei niinku kannusta siellä vesillä ollessa ollenkaan pitämään sitä auki tai siellä seuraamaan sitä tilannetta... tulee korjautumaan tai siis oli ainakin järjestelmävaatimuksissa se.”

”ei tiedetä kuka sitä (SeaDaticsiä) käyttää”

Väyläviraston kaukovalvonnan Tableau-näkymää hyödynnetään melko vähän ja siltä mainitaan puuttuvan strategia. Haastateltavat mainitsevat, että kaukovalvonnan Tableau näkymän arvo on vähäinen. Palvelua käytetään enimmäkseen Väyläviraston raportoinnin tueksi.

”Se on nyt vähän jäänyt silleen. Ei ole niinku sellaista selkeätä projektinjohtoa, eikä niinku suunnitelmaa sen osalta”

”se ei ole kyllä kovin käyttökelpoinen”

”Sen lisäarvo on aika lähellä nollaa”

”Se on ehkä nyt enemmänkin meidän laskutuksen tueksi”

Haastattelussa tuli myös esille haastateltavien turhautuminen Väyläviraston Tableau-näkymään ja SeaDaticsiin.

”se on todella kökkö ja hankala mun mielestä käyttää”

”luotaan työntävä järjestelmä”

Tietotarpeiden näkökulmasta käytettävyyden ongelmat, vähäinen hyödyntäminen ja turhautuminen kertovat siitä, että analytiikkapalveluista saatavaa tietoa ei aina täytä tietotarpeita. Tämä voi olla myös merkki siitä, että tiedon hyödyntäminen koetaan aikaa vieväksi tai haastavaksi, ja tästä syystä käyttäjät jättävät käyttämättä palveluita. Tämä korostaa järjestelmien kehittämisen tarvetta. Analytiikkapalveluiden ongelmien ratkaiseminen voi olla haasteellista, koska ongelmat ovat yhteydessä muihin kaukovalvonnan ongelmiin, kuten datan laadun ongelmiin. Jos kaukovalvonnan analytiikkapalvelut saavat turvalaitteilla heikkolaatuista dataa, voi tämä esiintyä turhautumisena analytiikkapalveluihin. Tämän tutkimuksen haastattelut on tehty ennen kuin SeaDaticsista julkaistiin uusi versio.

Kaukovalvonnan tiedonsiirron ongelmat

Kaukovalvonnan tiedonsiirtoon liittyy useita haasteita. Turvalaitteiden tiedonsiirrossa ilmenee välillä tiedonsiirtokatkoksia. Tiedonsiirtokatkoksien syystä ei olla varmoja.

”Jostain syystä tulee tiedonsiirto katkoksia. Niitä voi olla joskus pitkiäkin, että saattaa olla viikon tauko... Se on joskus vähän mysteeristä, että miksi se sitten palautuu”

Kaukovalvonnan tiedonsiirtomenetelmää kuvataan vanhanaikaiseksi. Turvalaitteet lähettävät kaukovalvonnan dataa tekstiviestien avulla. Turvalaitteissa käytetään SIM-kortteja, joidenka omistajuuden vaihtaminen kuvataan vaikeaksi, koska se vaatii paikallakäyntiä.

”Tämmöiset tekstiviestien lähettelyt niin kyllähän toi nyt on aika vanhanaikaista... kyllä tuossa pitäisi siirtyä IP-pohjaisiin järjestelmiä esimmeihin jolloin niin kun omistajuuden ja muut pystyisi vaihtamaan kauden aikana, että siellä ei ole niinku fyysistä jotain sanotaanko nyt, vaikka telian-korttia sisällä”

Turvalaitteiden lähettämä data pitäisi standardoida. Tämä mahdollistaisi sen, että kenen tahansa turvalaitevalmistajan turvalaitteet sopisivat yhteen järjestelmän kanssa. Tällä hetkellä kaukovalvonnan tiedonsiirto on valmistajariippuvaista.

”jos se pystytään standardoida, voitaisiin käyttää minkä tahansa valmistajien kaukovalvontalaitetta ja ne sopisi yhteen kaukovalvontajärjestelmien kautta”

”sama protokolla käytettävissä eli joka ikinen kaukovalvontajärjestelmä osaisi lukea sitä tietoa, että se ei olisi niinku valmistaja riippuvainen”

Tietotarpeiden näkökulmasta tiedonsiirron ongelmat haittaavat päätöksentekoa. Kaukovalvonnan tiedon hyödyntäminen päätöksenteossa hankaloituu, jos turvalaitteilta ei saada jatkuvaa ja luotettavaa tietoa. Turvalaitteiden lähettämän datan standardien puute on myös esimerkki tietotarpeesta. Eri turvalaitteiden lähettämä data ei ole yhtenäistä. Tämä johtaa siihen, että eri valmistajien turvalaitteita on haasteellista hyödyntää kaukovalvonnassa.

5.3 Kaukovalvonnan unelmatila ja toiveet

Tässä luvussa käsitellään haastattelututkimuksen tuloksia liittyen kaukovalvonnan unelmatilaan ja toiveisiin. Taulukko 5 tiivistää kaukovalvonnan unelmatilaan ja toiveisiin liittyvät haastattelutulokset. Taulukko 5 vastaa tutkimuksen kolmanteen alatutkimuskysymykseen:

- Millainen on kaukovalvonnan unelmatila?

Useat tulokset yhdistyvät kaukovalvonnassa todettuihin ongelmiin.

Taulukko 5. Kaukovalvonnan unelmatila ja toiveet.

Otsikko	Tiivistelmä
Tarkka sijaintitieto ja automaattiset sijaintimittaukset	Unelmatilassa kaukovalvonnasta saatava sijaintidata on tarkkuudeltaan muutamia metrejä. Tarkka sijaintitieto mahdollistaisi tulevaisuudessa automaattiset sijaintimittaukset. Tämä helpottaisi merkittävästi turvalaitteiden tarkistamista. Sijaintidatan laatuun vaikuttaa merkittävästi turvalaitteiden antennit ja jälkilaskenta
Ennakoinnin kasvattaminen	Vesiväylien turvallisuuden kannalta on tärkeää minimoida turvalaitteiden viat. Unelmatilanteessa vesiväylien turvalaitteiden vioista saadaan etukäteen tietoa, jota sitten hyödynnetään tekemällä ennakoivaa turvalaitteiden ylläpitoa.
Kaukohallinnan lisääminen	Kaukohallinta on käyttäjäpalautteen perusteella todettu hyödylliseksi ominaisuudeksi. Vaikka vain pieni osa turvalaitteista on tällä hetkellä kaukohallinnassa, on kaukohallinnan laajentamiselle selkeää tukea loppukäyttäjien, kuten luotsien, keskuudessa. Kaukohallinnan lisääminen kaukovalvotuille turvalaitteille on teknisesti suhteellisen helppoa.

Tarkka sijaintitieto ja automaattiset sijaintimittaukset

Laadukas sijaintidata voi mahdollistaa tulevaisuudessa vuosittaisten sijaintimittausten vähentämisen. Turvalaitteella pitäisi silti käydä joka vuosi, mutta turvalaitteen tarkastaminen olisi merkittävästi helpompaa ja nopeampaa. Tämä laskisi turvalaitteiden ylläpidon kustannuksia ja ympäristöhaittoja. Haastateltavat kuvaavat turvalaitteiden tarkistamista näin, jos vuosittaisia sijaintimittauksia ei tarvitsisi tehdä:

”sehän olisi huomattavan kevyttä... Siitä voisi jollain pienellä veneellä ajaa ohi ja katsoa sen niinku päällisin puolin.”

”Ajallisesti ja se ajomäärä niin on huomattavasti pienempi, kun urakoitsija tekisi sen visuaalisen tarkastuksen vaan ajamalla sen väylän läpi”

”Puoli-isoilla aluksilla käydään jokaisella kelluvalla turvalaitteen, joka vuosi. Älytön hommahan se on, että siinä fossiilisia polttoaineita poltetaan kyllä aika monta tonnia”

Kuten taulukosta 2 voidaan havaita, vesiväylillä on vielä merkittävästi kelluvia turvalaitteita, kuten viittoja, jotka eivät kuulu kaukovalvontaan. Jos näille turvalaitteilla saadaan kaukovalvonta ja vuosittaisten manuaalisten sijaintimittausten vähentäminen, on muutos valtaisa.

”jos ajatellaan että olisi tuon tasoiset sijaintimittaukset, kun niissä pimeissä viitoissa on ja niitähän on vielä, joku 17 000 (kelluvia turvalaitteita, joilla ei ole kaukovalvontaa), jos se saataisiin sopimuksiin sillein, ettei niitä tarvitse mitata niin se on aika valtava muutos.”

Kaukovalvonnan ongelmassa tuotiin esille kaukovalvonnan sijaintidatan heikko laatu. Yksi mahdollinen syy sijaintidatan heikolle laadulle löytyy turvalaitteen antennista. Toinen mahdollinen syy löytyy jälkilaskennan puutteesta. Unelmatilanteissa turvalaitteilla on tarkat antennit ja jälkilaskenta.

”Jos pystyisin, niin lisäisin sinne niin tarkat antennit, että se paikkatieto olisi 2 m sisällä”

”näillä kaukovalvottavilla pimeillä viitoilla, niin niillähän taas se sijaintitarkkuus on niinku erittäin tarkkaa johtuen siitä jälkilaskenta kuviosta”

Sijaintidatan laadun parantaminen vastaa useaan väylänhoidon tietotarpeeseen. Kun kaukovalvonnan sijaintidata on laadukasta, ei vuosittaisten sijaintimittausten tietoa tarvitse kerätä manuaalisesti. Kaukovalvonnan ongelmat luvussa tuotiin esille, että sijaintidatan huonon laadun takia kaukovalvontaa on jouduttu muokkaamaan. Turvalaitteiden sijaintihälytysten rajoja on jouduttu kasvattamaan aiheettomien vikojen takia. Rajoja on kasvatettu niin suuriksi, että ne on osittain menettäneet merkityksensä. Laadukkaampi sijaintidata mahdollistaisi hälytysten takaisin kytkennän, ja näin ollen paremman tiedon sijaintiin liittyvistä vioista. Tämä myös vähentäisi turvalaitteiden tilannekuvan epävarmuutta.

Ennakoinnin kasvattaminen

Vesiväyliä hoidossa tärkeä tavoite on minimoida turvalaitteiden viat. Haastateltavat kuvailevat kaukovalvonnan unelmatilaa sellaiseksi tilaksi, jossa saadaan etukäteen tietoa tulevista vioista. Tämän tiedon perusteella pystytään ennakoimaan ja suunnittelemaan turvalaitteiden ylläpitoa. Hyödyllistä olisi, jos kaukovalvonnan avulla pystyttäisiin muodostamaan työsuunnitelmia siitä, miten turvalaitteita kannattaisi ylläpitää.

”tärkein asia olisi se, että ei tulisi sitä vikaa. Sehän meidän isoin tavoite on.”

”(Unelmatilassa) tiedetään jo etukäteen mahdolliset tulevat ongelmat lähitulevaisuudessa ja sillä pystyttäisiin vähentämään sitä ajamista ja paikan päällä käymistä ja... ennakoitavuus on nyt sitten se varmaan tärkein”

”ehkä jonkun näköistä työsuunnitelmaan siitä, että mitä kannattaa tehdä ja missä järjestyksessä. Jos jonnekin joka tapauksessa mennään, kannattaako samalla tehdä jotain muuta”

Turvalaitteiden jännitteiden seuranta ja ennakoiva huolto on tärkeää, koska merkittävä osa valovioista johtuu jännitteen putoamisesta. Tieto jännitteiden nopeasta putoamisesta voisi auttaa tunnistamaan ongelmia.

”suurin osa valovioista johtuu siitä, että patterin jännite menee liian alhaiseksi”

”Että olisi jonkinlainen varoitus siitä, että tässä tippuu nää jännitteet nyt aika vauhdilla, että todennäköisesti se on pimeänä kohta... että se saataisiin silleen että se ... tulisi helpommin se tieto ja tosiaan vaikka suoraa väylänhoitajille. Se olisi kyllä kauhean hyvä.”

”jos se niinku oikein radikaalisti niinku vauhdilla tippuu se jännite niin kyllä siinä sitten on paristossa joku vika”

Urakoitsijoiden näkökulmasta ennakoiminen voi olla erittäin hyödyllistä. Merellä ei haluta olla turhaan, koska se aiheuttaa kustannuksia. Jos urakoitsija näkee turvalaitteen, jolla on alhainen jännite, hänen ei tarvitse muuta kuin tehdä pariston vaihtaminen ja kirjata muutokset Reimari-sovellukseen.

”Merellä olla yhtäkään minuuttia niinku ylimääräistä sanotaanko nyt näin tietenkään. Urakoitsijalle jokainen tunti maksaa”

”Ei siinä tarvitse mitään muuta kuin vaihtaa ja kirjata reimariin. Ei se vaadi sen enempää mitään”

Toisaalta ennakoinnissa on myös omat ongelmansa urakoitsijoiden näkökulmasta. Haastateltava toi esille, että ennakointia ei aina tehdä, vaikka siihen olisi mahdollisuus. Haastateltava mainitsi, että vikailmoituksen pitäisi tulla ulkopuolelta.

”Kaikki toimii liiketoiminnallisia pohjalla... vaikka ajaisi vierestä ja näkee, että siellä on niinku sanotaan vaikka 10.8 volttia ja tietää, että no ei tässä mene kuin 2-3 viikkoa niin se menee alle kympin. Sitten se valoteho himmenee ja loppujen lopuksi sammuu niin sitä ei käydä vaihtamassa, kun siitä ei tullut mitään ilmoitusta... Siinä ei ole vikaa, kun se toimii sillä hetkellä ja sitten koetaan, että jos sä teet itse ensin sen vika ilmoituksen ja sitten sä menet korjaamaan niin se on ikään kuin niin kun itselle töiden keksimistä. Elikkä tarvitsisi tulla se vika ilmoitus ulkopuolelta, jotta se käydään korjaamassa. Sen takia tää kaukovalvonta ei oo tällaista niinku ennakoivaa... pitäisi kehittää.”

Haastattelutulosten mukaan nykytila ja unelmatila eroavat toisistaan. Kaukovalvonnan nykytilaa ja tiedon hyödyntämistä on kuvattu reaktiiviseksi ja unelmatilaa taas ennakoivaksi. Ennakoinnin avulla pystyttäisiin kehittämään toimintaa merkittävästi, mutta taas toisaalta ennakoinnin toteuttaminen voi olla haasteellista. Haastattelututkimuksen ongelmista erityisesti datan laatuun liittyvät ongelmat, kuten aiheettomat viat ja sijaintidatan heikko laatu, voivat merkittävästi heikentää ennakointiin. Tietotarpeiden näkökulmasta datan laadun ongelmat voivat estää ennakoinnin, koska tarvittavan tarkkaa dataa ei ole saatavilla. Tämän lisäksi datan laadun ongelmat voivat tehdä ennakoimisesta hyvin työlästä. Myös haastattelututkimuksessa ilmenneet käytettävyyden ongelmat voivat tehdä ennakoinnista haastavampaa. Haastatteluissa on tuotu esille, että jännitteestä saatavat tiedot on pääosin laadukasta, ja suuri osa valovioista johtuu pariston jännitteen putoamisesta. Jännitetiedon parempi hyödyntäminen voisi siis olla hyvä kohde kaukovalvonnan paremmalle hyödyntämiselle.

Kaukohallinnan lisääminen

Kaukohallintaa kuvataan hyvin konkreettiseksi hyödyksi loppukäyttäjien näkökulmasta. Kaukohallinnan avulla luotsit voivat pyytää turvalaitteiden valotehojen nostamista huonossa näkyvyydessä.

”Se mistä se varsinainen kauppamerenkulun loppukäyttäjä saa eniten hyötyä niin on se kaukohallinta... Eli se valotehojen nosto siellä... kaukohallintahan on niinku semmoinen tosi konkreettinen niinku loppukäyttäjälle tuleva hyöty.”

Hyvin pieni osa väylistä on tällä hetkellä kaukohallinnassa. Yhteensä Väyläviraston hallinnoimia turvalaitteita on noin 25 000, joista kaukovalvottuja on noin 2100 ja kaukohallittuja on 150.

”meillähän on vasta hyvin pieni osa väylistä kaukohallinnassa... kaukohallinnassa vaan 150 (turvalaitetta)”

Kaukohallinta on saanut paljon hyvää palautetta erityisesti luotseilta. Haastateltavat mainitsevat, että loppukäyttäjät toivovat kaukohallinnan lisäämistä.

”väylän käyttäjiltä nimenomaan luotseilta on tullut palautetta, että tätä lisää”

”loppukäyttäjät ottaisi ihan ilolla vastaan”

”kumminkin pirun hyvää palautetta just esimerkiksi luotseilta”

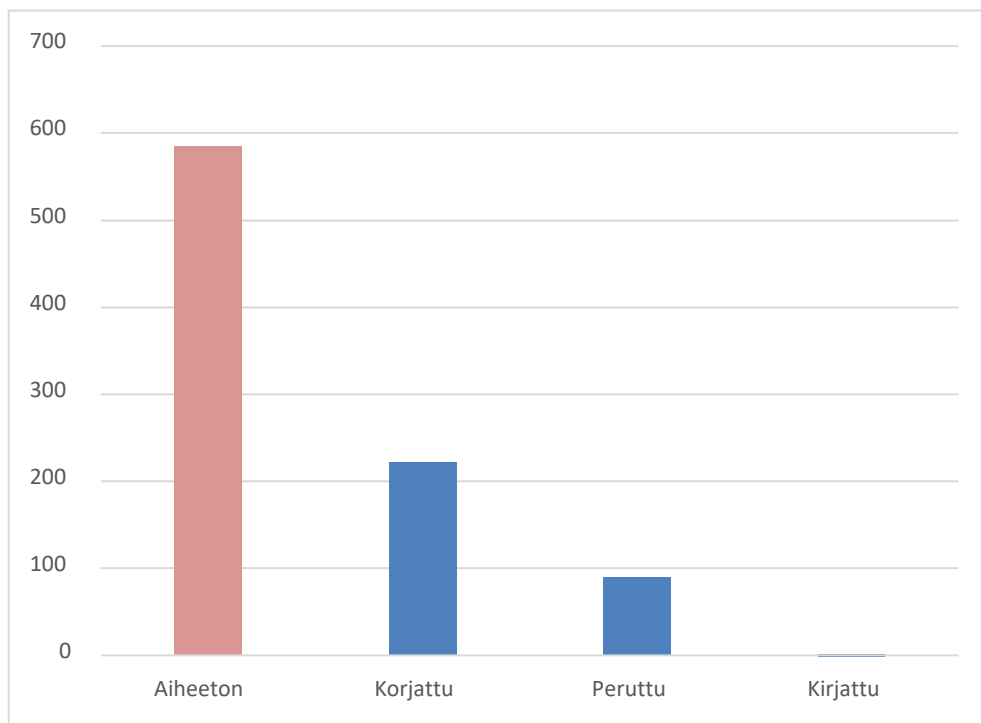
Kaukohallinnan lisäämistä kuvataan helpoksi, jos laitteella on jo kaukovalvonta. Kaukohallinnan lisääminen ei usein vaadi käyntiä turvalaitteella.

”Tietysti kun siellä on kaukovalvonta niin me pystytään tekemään se kaukohallinta sinne. Sehän on niinku sitten vaan tota IT nikkarin hommaa, pikkujuttu niin sitten se onkin kaukohallittu turvalaite.”

Kaukohallinnan laajentaminen vesiväylien turvalaitteissa vastaa suoraan loppukäyttäjien, kuten luotsien, tietotarpeisiin, mahdollistaen turvallisemman liikkumisen vesistöissä. Haastattelutulosten mukaan kaukohallinnan tekninen integrointi olemassa oleviin kaukovalvontajärjestelmiin on suhteellisen yksinkertaista, mikä erottaa sen muista haastavammista kehityskohteista, kuten sijaintimittausten tai ennakoinnin kehittämisestä. Haastattelututkimusten perusteella kaukohallinnan laajentaminen vaikuttaisi olevan ainakin osittain oma kokonaisuutensa, joka ei ole yhtä vahvasti yhteydessä muihin kaukovalvonnan ongelmiin, kuten datan laadun ongelmiin. Tämä mahdollisesti tekee kaukohallinnan lisäämisestä helpompaa.

6 Kaukovalvonnan aiheettomat viat

Haastattelututkimuksen lisäksi tutkimuksessa perehdyttiin tarkemmin kaukovalvonnan aiheettomiin vikoihin. Haastattelututkimuksen perusteella kaukovalvonnan aiheettomat viat lisäävät manuaalista työtä ja aiheuttavat turhia käyntejä turvalaitteilla. Tämä aiheuttaa kustannuksia ja ympäristöhaittoja. Tästä syystä kaukovalvonnan aiheettomiin vikoihin on tärkeää perehtyä tarkemmin. Tärkeää on huomata, että seuraavat kuvaajat ja taulukot käsittelevät ainoastaan kaukovalvonnan tulleita vikoja eikä kaikkia turvalaitteivikoja. Yhteensä aikavälillä heinäkuusta 2016 joulukuuhun 2023 on kaukovalvonnan vikoja noin 900 kappaletta. Kuvasta 5 voidaan huomata, että merkittävä osa kaukovalvonnan tuottamista vioista on merkattu aiheettomiksi. Huomattavasti pienempi osa vioista on merkattu korjatuksi tai peruttuiksi. Olettaen, että kaukovalvonnan vikojen tyypit on merkattu oikein, tämä tarkoittaa, että noin 70 % kaikista kaukovalvonnan vioista on aiheettomia.



Kuva 5. Kaukovalvonnan vikojen tyypit 2016–2023.

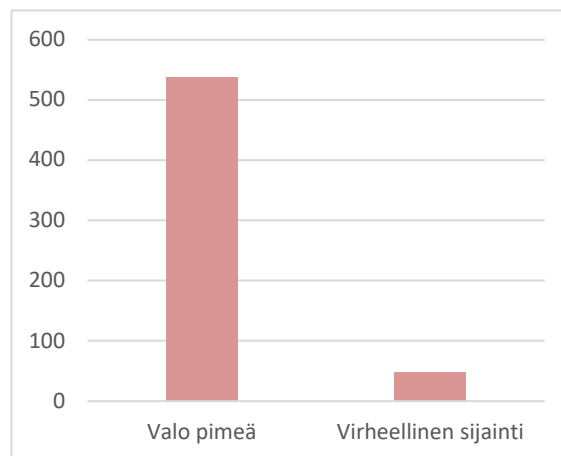
Kaikista kaukovalvonnan tuottamista vioista rajattiin tarkempaan tarkasteluun ne viat, jotka on kirjattu aiheettomiksi. Kuvassa 6 nähdään kaukovalvonnan aiheettomien vikojen kertymä seitsemän vuoden ajalta. Vuoden aikana kertyneet aiheettomat viat näkyvät kuvassa 6 vuoden alun ja lopun aiheettomien vikojen määrän erotuksena. Kuvasta 6 voidaan havaita, että kaukovalvonnan aiheettomien vikojen määrä on ollut kasvussa pitkällä aikavälillä. Vuonna 2023 aiheettomia vikoja oli 127, vuonna 2022 129, vuonna 2021 98 ja vuonna 2020 74. Aiheettomia vikoja syntyy kaikkina vuodenaikoina, eikä vuodenajalla ole merkittävää vaikutusta aiheettomien vikojen määrään. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen kasvu mahdollisesti johtuu kaukovalvottujen turvalaitteiden määrän kasvusta. Tästä syystä on oletettavaa, että tulevaisuudessa kaukovalvonnan aiheettomien vikojen määrä kasvaa. Haastattelutulosten perusteella vikojen määrää vähentää merkittävästi

kaukovalvonnan vikojen poissulkeminen. Aiheettomien vikojen määrä mahdollisesti olisi huomattavasti suurempi, jos kaukovalvonnan vikoja ei olisi poistettu käytöstä.



Kuva 6. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen kertymä 2016–2023.

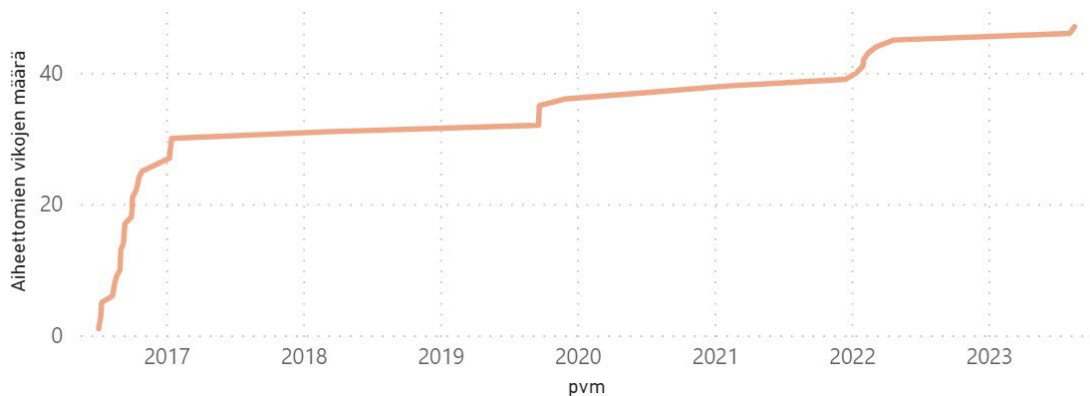
Kuvasta 7 voidaan havaita, että aiheettomat viat jakautuvat valo pimeä ja virheellinen sijaintivikoihin. Suurin osa aiheettomista vioista on valo pimeä vikoja. Haastattelutulosten perusteella merkittävä osa valo pimeä vioista johtuu optisesta takaisinkytkennästä, joka on tällä hetkellä ainakin osittain poistettu käytöstä. Virheellinen sijaintivikojen vähäinen määrä mahdollisesti kertoo myös haastatteluissa mainitusta turvalaitteiden alueiden laajentamisesta, joka on johtanut siihen, että turvalaitteelle ei synny virheellinen sijaintivikaa. Tämä on hyvä asia aiheettomien vikojen näkökulmasta, mutta huono asia vesiväylien turvallisuuden kannalta. Tämä johtaa siihen, että virheellinen sijainti vikaa ei aina synny myöskään oikeassa tilanteessa.



Kuva 7. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen tyypit 2016–2023.

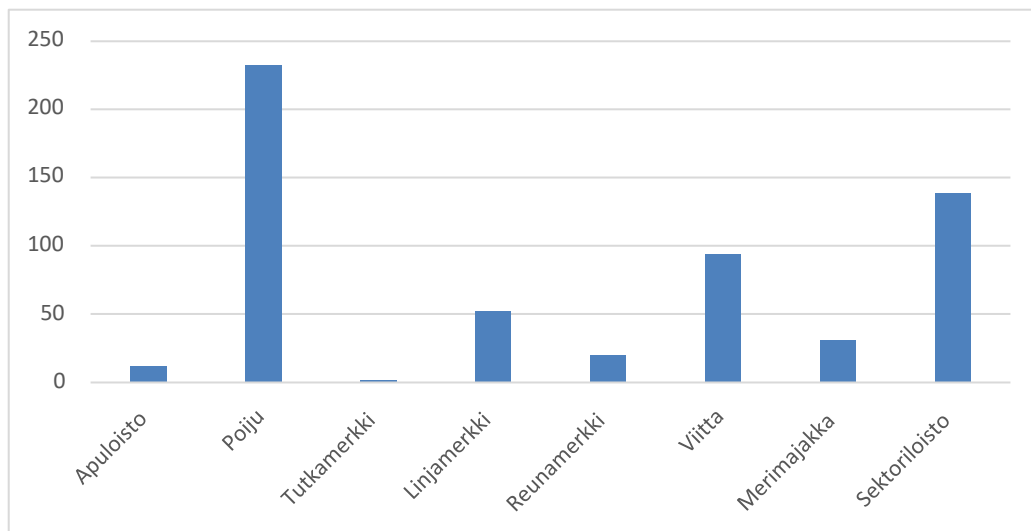
Kuvassa 8 on esitetty kaukovalvonnan aiheettomat virheelliset sijaintiviat. Tämä vahvistaa havaintoa kaukovalvonnan pois sulkemisesta ja turvalaitteiden sijaintirajojen kasvattamisesta. Kuvasta 8 voidaan havaita, että vuonna 2016 oli useita aiheettomia sijaintivikoja. Vuosina 2017–2023 aiheettomien virheellisen sijaintivikojen määrä on pysynyt lähes nollassa. Virheellinen sijainti vikojen uudelleen käyttöönotto mahdollisesti kasvattaisi aiheettomien vikojen määrää. Tämän takia on

tärkeää harkita huolellisesti ennen kuin muutoksia kaukovalvonnan parametreihin tehdään, jotta aiheettomien vikojen määrä pysyy hallinnassa.



Kuva 8. Kaukovalvonnan virheellinen sijainti viat 2016–2023.

Kuvasta 9 voidaan havaita, että merkittävä osa kaukovalvonnan aiheettomista vi-oista on kelluvilla turvalaitteilla, kuten poijuilla ja viitoilla. Kiinteistä turvalaitteista aiheettomia vikoja ilmeni eniten sektoriloistolla, linjamerkillä ja merimajakalla. Taulukon 2 perusteella viittoja on merkittävästi enemmän kuin poijuja. Linjamerkkejä on enemmän kuin sektoriloistoja. Tästä syystä on epätavallista, että poijuilla ja sektoriloistoilla on niin merkittävästi enemmän aiheettomia vikoja. Tämä mahdollisesti johtuu siitä, että taulukko 2 käsittää kaikki turvalaitteet eikä vain kaukovalvonnan turvalaitteet. Tämän tutkimuksen aineistossa ei tule ilmi kaukovalvottujen turvalaitetyyppien lukumääriä. Tiedon kerääminen siitä, miksi tietyille turvalaitetyypeille kertyy enemmän aiheettomia vikoja voisi olla hyödyllistä vikojen vähentämisen kannalta.



Kuva 9. Kaukovalvonnan aiheettomat viat turvalaitetyypeittäin 2016–2023.

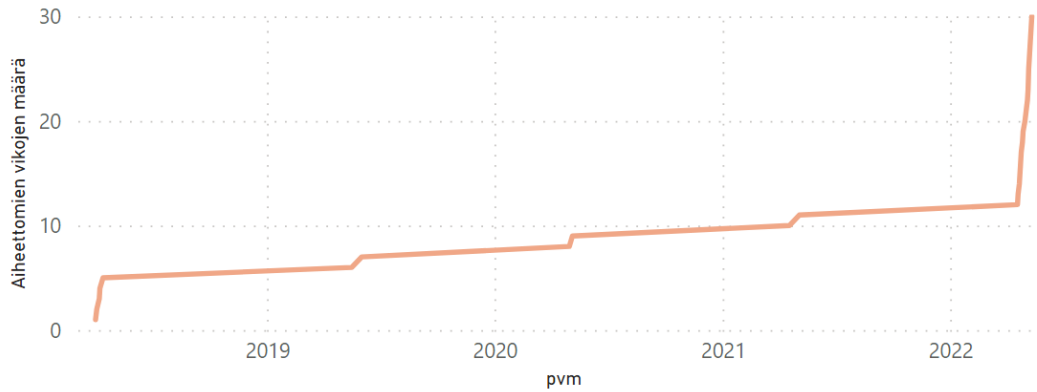
Kuvassa 10 on listattuna turvalaitteet, joilla on eniten aiheettomia vikoja vuosina 2016–2023. Kuvasta 10 voidaan havaita, että tietyillä turvalaitteilla on merkittävästi enemmän aiheettomia vikoja kuin monella muulla turvalaitteella. Esimerkiksi turvalaitteella numero 3590 on 30 aiheettonta vikaa, kun taas turvalaitteella nu-

mero 84529 on 13 aiheetonta vikaa. Tämä kertoo siitä, että turvalaitteiden aiheettomat viat eivät ilmene tasaisesti. Noin 25 % kaikista kaukovalvonnan aiheettomista vioista on tullut kymmenelle turvalaitteelle. Tällainen epätasainen jakauma aiheettomissa vioissa viittaa siihen, että tietyt turvalaitteet saattavat olla alttiimpia aiheettomille vioille, mikä edellyttää syvällisempää teknistä tutkimusta. Aiheettomien vikojen määrää voitaisiin siis merkittävästi vähentää, jos näiden tiettyjen turvalaitteiden aiheettomien vikojen syyt ymmärrettäisiin paremmin.

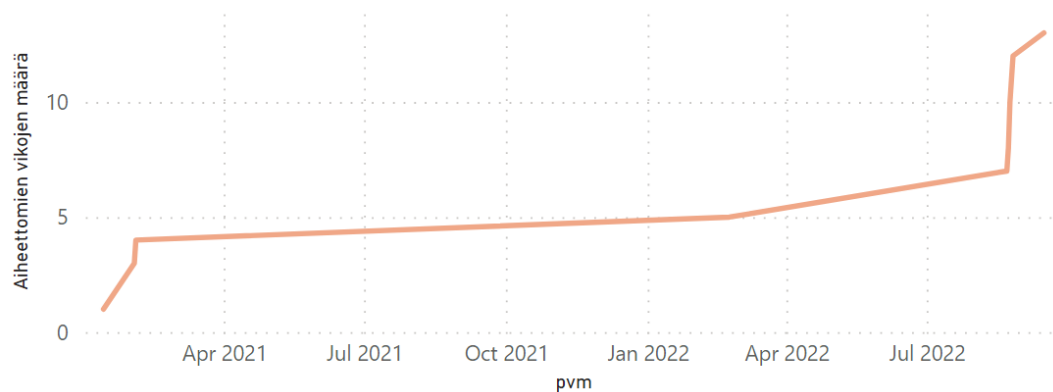
TL numero	Aiheettomien vikojen määrä	TL tyyppi
3590	30	Sektoriloisto
3605	17	Sektoriloisto
3439	14	Linjamerkki
84529	13	Poiju
8972	12	Sektoriloisto
84543	12	Poiju
20063	11	Viitta
84533	11	Poiju
43383	10	Poiju
84536	10	Poiju
7110	9	Poiju
7339	9	Sektoriloisto

Kuva 10. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen määrä turvalaiteittain 2016–2023.

Kuvassa 11 ja 12 on tarkasteltu tarkemmin kahta turvalaitetta, jotka ovat sektori-loisto numero 3590 ja poiju numero 84529 sekä niille syntyneiden aiheettomien vikojen määrää. Kuvista 11 ja 12 voidaan havaita, että kaukovalvonnan aiheettomille vioille on tyypillistä, että aiheettomia vikoja tulee lyhyessä ajassa useita. Tämän jälkeen saattaa olla pitkä aika, kunnes turvalaitteelle syntyy seuraava aiheeton vika. Lyhyen ajan sisällä tapahtuvien vikojen tiheä jakauma voi viitata järjestelmän, sääolosuhteiden tai muiden ulkoisten tekijöiden aiheuttamiin ongelmiin. Tämän tutkimuksen tiedon perusteella on hankalaa arvioida aiheettomien vikojen syytä tarkemmin. Se, että aiheettomat viat ilmenevät usein lyhyellä aikavälillä voi auttaa niiden tunnistamisessa. Jos turvalaitteelle on tullut useita aiheettomia vikoja aiempina päivinä, on uusi vika myös todennäköisemmin aiheeton vika.



Kuva 11. Turvalaite numero 3590 kaukovalvonnan aiheettomat viat 2016–2023.



Kuva 12. Turvalaite numero 84529 kaukovalvonnan aiheettomat viat 2016–2023.

Kaukovalvonnan aiheettomat viat nousevat selvästi esiin tutkimuksessa merkittävänä ongelmana. Kun otetaan huomioon, että suuri osa kaukovalvonnan havaitsemista vioista on aiheettomia ja turvalaitteiden määrän kasvaessa tämän ongelman odotetaan kasvavan, tarve ymmärtää aiheettomien vikojen laajempia vaikutuksia korostuu. Tämän tutkimuksen perusteella on vaikeaa tehdä päätelmiä siitä, kuinka merkittävästi aiheettomien vikojen ratkaisemiseen kannattaa panostaa. Kaukovalvonnan aiheettomien vikojen kannalta olisi tärkeää kerätä lisätietoa aiheettomien vikojen taloudellisista ja ympäristövaikutuksista, mikä auttaisi muodostamaan perustellumpia päätöksiä resurssien kohdentamiseksi. Tärkeää olisi myös paremmin ymmärtää, miten aiheettomia vikoja voitaisiin käytännössä vähentää. Nämä aihealueet vaativat jatkotutkimuksia.

7 Yhteenveto ja päätelmät

7.1 Tutkimuksen tulokset

Tässä luvussa tiivistetään tutkimuksen tulokset. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa vesiväylien kaukovalvonnan hyödyntämistä, ongelmia ja unelmatilaa. Tämän tiedon avulla kaukovalvontaa voidaan kehittää.

Tutkimuksen ensimmäinen alatutkimuskysymys on:

- Miten kaukovalvontaa hyödynnetään tällä hetkellä?

Kaukovalvontaa hyödynnetään tällä hetkellä vesiväylien hoidossa, mutta sen hyödyntämisen määrää ja käyttötapoja voitaisiin laajentaa. Kaukovalvontaa hyödynnetään erityisesti reaktiivisesti, kun ongelma on ilmennyt. Esimerkiksi silloin, kun turvalaitteelle on syntynyt vika. Kaukovalvontaa hyödynnetään ennakoivasti vähän. Merkittävä kaukovalvonnasta saatava hyöty on irronneiden turvalaitteiden paikantaminen. Ilman kaukovalvontaa irronneen turvalaitteen löytäminen on hyvin haasteellista. Lisäksi kaukovalvonnan avulla voidaan seurata turvalaitteiden jännitetasoja. Tieto turvalaitteen jännitteestä on tärkeää, koska useat turvalaitteet toimivat paristoilla, joita pitää vaihtaa. Kaukovalvonta mahdollistaa sen, että turvalaitetta ei tarvitse avata, koska tieto jännitteestä saadaan kaukovalvonnan avulla. Merkittävä osa valovioista johtuu jännitteen laskemisesta. Jännitetietoa voitaisiin hyödyntää enemmän ennakoivasti, jotta turvalaitteelle ei syntyisi vikaa. Tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että tällaista ennakoivaa jännitteiden seurantaa ei tehdä usein. Tämän lisäksi kaukovalvonta tarjoaa säännöllistä kuvaa turvalaitteiden tilasta, historiatietoa ja on mahdollistanut kaukohallinnan lisäämisen. Kaukovalvonnan historiatietoa hyödynnetään turvalaitteiden tutkimuksessa ja aiheettomien vikojen tunnistamisessa.

Kaukovalvonnan käyttäjiä ovat esimerkiksi väylätarkastajat, urakoitsijat ja projektipäälliköt. Tutkimuksen perusteella kaukovalvontaa käytetään erityisesti reaktiivisesti. Käyttäjät katsovat kaukovalvontaa eniten silloin, kun turvalaitteelle on tullut vika. Tutkimuksessa ei ilmennyt mitään erityisiä prosesseja tai käytäntöjä kaukovalvonnan hyödyntämiseen liittyen. Käyttäjistä tiedetään se, että heillä on pääsy kaukovalvonnan dataan, koska heille on tehty tunnuksia. Monet haastateltavat eivät olleet varmoja, kuinka paljon ja milloin kaukovalvontaa hyödynnetään.

Kaukovalvonnan hyödyntämisen lisäksi tutkimuksessa perehdyttiin kaukovalvonnan ongelmiin ja haasteisiin. Tutkimuksen toinen alatutkimuskysymys on:

- Millaisia ongelmia kaukovalvontaan liittyy?

Kaukovalvontaan liittyy datan laadun ongelmia. Sijaintidata on liian heikkolaatuaista, eikä se täytä sijaintimittauksille asetettuja tarkkoja vaatimuksia. Sijaintidatan laatuun vaikuttaa erityisesti turvalaitteen antenni ja datalle tehtävä jälkilaskenta. Toinen merkittävä datan laatuun liittyvä ongelma ovat aiheettomat viat. Aiheettomat viat lisäävät manuaalista työtä. Tämän lisäksi aiheettomat viat johtavat turhiin käynteihin turvalaitteilla. Aiheettomat viat tulevat SeaDatics palvelusta. SeaDaticsin näkökulmasta aiheettomat viat taas johtuvat turvalaitteiden lähettä-

mästä epätarkasta datasta. Väyläviraston kaukovalvonnan Tableau-palvelua hyödynnetään melko vähän. Haastateltavien mukaan Tableau-näkymältä puuttuu strategia ja visio. SeaDaticsia hyödynnetään merkittävästi enemmän. SeaDaticsin käytettävyyden ongelmiksi mainittiin offline-mallin ja merikarttojen puute.

Tutkimuksessa ilmeni myös tiedonsiirtoon ja tiedon jakamiseen liittyviä ongelmia. Tiedonsiirtoon liittyviä ongelmia olivat tiedonsiirtokatkokset, puute kaukovalvonnan turvalaitteiden tiedonsiirron standardeista ja tiedonsiirron menetelmien vanhanaikaisuus. Tiedonsiirrossa voi olla välillä viikonkin pituisia katkoksia, joiden syytä ei aina tiedetä. Tiedonsiirron menetelmien vanhanaikaisuus hankaloittaa omistajuuden vaihtamista. Kaukovalvonnan tiedonsiirron standardit mahdollistaisivat eri turvalaitevalmistajien turvalaitteiden hyödyntämisen kaukovalvonnassa. Muutamat haastateltavat toivoivat myös tiedon jakamisen lisäämistä. He näkivät, että kaukovalvonnasta ei keskustella tarpeeksi kaikkien osapuolten kanssa. Olisi järkevää, että kaikki osapuolet, kuten laitevalmistajat, väylänhoitajat ja ohjelmistokehittäjät, kokoontuisivat yhdessä kerran vuodessa keskustelemaan kaukovalvonnasta.

Viimeisenä haastatteluissa perehdyttiin kaukovalvonnan unelmatilaan ja haastateltavien toiveisiin. Tutkimuksen kolmas alatutkimuskysymys on:

- Millainen on kaukovalvonnan unelmatila?

Kaukovalvonnan unelmatilassa datan laatu on erittäin hyvää. Sijaintidatan tarkkuus on muutamia metrejä, mikä mahdollistaa manuaalisten aluksilla tehtävien sijaintimittausten vähentämisen. Sijaintimittausten vähentäminen huomattavasti helpottaa turvalaitteiden ylläpitoa. Unelmatilassa turvalaitteiden ylläpito on ennakoivaa eikä niin reaktiivista, kun se on tällä hetkellä. Kun kaukovalvonnan datan laatu on hyvää, pystytään hälytyksiä hyödyntämään aiempaa paremmin. Kaukovalvonnasta saadaan etukäteen tietoa lähitulevaisuuden ongelmista, ja tämän tiedon perusteella turvalaitteita korjataan ennen vian syntymistä. Tämä vähentää turvalaitevikkoja, ja aluksilla tehtäviä matkoja. Tämä parantaa vesiliikenteen turvallisuutta sekä vähentää urakoinnin ympäristöhaittoja ja kustannuksia. Unelmatilassa kaukovalvonta ei aiheuta yhtään aiheetonta vikaa.

Kaukovalvonnan unelmatilasta puhuttaessa nousi usein esille toive kaukohallinnan lisäämisestä. Kaukohallinnan loppukäyttäjät, kuten luotsit ovat tuoneet esille sen, että kaukohallinta on hyvä ominaisuus. Kaukohallinnan lisäämistä on kuvattu teknisesti helpoksi, jos turvalaitteella on jo valmiiksi kaukovalvonta. Kaukohallinta mahdollistaisi turvalaitteiden tehokkaamman hallinnan ja nopeamman reagoinnin muuttuviin olosuhteisiin, mikä parantaisi vesiliikenteen turvallisuutta.

7.2 Kaukovalvonnan kehittämisen suositukset

Tässä luvussa vastataan tutkimuksen päätutkimuskysymykseen kerätyn tiedon perusteella. Tämän tutkimuksen päätutkimuskysymys on:

- Miten vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvontaa tulisi kehittää?

Kaukovalvontaa voidaan kehittää monella tavalla. Tutkimuksessa on tuotu esille useita kaukovalvonnan ongelmia ja haasteita, joista jokaista voitaisiin lähteä ke-

hittämään. Tämän lisäksi tuloksista voidaan havaita selvä ero kaukovalvonnan nykytilan ja unelmatilan välillä. Unelmatilassa turvalaitteiden ylläpito on ennakoivaa, sijaintidata on tarkkaa, vesiväylillä on paljon kaukohallintaa ja kaukovalvonta ei aiheuta aiheettomia vikoja. Nykytilassa kaukovalvonnan hyödyntäminen on reaktiivista, sijaintidatan tarkkuudessa on kehitettävää, kaukohallittuja turvalaitteita on vain pieni osa kaikista turvalaitteista ja kaukovalvonta aiheuttaa aiheettomia vikoja.

Tämän tutkimuksen kehityssuositus on kaukovalvonnan datan laadun parantaminen. Datan laadun parantaminen on valittu tärkeäksi kehittämiskohteeksi, koska siinä yhdistyy monet tutkimuksessa tehdyt havainnot. Ensinnäkin kaukovalvonnan hyödyntämisessä datan laatu ja erityisesti sen tarkkuus näkyy siinä, mihin kaukovalvontaa tällä hetkellä voidaan käyttää. Tieto sijainnista on tarpeeksi tarkkaa turvalaitteiden löytämiseen, mutta suuressa osassa turvalaitteista sijaintidata ei ole tarpeeksi tarkkaa sijaintimittauksen toteuttamiseen. Sijaintidatan heikko laatu vähentää merkittävästi siitä saatavia hyötyjä. Toinen datan laatuun liittyvä merkittävä ongelma on aiheettomat viat. Aiheettomat viat kertovat siitä, että kaukovalvonnasta saatava data ja sen perusteella tehtävä analysointi ei kerro todellista kuvaa turvalaitteen tilasta. Aiheettomat viat ovat merkki tiedon epävarmuudesta ja monitulkinnaisuudesta. Tämä on johtanut manuaalisen työn kasvamiseen, kun vikoja joudutaan selvittämään historiatiedon perusteella. Tämän lisäksi aiheettomat viat ovat johtaneet turhiin käynteihin turvalaitteilla, joka on kasvattanut kustannuksia ja lisännyt urakoinnin ympäristöhaittoja. Kolmas datan laatuun liittyvä ongelma on kaukovalvonnan hälytysten poistaminen. Hälytysten poistamisen lisäksi hälytysten rajoja on kasvatettu niin merkittävästi, että hälytysten hyöty on vähäinen. Tämä ilmenee esimerkiksi turvalaitteiden sijainnin hälytysrajojen kasvatamisena ja optisen takaisinkytkennän sulkemisena. Neljänneksi kaukovalvonnan datan laatua, kuten saatavuutta heikentää tiedonsiirtokatkokset ja kaukovalvonnan tiedonsiirron standardien puute. Tämä haittaa kaukovalvonnan datan hyödyntämistä merkittävästi.

Kaukovalvonnan datan laadun kehittämällä voisi olla merkittävä vaikutus turvalaitteiden ylläpitoon. Laadukas sijaintidata mahdollistaisi vuosittaisten sijaintimittausten vähentämisen, jota haastateltavat kuvaavat merkittäväksi muutokseksi väylänhoidossa. Jos turvalaitteiden sijaintidata olisi laadukkaampaa ja optinen takaisinkytkentä toimisi paremmin, pystyttäisiin hälytyksiä kytkemään takaisin päälle. Hälytysten takaisinkytkentä kasvattaisi vesiväylien turvallisuutta. Datan laadulla on myös yhteys ennakointiin, jonka lisäämisen haastateltavat kokivat tärkeäksi. Heikkolaatuisen datan perusteella on haasteellista tehdä ennakointia. Tämän lisäksi datan laadun ongelmat voivat laskea loppukäyttäjien motivaatiota hyödyntää dataa ennakoivasti. Hyvälaatuinen data myös vähentäisi aiheettomia vikoja, ja näin ollen vähentäisi urakoinnin kustannuksia ja ympäristöhaittoja.

Kaukovalvonnassa hyödynnetään monenlaista dataa, kuten turvalaitteen jännitettä, sijaintia, valon paloaikoja, aurinkoenergian tuottoja ja lämpötiloja. Tutkimuksessa on tuotu esille, että erityisesti sijainti ja jännite on turvalaitteiden ylläpidon kannalta tärkeää dataa. Tästä syystä datan laadun parantamisessa olisi järkevintä keskittyä sijainti- ja jännitedatan kehittämiseen.

Sijaintidatan kohdalla ongelma on datan tarkkuus. Sijaintidata ei kuvasta turvalaitteen todellista tilaa, eikä se ole tarpeeksi tarkkaa sijaintimittauksiin ja hälytyksiin. Sijaintidatan laadun ongelmien ratkaiseminen on haasteellista, koska se vaatii syvällistä ymmärrystä kaukovalvonnan hyödyistä, kustannuksista ja turvalaitteiden

komponenteista. Sijaintidatan laadun ongelmissa tulee esille tiedon monimutkaisuus. Tämä näkyy siinä, että monet eri tekijät vaikuttavat sijaintidatan laatuun. Teorian pohjalta monimutkaisuuteen voidaan vastata vähentämällä sitä tai parantamalla kykyä vastata siihen. Kumpikaan lähestymistapa ei tarjoa helppoa ratkaisua sijaintidatan laadun ongelmaan. Tulosten perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että sijaintidataan vaikuttaa erityisesti turvalaitteen antenni ja jälkilaskennan puute. Sijaintidatan kehittäminen mahdollisesti vaatisi turvalaitteella käyntiä, ja sen komponenttien päivittämistä. Sijaintidatan jälkilaskennan lisääminen myös vaatii oman työnsä. Tutkimuksen perusteella turvalaitteiden komponentteja on tutkittu eikä ratkaisua ongelmaan ole löydetty. Tästä syystä sijaintidatan kohdalla jälkilaskennan testaaminen voisi olla sopivampi tapa kehittää datan laatua. Toinen menetelmä kehittää sijaintidatan laatua olisi panostaa turvalaitteisiin, joiden sijaintidatan laatu on todettu hyväksi. Tutkimuksessa usein mainittiin "pimeät viitat" esimerkkinä turvalaitteesta, jonka sijaintidataa pidetään hyvänä. Uusien turvalaitteiden hankinta on merkittävä investointi, ja tästä syystä hyötyjä ja haittoja pitäisi tutkia tarkemmin. Tämän tutkimuksen pohjalta on haasteellista antaa tarkkoja kehitysehdotuksia sijaintidatan kehittämiseen, koska kehittämisessä yhdistyy monimutkaiset tekniset ja taloudelliset näkökulmat.

Jännitedatan nykyinen hyödyntäminen vesiväylien turvalaitteiden kaukovalvonnassa on pääosin reaktiivista. Tämä lähestymistapa ei hyödynnä jännitedatan täyttä potentiaalia, erityisesti ennakoivan huollon näkökulmasta. Jännitedataa on kuvattu pääosin laadukkaaksi. Tutkimuksen perusteella haasteena ei siis ole datan tarkkuus vaan tiedon hyödyntäminen ennakoivasti. Tutkimustulokset korostavat, että suuri osa valovioista johtuu jännitteen putoamisesta. Tieto jännitteiden nopeasta laskusta voisi auttaa tunnistamaan ja ennaltaehkäisemään vikoja. Kun jännitedataa käytetään ennakoivasti, vikojen määrä vähenisi, mikä parantaisi vesiväylien turvallisuutta. Tämän lisäksi käyntejä turvalaitteilla voitaisiin vähentää, mikä laskisi urakoinnin kustannuksia ja ympäristöhaittoja. Tämän tutkimuksen ulkopuolelle on rajattu sopimuksiin liittyvät tekijät. Sopimuksilla on merkittävä vaikutus ennakointiin, koska ne määrittävät työn tekemisen vastuut. Haastattelutuloksista voidaan kuitenkin havaita, että vastuu ennakoinnin tekemisestä ei ole täysin selvä. Haastatteluissa tuotiin esille erilaisia näkökulmia ennakointiin. Haastatteluissa mainittiin, että ennakointi on urakoitsijoiden vastuulla ja se on heidän näkökulmastansa hyödyllistä ja toteutettavissa. Kun urakoitsijat havaitsevat vesillä liikkua lähialueella turvalaitteen, jonka jännitetaso on alhainen, heidän tulisi samalla matkalla tehdä turvalaitteelle tarvittavat muutokset ja kirjata muutokset Reimari-sovellukseen. Tämä ei tällä hetkellä toteudu. Mahdollisia syitä sille, miksi kaukovalvonnan jännitedataa ei hyödynnetä ennakoivasti, on useita. Vastuu ennakoinnin tekemisestä saattaa olla epäselvä, urakoitsijat eivät merkittävästi itse hyödy ennakoinnista tai, että ennakointi vaatii tällä hetkellä liikaa aikaa tai vaivaa. Tutkimuksen perusteella ei voida tarkasti sanoa, miksi ennakointia ei tehdä, vaikka sen hyödyt kuvataan merkittäviksi. Tässä tietotarpeessa tulee esille tiedon epäselvyys. Epäselvyyttä voidaan vähentää lisäämällä kommunikaatiota. Ennakoinnin kehittämisen kannalta tärkeää olisi keskustella urakoitsijoiden kanssa enemmän ja mahdollisesti haastatella heitä. Urakoitsijoilta olisi tärkeää kysyä, miksi ennakointia ei tehdä ja miten heidän näkökulmastaan ennakointia pitäisi muokata, jotta se tukisi heidän työtään.

7.3 Tutkimuksen arviointi ja jatkotutkimusehdotukset

Tämä tutkimus onnistui keräämään relevanttia tietoa tutkimuskysymyksiin liittyen. Jokaiseen alatutkimuskysymykseen liittyen onnistuttiin keräämään uutta tietoa, jota aiemmin ei ole ollut saatavilla kirjallisessa muodossa. Haastattelut soveltuivat tutkimukseen hyvin, koska ne mahdollistivat jatkokysymykset ja aihealueisiin syventymisen. Muut menetelmät, kuten kyselytutkimus tai tarkkailu ei olisi tarjonnut yhtä hyödyllistä dataa. Haastattelututkimuksen data on pääosin luotettavaa. Haastattelut eivät kuitenkaan aina kerro totuutta. Haastateltavat eivät välttämättä tunnista, tiedä tai halua kertoa kaukovalvonnan hyödyntämisestä, ongelmista ja unelmatilasta. Tutkimuksessa myös hyödynnettiin teemoittelua, joka mahdollistaa haastattelutulosten monipuolisen tulkinnan. Tutkimuksen tuloksissa tuotiin esille näkemyksiä monen haastateltavan näkökulmasta. Koska havainnot toistuivat useissa haastatteluissa, tutkimuksen dataa voidaan pitää melko luotettavana.

Tutkimuksen reliabiliteettiin liittyen on huomattava, että vaikka haastateltavilla oli merkittävää kokemusta aihealueelta, kohderyhmä ei sisältänyt urakoitsijoiden kenttähenkilökuntaa. Urakoinnin kenttähenkilökunta on kaukovalvonnan tiedon loppukäyttäjiä, ja tästä syystä heidän havaintonsa olisivat olleet tutkimuksen kannalta erittäin hyödyllisiä. Merkittävä osa haastateltavista työskenteli johtajan roolissa. Usealla haastateltavalla oli myös aiempaa kokemusta kentällä toiminnasta ja monet haastateltavat työskentelevät päivittäin kenttähenkilökunnan kanssa. Tästä syystä urakoinnin kenttähenkilökunnan puute tutkimuksessa ei ole niin merkittävä puute. Haastateltavien määrä, seitsemän, on riittävä, mutta ei suuri, mikä rajoittaa näkökulmien monipuolisuutta ja voi vaikuttaa tutkimuksen toistettavuuteen. Haastateltavien havainnot alkoivat toistua viimeisissä haastatteluissa, joka on merkki siitä, että haastateltavien määrä oli riittävä.

Tutkimus on ollut melko laaja. Tämä on tutkimuksen heikkous, mutta myös sen yksi vahvuus. Tutkimuksessa on tuotu esille kaukovalvonnan hyödyntämistä, ongelmia ja unelmatilaa monesta eri näkökulmasta. Jatkotutkimuksen kannalta tutkimuksen laajuus tarjoaa pohjan monelle tulevalle tutkimukselle. Jokaiseen tutkimuksessa tehtyyn havaintoon voisi perehtyä vielä syvällisemmin. Kaksi potentiaalista jatkotutkimuskohdetta ovat kaukovalvonnan aiheettomat viat ja kaukovalvonnan avulla tehtävän ennakoinnin lisääminen.

Tutkimuksen ongelmassa tuotiin esille aiheettomat viat. Tutkimuksessa ei saatu selvyttä aiheettomien vikojen haittavaikutusten suuruudesta. Aiheettomat viat selvästi lisäävät työtä, koska aiheettomia vikoja pitää manuaalisesti selvittää. Tämän lisäksi ne aiheuttavat turhia käyntejä turvalaitteilla. Turhat käynnit saattavat maksaa merkittävästi rahaa, ja polttaa tuhansia tonneja fossiilisia polttoaineita turhaan. Tutkimuksessa jäi selvittämättä, kuinka merkittävä ongelma aiheettomat viat ovat. Aiheettomia vikoja voitaisiin selvittää haastattelu tai kyselytutkimuksella, jossa urakoitsijoilta kysyttäisiin arviota aiheettomien vikojen vaikutuksista. Tutkimuksessa voitaisiin arvioida aiheettomista vioista johtuvien matkojen määrää ja tästä johtuvia kuluja ja fossiilisten polttoaineiden turhaa kulutusta. Aiheettomat viat ovat ajankohtainen aihe ympäristön näkökulmasta. Aiheettomat viat ovat myös hyvin ajankohtainen aihe, kun kaukovalvonnan turvalaitteiden määrä kasvaa. Kun kaukovalvonnan piiriin lisätään turvalaitteita, tulee myös mahdollisesti lisää aiheettomia vikoja.

Toinen mahdollinen jatkotutkimuskohde on kaukovalvonnan avulla tehtävän ennakoinnin lisääminen. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää keinoja, joiden avulla lisätään ennakointia. Haastateltavien mielestä ennakointia tehdään tällä hetkellä melko vähän, ja sitä pitäisi tehdä enemmän. Turvalaitteiden ylläpidon kannalta erityisen tärkeää dataa ovat turvalaitteen sijainti ja jännite. Tutkimus voisi keskittyä erityisesti sijainti- tai jännitedataan ja siihen, kuinka tämän tiedon avulla voidaan vähentää vikojen syntymistä ennakoivasti. Tämän aiheen merkitys tulee kasvamaan, kun kaukovalvottujen turvalaitteiden määrä kasvaa.

Lähteet

Arctia. (n.d.). Seadatics Remote Management of Navigational Aids. Saatavilla: <https://www.arctia.fi/en/services/polyethylene-buoys-navigational-aids/seadatics-remote-management-of-navigational-aids.html> [Viitattu 3.1.2024]

Cassell, C. (2015) *Conducting research interviews for business and management students*. London: SAGE Publications Ltd.

Choo, C. Wei. (2006) *The knowing organization: how organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions*. 2. ed. New York: Oxford University Press.

Choo, C. W. (2016) *The Inquiring Organization: How Organizations Acquire Knowledge and Seek Information*. New York: Oxford University Press.

Dorner, D. G. et al. (2017) *Information needs analysis: principles and practice in information organizations*. London: Facet Publishing.

Duignan, J. (2016a). Hakusanalla "methodology" lähteestä A Dictionary of Business Research Methods. Oxford University Press. Oxford Reference. [Viitattu 3.1.2024]

Duignan, J. (2016b). Hakusanalla "research philosophy" lähteestä A Dictionary of Business Research Methods. Oxford University Press. Oxford Reference. [Viitattu 3.1.2024]

Duignan, J. (2016c). Hakusanalla "qualitative research methods" lähteestä A Dictionary of Business Research Methods. Oxford University Press. Oxford Reference. [Viitattu 3.1.2024]

Duignan, J. (2016d). Hakusanalla "quantitative research methods" lähteestä A Dictionary of Business Research Methods. Oxford University Press. Oxford Reference. [Viitattu 3.1.2024]

Duignan, J. (2016e). Hakusanalla "research strategy" lähteestä A Dictionary of Business Research Methods. Oxford University Press. Oxford Reference. [Viitattu 5.1.2024]

Grubic, T. (2014) Servitization and remote monitoring technology. *Journal of manufacturing technology management*. 25 (1), 100–124.

Grubic, T. & Peppard, J. (2016) Servitized manufacturing firms competing through remote monitoring technology. *Journal of manufacturing technology management*. 27 (2), 154–184.

Elinkeinoelämän keskusliitto (2023). Ulkomaankauppa. Saatavilla: <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/tietoa-suomen-taloudesta/ulkomaankauppa/> [Viitattu 11.10.2023].

Elliot, M. (Mark J. et al. (eds.) (2016) *A dictionary of social research methods*. Oxford: Oxford University Press.

Fink, A. (2020) *Conducting research literature reviews: from the Internet to paper*. Fifth edition. Los Angeles: SAGE.

Laihonen, H. et al. (2013) *Tietojohdaminen*. Tampereen teknillinen yliopisto, Tietojohdamisen tutkimuskeskus Novi.

Liikennevirasto (2011). *Merenkulun turvalaitteiden kaukovalvonnan hyötyselvitys*

Merenkulun turvalaitteet (2021). Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/vesivaylat/turvalaitteet> [Viitattu 6.10.2023]

Nicholas, D. (2003) *Assessing Information Needs: Tools, Techniques and Concepts for the Internet Age*. 2nd edition. London: Taylor and Francis.

Saunders, M. et al. (2019) *Research Methods for Business Students*. 8th edition. Harlow: Pearson Education, Limited.

Soriano, F. I. (2013) *Conducting Needs Assessments: A Multidisciplinary Approach*. 2nd edition. Vol. 68. Thousand Oaks: SAGE Publications, Incorporated.

Talven vaurioittamien merimerkkien korjaukset loppusuoralla. (2023). Saatavilla: <https://vayla.fi/-/talven-vaurioittamien-merimerkkien-korjaukset-loppusuoralla>. Viitattu 26.9.2023.

Turvalaitteiden lukumäärä (2022). Saatavilla: https://vayla.fi/documents/25230764/55126723/Turvalaitelkm_2022.pdf/c9f348a9-5345-a029-5620-73f8a8a5e897/Turvalaitelkm_2022.pdf?t=1691471078929 [Viitattu 25.9.2023]

Vesiväylien kunnossapito (2023). Väylävirasto. Päivitetty 8.2.2023. Saatavilla: <https://vayla.fi/kunnossapito/vesivaylien-kunnossapito>. [Viitattu 26.9.2023]

Vesiväyliin liittyvät käsitteet (2021). Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/V%C3%A4yl%C3%A4k%C3%A4sitteet_FI.pdf [Viitattu 25.9.2023]

Vesiväylien turvalaitteiden määritelmät (2014). Saatavilla:
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Vesivaylien_turvalaitemaarit_elmat.pdf [Viitattu 25.9.2023]

Vesiväylien turvalaiteviat (2023). Väylävirasto. Saatavilla:
<https://vayla.fi/vaylista/vesivaylat/turvalaitteet/turvalaiteviat>. [Viitattu 24.10.2023].

Vesiväylien turvallisuus (2023). Saatavilla:
<https://vayla.fi/vaylista/vesivaylat/turvallisuus> [Viitattu 2.10.2023]

Vesiväyläpäivä 2022 (2022). Saatavilla:
https://vayla.fi/documents/25230764/114203946/Vesiv%C3%A4yl%C3%A4p%C3%A4iv%C3%A420220322_Esitykset7-8.pdf/229e9c10-aa41-3453-fd6a-8cdc4360bea8/Vesiv%C3%A4yl%C3%A4p%C3%A4iv%C3%A420220322_Esitykset7-8.pdf?t=1647939334415 [Viitattu 26.9.2023]

Vesiväyläpäivät 2023 (2023). Saatavilla:
<https://vayla.fi/documents/25230764/145660962/Vesiv%C3%A4yl%C3%A4p%C3%A4iv%C3%A4n+esitykset+yhdess%C3%A4+julkaisuversio.pdf/0f60984b-9352-6562-6a33-f92cc8cfe7e9/Vesiv%C3%A4yl%C3%A4p%C3%A4iv%C3%A4n+esitykset+yhdess%C3%A4+julkaisuversio.pdf?t=1696941118523> [Viitattu 11.10.2023].

Vesiväylät (2022). Saatavilla: <https://vayla.fi/vaylista/vesivaylat> [Viitattu 2.10.2023]

Vesiväylien turvalaitteet kuntoon kesän aikana (2021). Saatavilla:
<https://vayla.fi/-/vesivaylien-turvalaitteet-kuntoon-kesan-aikana>. Viitattu: 6.10.2023.

Väylävirasto. (2011). *Merenkulun turvalaitteiden kaukovalvonnan hyötyselvitys*. Saatavilla osoitteessa: <https://www.doria.fi/handle/10024/121279> (Viitattu 23.11.2023)

Zack, M. (2001) "If managing knowledge is the solution, then what's the problem?", teoksesta Malhotra, Y. "Knowledge management and business model innovation", Idea Group Publishing.

Älykkäät tekniikat toimivat vesiväylänhoidon tukena (2021). Saatavilla:
<https://vayla.fi/-/alykkaat-tekniikat-toimivat-vesivaylanhoidon-tukena> [Viitattu 25.9.2023]

Liite A: Haastattelurunko

Haastattelun alussa

- Kerro tutkimuksen aiheesta ja tavoitteista
- Selitä termi kaukovalvonta, jotta kaikki ymmärtävät termit samalla tavalla
- Kerro, että haastattelututkimus on anonyymi
- Kerro, että haastattelu nauhoitetaan ja, että nauhoitteet tuhoetaan analysoinnin jälkeen
- Kerro haastattelun rakenne ja kesto (30–60 minuuttia)

Aloituskysymykset/Taustakysymykset

- Voisitko alkuun kertoa lyhyesti itsestäsi ja roolistasi töissä?
- Miten turvalaitteiden kaukovalvonta näkyy työssäsi?

Kaukovalvonnan hyödyntäminen tällä hetkellä

- Mitkä ovat kaukovalvonnan suurimmat hyödyt?
 - o Kuka kaukovalvonnan dataa hyödyntää?
 - o Kuinka usein katsot ja hyödynnät kaukovalvonnan dataa?
 - o Kuka hyödyntää kaukovalvontaa eniten? Onko se tietyn alueen projektipäällikkö vai aluksilla olevat urakoitsijat vai joku muu?
 - o Millaisissa tilanteissa urakoitsijat katsovat kaukovalvonnan dataa?
 - o Miten urakoitsijat toimivat, jos he havaitsevat mahdollisen tulevan ongelman, kuten jännitteen nopean putoamisen?
- Onko kaukovalvonta huomioitu sopimuksissa?
 - o Pitäisikö kaukovalvonnan näkyä sopimuksissa?
 - o Kenen tehtävä on katsoa kaukovalvontaa?
- Mikä on SeaDaticsin ja Väyläviraston Tableau analytiikka näkymien rooli kaukovalvonnassa?
 - o Mitä kaikkea SeaDatics tekee? Tekeekö muuta, kuin visualisoi turvalaitteiden sijaintia ja jännitteitä?

Kaukovalvonnan ongelmat tällä hetkellä

- Mitkä ovat tällä hetkellä kaukovalvonnan suurimpia haasteita ja ongelmia?
- Kuinka luotettavaa kaukovalvonnan data on? Esimerkiksi tietoa sijainnista tai pariston jännitteestä
 - o Ovatko kaukovalvonnan viat oikeita vai aiheettomia?
 - o Aiheuttaako aiheettomat viat turhia käyntejä turvalaitteilla?
- Käydäänkö kaukovalvonnasta keskustelua eri osapuolten välillä, kuten laitevalmistajien, väylähoitajien ja ohjelmistokehittäjien välillä?
 - o Miten kommunikointi tapahtuu?
 - o Miten eri osapuolten tarpeet tulevat esille. Jos urakoitsija haluaisi muokata kaukovalvontaa jotenkin niin miten hän toisi sen esille?
- Onko kaikki tarvittava data saatavilla?
 - o Olisiko hyvä saada turvalaitteilta lisää dataa?
 - o Onko jotakin turhaa dataa mitä ei hyödynnetä?

Kaukovalvonnan kehittäminen

- Miten kehittäisit kaukovalvontaa, jos aika tai raha ei olisi rajoittava tekijä?
- Mitkä ovat avainalueet, joilla kaukovalvontaa tulisi kehittää?
- Kuinka aiheettomia matkoja turvalaitteille voitaisiin vähentää?

Loppukysymys

- Tuleeko mieleen mitään lisättävää kaukovalvontaan liittyen, jota ei ole vielä käsitelty?



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-1202
ISBN 978-952-405-178-1
www.vayla.fi