

NETILION JA DIBA

Netilion-järjestelmä ja dynaamisen asennetun laitekannan analyysi

Kynsijärvi Riku

Opinnäytetyö

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2025

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Riku Kynsijärvi	Vuosi	2025
Ohjaaja(t)	Ins. (YAMK) Heikki Isometsä		
Toimeksiantaja	Endress + Hauser Oy		
Työn nimi	Netilion ja Diba – Netilion-järjestelmä ja dynaamisen asennetun laitekannan analyysi		
Sivumäärä	35 + 3		

Opinnäytetyössä tutkittiin Endress + Hauserin Netilion-alustaa ja sen merkitystä teollisuuden kunnossapidossa digitaalisen elinkaarenhallinnan näkökulmasta. Tavoitteena oli selvittää, miten Netilion-alusta tukee teollisuuslaitteiden kunnossapitoa ja elinkaarenhallintaa, sekä arvioida sen hyötyjä ja käyttöönoton vaikutuksia tuotantoympäristössä.

Tietoperusta perustui kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan keskeisiin käsitteisiin sekä teollisen digitalisaation mahdollisuuksiin. Tutkimuksessa hyödynnettiin laadullisia menetelmiä, kuten asiantuntijahaastatteluja ja järjestelmän käytännön tarkastelua. Lisäksi analysoitiin kirjallisuutta ja aiempia tutkimuksia digitaalisten alustojen roolista teollisuudessa.

Tulosten perusteella Netilion-alusta mahdollisti elinkaarenhallinnan tehostamisen sekä kunnossapidon optimoinnin. Järjestelmä tarjosi kattavia analyysejä laitteiden kunnon seuraamiseen ja resurssien hallintaan. Dynaamisen laitekannan analysoinnin avulla voitiin kehittää ennakoivaa kunnossapitoa ja parantaa päätöksentekoa.

Endress + Hauserille tuotetun salatun käsikirjan implementoinnin avulla voidaan saavuttaa parempaa asiakastytyväisyyttä sekä parempaa palvelun tuottamista asiakasrajapinnassa. Salatun käsikirjan avulla voidaan palvella uusia sekä vanhoja yrityksiä myös nopeammin. Tuloksia voidaan hyödyntää asiakkuuksissa, jotka harkitsevat digitaalisten kunnossapitojärjestelmien käyttöönottoa.

Avainsanat	Digitalisaatio, teollinen internet, kunnossapito, teollisuusautomaatio, pilvipalvelut
Muita tietoja	Opinnäytetyöhön liittyy toimeksiantajalle luotu luottamuksellinen käsikirja

Electrical- and Automation Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Riku Kynsijärvi	Year	2025
Supervisor(s)	Heikki Isometsä, M. Eng		
Commissioned by	Endress + Hauser		
Title	Netilion and Diba – Netilion-system and dynamic installed base analysis		
Number of pages	35 + 3		

The thesis investigated the Endress + Hauser Netilion-platform and its significance in industrial maintenance from the perspective of digital lifecycle management. The aim was to determine how the Netilion-platform supports the maintenance and lifecycle management of industrial equipment, and to evaluate its benefits and the impact of its implementation in a production environment.

The theoretical basis was founded on key concepts of maintenance and lifecycle management, as well as the possibilities of industrial digitalization. The research utilized qualitative methods, such as expert interviews and practical examination of the system. Additionally, literature and previous studies on the role of digital platforms in industry were analyzed.

Based on the results, the Netilion-platform enabled the enhancement of lifecycle management and optimization of maintenance. The system provided comprehensive analyses for monitoring equipment condition and managing resources. Through dynamic equipment analysis, predictive maintenance could be developed and decision-making improved.

The implementation of the encrypted handbook produced for Endress + Hauser can achieve better customer satisfaction and improved service delivery at the customer interface. The encrypted handbook allows for faster service to both new and existing companies. The results can be utilized by customers considering the adoption of digital maintenance systems.

Keywords	maintenance, life cycle analysis, industrial automation, cloud services
Special remarks	The thesis includes a confidential handbook created for the client.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	ENDRESS + HAUSER YRITYKSENÄ.....	9
2.1	Endress + Hauserin historia ja rooli teollisuuden kehityksessä	9
2.2	Tuotetehtaat	9
2.3	Tuotevalikoima	10
2.4	Tärkeimmät luvut	14
3	NETILION & DIBA PALVELUT	15
3.1	Pilvipalveluiden tietoturva	15
3.2	Digitalisaation merkitys teollisuuden kunnossapidossa	16
3.3	Teollisuus 4.0	16
3.4	Digitaalinen kaksonen.....	17
3.5	Asset Management ja elinkaaren hallinta	17
3.6	Netilion-alusta ja sen toiminnallisuudet.....	18
3.7	Dynamic Installed Base Analysis (DIBA)	20
3.8	Laitteiden elinkaaristatus	20
3.9	Netilion turvallisuus.....	21
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS SEKÄ TAVOITTEET	22
4.1	Tarkoitus ja tavoitteet.....	22
4.2	Eettiset lähtökohdat ja luotettavuus	22
4.3	Ammatillinen kehitys	23
5	TYÖN TOTEUTUS	25
5.1	Suunnittelu- ja analysointivaihe	25
5.2	Kehittämis- ja testausvaihe.....	26
5.3	Käsikirjan luominen.....	26
5.4	Viimeistelyvaihe	27
6	SALATUN KÄSIKIRJAN KYSELY	28
6.1	Käsikirjan kyselyn tulokset.....	28
7	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	35

ALKUSANAT

Haluan kiittää erityisesti kollegaani Tuukka Virkkiä, joka on tarjonnut arvokkaita näkökulmia sekä tukea salatun käsikirjan laatimisen aikana. Yhteiset keskustelut ja kokemusten jakaminen ovat auttaneet syventämään ymmärrystäni aiheesta.

Erytskiitokset myös opinnäytetyön ohjaajalleni Heikki Isometsälle, joka on ohjannut prosessia asiantuntevasti ja kannustavasti. Saamani palaute ja ohjaus ovat tukeneet työn edistymistä.

Haluan kiittää myös kaikkia kollegoitani, jotka ovat olleet mukana tukemassa tätä matkaa.

21.2.2025

Riku Kynsijärvi

KESKEISET TERMIT JA LYHENTEET

DIBA	Dynamic installed base analysis, Dynaaminen asennetun laitekannan analyysi
Handbook	Käsikirja
IloT	Industrial internet of things, teollinen esineiden internet
IoT	Internet of things, esineiden internet
Netilion	Pilvipalvelu laitehallintaan

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tarkastellaan laitekannan analysointia ja digitaalisen kaksosen luomista Netilion-alustalle. Netilion-alusta on Endress + Hauserin kehittämä digitaalinen työkalu asennetun laitekannan hallintaan. Netilion-järjestelmän avulla voidaan seurata laitteiden kuntoa, varaosien saatavuutta sekä kriittisiä laitetyppejä, jotka vaativat päivitystä tai huoltoa. Järjestelmän avulla voidaan tehdä analyysyjä, jotka tukevat huoltotoimenpiteiden optimointia ja mahdollistavat laitteiden elinkaaren hallinnan (Netilion 2025c). Opinnäytetyön aihe liittyy läheisesti automaatiotekniikan insinöörin koulutukseen, jossa painotetaan nykyaikaisten teknologioiden, kuten digitaalisten alustojen ja etäseurannan hyödyntämistä teollisuuden prosessien kehittämisessä ja kunnossapidon hallinnassa.

Opinnäytetyöprojekti keskittyy erityisesti laitekannan elinkaaren hallintaan, huoltotoimenpiteiden optimointiin ja riskien vähentämiseen. Tehokas laitekannan hallinta mahdollistaa huoltokustannusten alentamisen ja auttaa varmistamaan laitteiden toimintavarmuuden, jotta asiakkaan tuotanto ei keskeytyisi (Netilion 2025c). Lopputuotoksena syntyy Endress + Hauser Oy:n sisäinen luottamuksellinen "handbook", joka tarjoaa käytännönläheiset ohjeet Netilion-järjestelmän käyttöön ja laitekannan hallintaan. Tämä ohjekirja toimii oppaana yrityksen henkilöstölle ja tukee heidän työtään järjestelmän tehokkaassa hyödyntämisessä.

Projektin toteutus rajautuu digitaalisen tiedon hallintaan liittyviin tehtäviin, eikä se sisällä fyysisiä tarkastuksia tai huoltotoimenpiteitä. Tavoitteena on osoittaa, kuinka modernit teknologiaratkaisut voivat parantaa teollisuuden prosessien tehokkuutta ja kunnossapidon suunnittelua, mikä korostaa digitaalisten työkalujen roolia nykyaikaisessa kunnossapidossa. Työssä ei käsitellä muiden valmistajien alustoja tai laitteita, vaan se keskittyy ainoastaan Endress + Hauserin tarjoamiin ratkaisuihin sekä niiden käyttöön. Työn rajaukset koskevat myös kunnossapitoanalyysien ja laitekannan hallinnan parantamista, mutta eivät syvenny muihin teollisuuden digitalisaation osa-alueisiin, koska ne eivät ole työn pääfokus.

Aiheen valinta pohjautuu digitaalisten alustojen tarjoamiin mahdollisuuksiin tehostaa teollisuuden kunnossapidon hallintaa ja parantaa päätöksenteon nopeutta

digitaalisen kaksosen tiedon avulla. Lisäksi digitalisaatio on yksi keskeisistä suomalaisen teollisuuden kehityssuunnista (Netilion 2025b), mikä tekee projektista ajankohtaisen ja merkityksellisen. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää työelämälähtöistä oppimista ja soveltaa teoriassa opittuja taitoja käytännön tasolla. Opinnäytetyössä ei käsitellä Endress + Hauser Oy:n tarjoamia työkaluja sekä ohjelmistoja tarkemmin.

2 ENDRESS + HAUSER YRITYKSENÄ

2.1 Endress + Hauserin historia ja rooli teollisuuden kehityksessä

Endress + Hauser perustettiin vuonna 1953 ja siitä on kasvanut yksi johtavista toimijoista prosessiteollisuuden instrumentoinnin ja automaation alalla. Yritys on tunnettu laajasta portfolioista eli tuotevalikoimasta ja panostuksestaan digitalisaatioon (Endress + Hauser 2025j). Endress + Hauserin missio on tarjota asiakkailleen ratkaisuja, jotka edistävät prosessien tehokkuutta ja kestävyyttä (Endress + Hauser AG 2025a). Yritys on kehittänyt digitaalisia ratkaisuja, kuten Netilion-alustan vastatakseen nykypäivän teollisuuden haasteisiin (Netilion 2025c).

Yrityksen toimintamalli korostaa myös paikallisuutta, sillä yrityksen jokaisella markkina-alueella on omat asiantuntijatiiminsä, esimerkiksi Euroopassa, Aasiassa sekä Amerikassa. Strategisena tavoitteena on edistää digitalisaatiota ja innovaatioita, erityisesti prosessiteollisuuden tarpeisiin nähden. (Endress + Hauser Oy 2025a.)

2.2 Tuotetehtaat

Endress + Hauserin tuotantotehtaat sijaitsevat strategisesti ympäri maailman, mukaan lukien Euroopassa, Aasiassa sekä Pohjois-Amerikassa. Yhtiöllä on useita erikoistuneita tehtaita, joissa valmistetaan tarkkuutta vaativia mittausinstrumentteja kuten virtausmittauksia, lämpötilamittauksia, painemittauksia, pinnanmittauksia sekä analyysijärjestelmiä. Yrityksen Euroopan tuotetehtaat ovat keskeisiä tuotteiden valmistuksessa ja kokoonpanossa. Tuotetehtailla valmistetaan mittalaitteiden elektroniikat sekä kootaan myös mittalaitteet kokonaisuudessaan. (Endress + Hauser Oy 2025a.)

Näillä Euroopan tehtaiden toiminnoilla voidaan tukea Endress + Hauserin kykyä tarjota asiakkailleen nopeita ja joustavia ratkaisuja. Asiakkaille voidaan tuottaa räätälöityjä mittalaitteita sekä valmistaa asiakkaiden vaatimusten mukaisesti. Tuotannolliset laitteet valmistetaan huipputeknologialla sekä niitä testataan tarkasti ennen toimituksia. Tarkastuksilla voidaan varmistaa tuotteiden korkea laatu sekä luotettavuus. (Endress + Hauser Oy 2025a.)

2.3 Tuotevalikoima

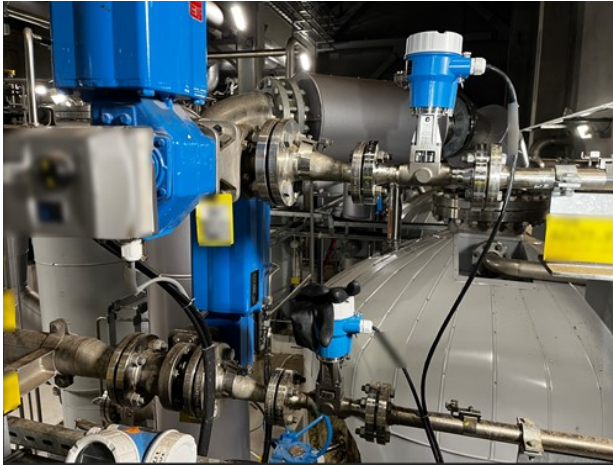
Endress + Hauserin tuotevalikoima on todella laaja sekä se on suunniteltu kattamaan laajasti prosessiteollisuuden mittaus- sekä analyysitarpeet. Tuoteryhmiä on useampia, muun muassa virtausmittaukset, painemittaukset, lämpötilan mittaaminen, pinnanmittaukset, analyysimittarit sekä tietyt ohjelmistoratkaisut. (Endress + Hauser AG 2025b.)

Virtausmittaukset ovat olennainen osa prosessien hallintaa, joita varten Endress + Hauser tarjoaa useampia erilaisia teknologioita, kuten ultraääni-, sähkömagneettisia-, coriolis- sekä vortex-virtausmittauksia, alla olevassa kuviossa esimerkiksi sähkömagneettinen virtausmittaus (Kuvio 1). Suosituin nesteiden virtausmittaus on sähkömagneettinen virtausmittaus, sillä sähkömagneettinen virtausmittaus on edullisimmasta saatavilla oleva teknologia (Endress + Hauser Oy 2025b.)



Kuvio 1. Sähkömagneettinen virtausmittaus asennettuna mittaamaan nesteen virtausta

Vortex-virtausmittausta voidaan hyödyntää mittaamaan kaasuja, höyryjä tai nesteiden virtaamia. Yleisesti suosittu tapa käyttää tätä virtausmittausta on kaasujen tai höyryjen virtausmittaukseen (Kuvio 2). Osalla virtausmittauksista voidaan myös mitata massavirtausta, massavirtauksen mittaaminen on erityisen tärkeää, kun väliaineen tiheys vaihtelee paljon. Tämän myötä voidaan laskea normaali tilavuusvirtaus. (Endress + Hauser Oy 2025b.)



Kuvio 2. Vortex-virtausmittaus kaasun virtausta varten

Paineantureita käytetään laajasti eri sovelluksissa mittaamaan absoluuttista, suhteellista sekä paine-eron painetta (Kuvio). Näillä voidaan mahdollistaa prosessien turvallinen sekä tehokas käyttäminen. Painemittauksia voidaan hyödyntää myös esimerkiksi pinnanmittauksissa. (Endress + Hauser Oy 2025c.)



Kuvio 3. PMP51B painemittaus tyyppikilpi esimerkki

Lämpötila on yksi teollisuusprosessien eniten mitatuista suureista, ja lämpötilan tarkka seuranta edellyttää luotettavia mittauslaitteita. Endress + Hauserin valikoimaan kuuluu perinteisiä PT100-vastuslämpömittareita sekä termoelementtejä. Tuotevalikoimasta löytyy myös kompakteja- sekä modulaarisia- lämpötilamittareita, kompakteja lämpötilamittareita hyödynnetään pääsääntöisesti hygieniaa vaativissa sovelluksissa. (Endress + Hauser Oy 2025d.)

Pinnanmittauslaitteilla voidaan mahdollistaa nesteiden sekä kiinteiden väliaineiden pinnankorkeuden seuranta. Endress + Hauserin portfolioon pinnanmittauksissa kuuluvat muun muassa johtokykyyn perustuva pintakytkin, jatkuvaan mittaukseen mikroaaltotutka, kapasitanssimittaus, ultraäänitutka sekä radiometrinen pintamittaus (Kuvio 2). Pinnanmittausta voidaan toteuttaa myös aikaisemmin esitetyillä mittaustavoilla, kuten esimerkiksi paine-eron pintamittauksella. Portfolio sisältää myös erilaisia kytkimiä, joilla voidaan mitata esimerkiksi säiliön yläpinta, joten tässä tapauksessa kytkin toimisi yläpintarajakytkimenä. Portfoliosta löytyy myös erikoisuutena servopintamittaus, jolla saadaan todella tarkka pinnanmittaus esimerkiksi nesteen pinnasta, servopintamittaukseen käytetään pääsääntöisesti lasutusmittauksissa tai varastohallintasovelluksissa. (Endress + Hauser Oy 2025e.)



Kuvio 2. FMR67B 80Ghz Mikroaaltotutka säiliön päällä asennettuna pintamittaukseen varten

Pintamittauksia voidaan toteuttaa myös radiometrisillä mittauksilla. Näissä hyödynnetään esimerkiksi gammalähdettä, jossa on cesium-137 tai cobolt-60 isotooppi (Kuvio 3). Gammalähde lähettää gammasäteilyä, jonka vastaanotin ottaa vastaan, tämä muutetaan pulsseiksi ja lähettimellä esimerkiksi virtaviestiksi automaatiojärjestelmää varten. Mittaus on sopiva mittaustehtäviin, joissa on vaativat olosuhteet tai äärimmäiset mittaustehtävät. (Endress + Hauser Oy 2025f.)



Kuvio 3. Radiometrinen pinnanmittaus säiliön kyljessä (Cesium-137)

Analyysimittauksiin kuuluu muun muassa mittauksia, joissa mitataan tärkeitä prosessiparametrejä, kuten pH-arvoja, johtokykyä tai esimerkiksi liuenneen hapen pitoisuuksia (Endress + Hauser Oy 2025g). Analyysimittaukset auttavat prosessin laadunvalvonnassa sekä optimoinnissa (Endress + Hauser Oy 2025g). Analyysimittauksia voidaan tuottaa myös kokonaisuuksina, jolloin yleensä puhutaan SWAS paneeleista (Kuvio 4) (Endress + Hauser AG 2025c). Endress + Hauserin tuoteportfolio tarjoaa laajan portfolion erilaisia analysaattoreita sekä automaattisia näytteenottimia (Endress + Hauser Oy 2025g.)



Kuvio 4. Asiakkaalle räätälöity SWAS analyysipaneeli

2.4 Tärkeimmät luvut

Endress + Hauser on maailmanlaajuinen sekä merkittävä toimija prosessiteollisuuden mittaus- sekä automaattioratkaisuissa. Vuonna 2023 yhtiön liikevaihto oli noin 3,7 miljardia euroa ja työntekijöitä oli maailmanlaajuisesti noin 17 000. Endress + Hauser sijoittaa vuosittain investointeihin rahaa, jotta voi kehittää tuotteitaan samalla kun markkinat kehittyvät. Pääsääntöisesti vuotuiset investoinnit ovat yli 260 miljoonaa euroa per vuosi. Näillä investoinneilla pyritään pysymään markkinoiden johtavana laitevalmistajana sekä saavuttamaan asiakastytyväisyys parhaalle mahdolliselle tasolle. (Endress + Hauser Oy 2025h.)

Lisäksi Endress + Hauser panostaa ympäristöystävällisiin ratkaisuihin ja kestävään kehitykseen, mikä näkyy muun muassa energiatehokkaiden tuotteiden ja ympäristöä vähemmän kuormittavien valmistusmenetelmien kehittämisessä. Tavoitteena on tukea asiakkaita prosessien optimoinnissa ja kestävien ratkaisujen toteuttamisessa. (Endress + Hauser Oy 2025h.)

Endress + Hauser on luonut asiakasportaalin nimeltään MyEndress, joka yhdistää useita hyödyllisiä ominaisuuksia yhteen palveluun. Palvelun keskeisiä ominaisuuksia ovat tarjouspyyntö, laitteiden hallinta, dokumentaation lataus, tilausten ja toimitusten seuranta sekä tuki- ja huoltopalvelut. Asiakas saa siis täyden tuen hyödyntämällä asiakasportaalia. Tämä alusta on osana strategiaa parantaa asiakaskokemusta ja tarjota innovatiivisia ratkaisuja, joilla voidaan tukea digitaalisten transformaation toteuttamisessa prosessiteollisuudessa. (Endress + Hauser Oy 2025i.)

3 NETILION & DIBA PALVELUT

Netilion-alusta on pilvipalvelu pohjainen IIoT-alusta laitteiden elinkaaren hallintaa varten se yhdistää fyysisen laiteympäristön digitaalisiin työkaluihin mahdollistamalla laitekannan tehokkaan hallinnan, elinkaaren optimoinnin ja huoltotoimenpiteiden ennakkoinnin. Netilion-pilvipalvelu on suojattu kansainvälisten tietoturvastandardien mukaisesti varmistaen turvallisen tiedon säilytyksen ja käsittelyn. (Netilion 2025a.)

3.1 Pilvipalveluiden tietoturva

Netilion-alusta on suunniteltu kattamaan nykyaikaiset tietoturvastandardit. Näillä standardeilla pyritään saavuttamaan luottamuksellisuus sekä tiedon eheys ja saatavuus, tietoturva varmistetaan monikerroksisilla turvatoimilla (Netilion 2025d). Tiedonsiirto tapahtuu TLS-salauksella, jolla estetään tietojen sieppaaminen. (Kyberturvallisuuskeskus 2014, 9–14).

Netilion-pilvipalvelussa hyödynnetään ISO 27001 sertifioituja datakeskuksia tietojen tallennuksessa, millä taataan niin fyysinen kuin tekninen suojaus korkealla tasolla (Netilion 2025d). Pilvipalveluiden tietoturvan kehitys on jatkuvaa, joten alustaa päivitetään automaattisesti uusimpien haavoittuvuuksien torjumiseksi (IBM 2025.).

Lisäksi Netilion-pilvipalvelu alustan varmuuskopiointikäytännöt varmistavat, että tiedot voidaan palauttaa mahdollisissa häiriötilanteissa (Netilion 2025d). Tämä noudattaa pilvipalveluille asetettuja suosituksia, joissa korostetaan varautumista mahdollisiin tietojen menetystilanteisiin (Kyberturvallisuuskeskus 2014, 9–14). Näiden toimenpiteiden avulla Netilion-alusta minimoi tietoturvariskit ja tarjoaa luotettavan ratkaisun teollisuuden kunnossapitotarpeisiin (Netilion 2025d).

3.2 Digitalisaation merkitys teollisuuden kunnossapidossa

Digitalisaatio on muuttanut teollisuuden kunnossapidon toimintamalleja, erityisesti prosessien automatisoinnin ja tiedon reaaliaikaisen keräämisen kautta. Yritykset voivat nykyään hyödyntää digitaalisia työkaluja, kuten Netilion-alustaa, joilla voidaan tarjota tarkempia tietoja laitteiden tilasta ja kunnossapitotarpeista. Näillä työkaluilla voidaan parantaa ennakoivan kunnossapidon toteuttamista, vähentää seisokkeja ja optimoida resurssien käyttöä. Digitaalisten alustojen avulla voidaan tehdä tietoon perustuvia päätöksiä ja ennakoida laitteiden huoltotarpeita, millä voidaan parantaa teollisuuden prosessien luotettavuutta ja tehokkuutta. (Netilion 2025a.)

Digitaalisten ratkaisujen hyödyntäminen kunnossapidossa mahdollistaa myös laajemman elinkaarianalyysin, jolla voidaan tunnistaa huoltotarpeita ja arvioida laitteiden käyttöikä tarkemmin. IIoT-pohjaisten sekä IoT-pohjaisten laitteiden avulla voidaan kerätä kattavaa dataa laitteiden kunnosta, vikahistoriasta sekä ympäristöolosuhteista. (Netilion 2025a.)

3.3 Teollisuus 4.0

Teollisuus 4.0-siirtymän nimityksessä viitataan neljänteen teollisuuden vallankumoukseen. Vallankumouksessa pyritään yhdistämään eri teknologioita kuten esineiden internettiä (IoT), teollisten esineiden internettiä (IIoT) sekä esimerkiksi tekoälyä (AI). Näiden teknologioiden avulla pyritään saavuttamaan parempaa tehokkuutta sekä laiteintegraatiota järjestelmiin. Teollisuus 4.0-siirtymän myötä voidaan mahdollistaa reaaliaikaisen datan hyödyntäminen kunnossapidossa sekä esimerkiksi laitehallinnassa. (IDTA e.V 2021.)

Teollisuuden laitehallinta on keskeinen osa Teollisuus 4.0-siirtymää, siirtymässä pyritään kattamaan laitteiden ja järjestelmien valvonta, ylläpito sekä optimointi. IIoT-ratkaisuilla pyritään mahdollistamaan laitteiden tilan ja suorituskyvyn reaaliaikainen seuranta. Teollisuus 4.0-siirtymän ennakoiva kunnossapito perustuu laitteiden suorituskyvyn ja kunnan jatkuvaan seurantaan, mikä parantaa tuotantoprosessien luotettavuutta ja vähentää odottamattomia seisahduksia. (IDTA e.V 2021.)

3.4 Digitaalinen kaksonen

Digitaalinen kaksonen on virtuaalinen malli fyysisistä laitteista, jolla mahdollistetaan laitteen elinkaaren seuranta ja analysointi. Netilion-alustassa digitaalinen kaksonen luodaan laitteista, jolloin voidaan tarkastella laitteen tilaa, dokumentteja sekä saatavuutta. Tämä virtuaalinen malli auttaa tunnistamaan laitteen kunnan ja arvioimaan sen tulevaisuuden käyttöikä, jolloin kunnossapitotoimenpiteet voidaan ajoittaa optimaalisesti. Digitaalinen kaksonen on myös keskeinen osa elinkaaren hallintaa, sillä se tukee laitteiden hallintaa koko niiden elinkaaren ajan. (Netilion 2025b.)

Teollisuus 4.0-siirtymän myötä digitaalisten kaksosten merkitys on kasvanut huomattavasti, ja ne tarjoavat monia etuja eri teollisuudenaloilla. Digitaalinen kaksonen yhdistää fyysiset teollisuustuotteet digitaaliseen maailmaan mahdollistaen reaaliaikaisen datan hyödyntämisen ja optimoinnin. Tällä teknologialla parannetaan koneiden ja laitteiden suorituskykyä, virtaviivaistetaan prosesseja ja vähennetään tuotantoseisokkeja. Lisäksi digitaaliset kaksoset voivat ennustaa mahdollisia laitevikoja ja kunnossapitotarpeita, mikä mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon suunnittelun ja vähentää ylläpitokustannuksia. (IDTA e.V 2022.)

Digitaalisista kaksosista saadaan valtava määrä dataa, jota voidaan analysoida päätösten tekemistä varten. Datasta saatua tietoa voidaan käyttää päätöksentekoon, jolla voidaan optimoida tuotantoprosesseja ja parantaa yritysten kilpailukykyä sekä tuottavuutta. (IDTA e.V 2025.)

3.5 Asset Management ja elinkaaren hallinta

Asset Management eli laitehallinta keskittyy tuotantolaitteiden hallintaan koko niiden elinkaaren ajan. Elinkaaren hallinnassa olennaisia vaiheita ovat laitteiden kriittisyysluokittelu, varaosien saatavuuden hallinta sekä elinkaaripäivitykset, kuten Phase Out ja Order Stop. Tehokas elinkaaren hallinta vähentää odottamattomia käyttökatkoksia ja mahdollistaa huoltotoimenpiteiden optimoinnin. (Netilion 2025c.)

- Order Stop = Ei tilattavissa

- Undefined = Ei määriteltävissä
- Phase Out = Ei tilattavissa x ajan kuluttua
- Available = Saatavilla

Elinkaaren hallintaan on olemassa eri näkökulmia, esimerkiksi valmistajan sekä loppukäyttäjän näkökulmat eroavat toisistaan. Valmistajan elinkaarihallinta keskittyykin enimmäkseen tuotteen suunnitteluun, valmistukseen, komponentti valintoihin sekä kestävyuden takaamiseen. Kuluttajan näkökulmasta tärkeimpänä ovat tuotteen käyttö, huolto sekä varaosien saatavuus. (Kortelainen, Komonen, Laitinen, Valkokari, Hanski. 2021 18–21.)

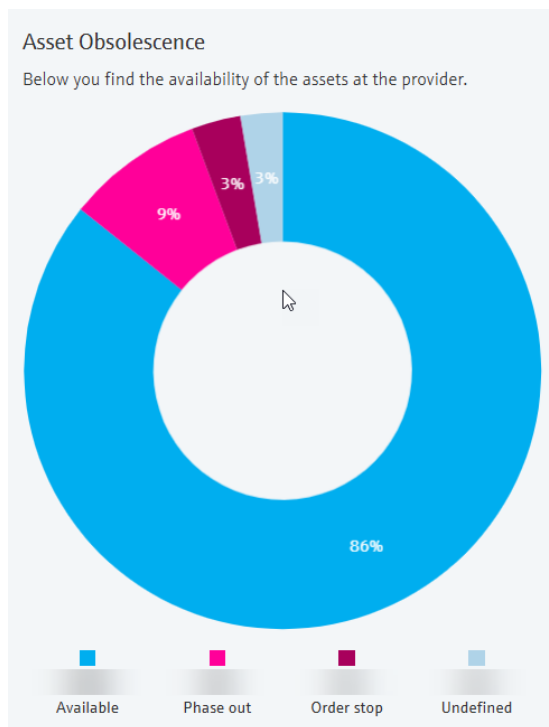
3.6 Netilion-alusta ja sen toiminnallisuudet

Netilion-palvelu on Endress + Hauserin kehittämä digitaalinen alusta, jolla voidaan tarjota ratkaisuja laitekannan hallintaan. Palvelun keskeisiä ominaisuuksia ovat Dynamic Installed Base Analysis (DIBA), jolla mahdollistetaan laitekannan analyysin ja kriittisten laitteiden tunnistaminen asiakas rajapinnasta. DIBA-palvelua hyödyntämällä voidaan luoda digitaalinen kaksonen laitteesta ja implementoida laitteet Netilion-järjestelmään. Reaaliaikainen tiedonkeruu mahdollistaa päätöksentekoa perustuen laitteen tilaan ja huoltotarpeisiin esimerkiksi vikahistoriaan. (Endress + Hauser AG 2025d.)

Netilion-käyttöliittymä sisältää kriittisyysmatriisin, jota voidaan hyödyntää määrittelemään laitteiden kriittisyysluokka tuotannon ja prosessien kannalta. Matriisi ottaa huomioon laitteiden saatavuuden ja elinkaaren sekä kriittisyysluokan, joka määrittellään asiakkaan kanssa. Kriittisyysmatriisi luo pohjan laitteiden priorisoinnille ja varmistaa, että kriittisimmät laitteet saavat tarvittavat huoltotoimenpiteet oikea-aikaisesti. Alusta mahdollistaa elinkaaren eri vaiheiden seuraamisen ja auttaa optimoimaan laitteiden käyttöikä. Elinkaaren hallinnan avulla voidaan myös tunnistaa laitteet, jotka lähestyvät elinkaarensa loppuvaihetta ja kaipaavat päivitystä tai korvaamista. (Endress + Hauser AG 2025d.)

Netilion-alusta tarjoaa myös kattavat dokumentointityökalut, joilla mahdollistetaan laitekannan tarkempi seuranta ja huoltotoimenpiteiden dokumentointi. Laitteiden käyttöohjeet, huolto-oppaat ja tekniset tiedot voidaan liittää suoraan laitehistorioihin, mikä helpottaa tiedon jakamista ja tiedon etsimistä. (Endress + Hauser AG 2025d.)

Netilion-palvelusta saadaan tuotettua asiakkaille erilaisia analyysiraportteja. Kuviossa selviää esimerkkinä laitteiden saatavuus (Kuvio 5). Saatavuutta määritellään kuviossa tiloilla Available, Order Stop, Phase Out ja Undefined eli tilattavissa, ei tilattavissa, saatavilla hetken aikaa, ei määritelty. Saatavuus raportista voidaan myös etsiä korvaavat mallit ei tilattavissa oleville laitteille.



Kuvio 5. Laitteiden saatavuus analyysiraportti

Concierge-työkalulla voidaan tehdä valmiita analyysiraportteja laitteista, joita käsitellään salatussa käsikirjassa tarkemmin. Tarkemmat Concierge-raportit sisältävät laitteista korvaavan laitetyypin tietoja sekä saatavuuden tarkemmat tiedot. Concierge-työkalun käyttö vaatii admin tason koulutuksen suoritettavaksi.

3.7 Dynamic Installed Base Analysis (DIBA)

DIBA-osuudessa suoritetaan kattava tiedonkeruu joko asiakkaan tiloissa tai etäyhteyden avulla asiakaskohteessa. Tiedonkeruuta voidaan toteuttaa eri menetelmillä, joista yleisimpiä ovat Scanner-mobiilisovellus tai FieldXpert SMT70 -tabletti. Scanner-sovellus mahdollistaa nopean ja vaivattoman laitteiden skannaamisen esimerkiksi QR- tai viivakoodien avulla, kun taas FieldXpert SMT70-tabletti tarjoaa laajemmat ominaisuudet, kuten laitteiden parametrien tallennuksen ja diagnostiikan suoraan paikan päällä. (Endress + Hauser AG 2025e.)

Tiedonkeruu on hyödyllinen erityisesti silloin, kun asiakkaan laitekanta koostuu sekä uusista että vanhemmista laitteista, joiden dokumentointi saattaa olla puutteellista tai vanhentunutta. Skannaamalla ja tallentamalla laitetiedot järjestelmään voidaan vertailla asiakkaan olemassa olevaa listaa todelliseen asennettuun laitekantaan. Tämä auttaa varmistamaan, että asiakas on tietoinen kaikista järjestelmässään olevista laitteista sekä niiden teknisistä tiedoista, kuten mallista, valmistusvuodesta ja ohjelmistoversioista. (Endress + Hauser AG 2025e.)

3.8 Laitteiden elinkaaristatus

Elinkaaristatus on järjestelmä, jota hyödynnetään Netilion-alustassa. Statuksesta selviää laitteiden saatavuus sekä varaosasaatavuus ja laitteiden korvattavuus. Alustasta näkee sarjanumeron perusteella uuden korvattavan laitetyyppin sekä tarkemman tilauskoodin, kun laite menee Order Stop- tai Phase Out-tilaan. Elinkaaristatuksen avulla asiakkaat voivat hallita riskejä ja ennalta ehkäistä prosessien keskeyttämättömän toiminnan. (Endress + Hauser AG 2025f.)

Elinkaaristatusta hyödyntämällä voidaan luoda asiakkaalle laaja raportti, josta selviää kriittiset kohteet, joihin kannattaa keskittyä tai kiinnittää huomiota. Järjestelmä osaa myös suositella korvaavaa laitetyyppiä, joten tällä voidaan tuottaa asiakkaalle myös lisäarvoa. (Endress + Hauser AG 2025f.)

3.9 Netilion turvallisuus

Netilion-alustan turvallisuus on suunniteltu vastaamaan nykyajan tiukkoja vaatimuksia. Pilvipalvelu on kolmannen osapuolen hallitsema, joten asiakas määrittelee oikeudet heidän laitekantansa hallintaan. Asiakas voi evätä pääsyn Endress + Hauser työntekijöiltä ja määritellä erilaisia oikeuksia luoduille käyttäjille. Käyttäjän käyttöoikeuksia voidaan määritellä esimerkiksi pelkkä lukutila, poisto-oikeus, muokkausoikeus. Asiakkaan data menee suoraan salauksien kautta pilvipalveluun, eikä ole tällöin Endress + Hauserin työntekijöiden käytettävissä. (Endress + Hauser AG 2025d.)

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS SEKÄ TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda kattava ja käytännönläheinen ohjeistus Netilion-alustan ja DIBA-ominaisuuden hyödyntämiseksi laitekannan hallinnassa. Salatun käsikirjan ohjeistus sisältää laitteiden implementoinnin järjestelmään, kunnossapitoanalyysin sekä eri laitetilojen esittelyn. Työn keskeisin tuotos on huolto-organisaation salattu käsikirja, joka tehostaa Endress + Hauserin toimintaa ja tarjoaa lisäarvoa asiakkaille.

4.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tuloksena Endress + Hauserille tarjotaan selkeä ja toimiva salattu käsikirja, joka ohjeistaa laitteiden implementoinnin Netilion-järjestelmään ja kunnossapitoanalyysien hyödyntämisen. Käsikirjassa huomioidaan myös mahdollisuus integroida kilpailijoiden laitteet Netilion-järjestelmään ja dokumentoida tätä koskevat toimintamallit. Tämä kokonaisuus parantaa Endress + Hauserin huolto-organisaation tehokkuutta ja tuo käytännön hyötyä asiakkaille.

Käsikirjan ohjeistuksessa avataan myös laitekannan eri tilat sekä niiden vaikutukset kunnossapidon toimenpiteisiin. Tavoitteena on myös esitellä Netilion- sekä DIBA-alustojen perustoiminnot ja niiden hyödyt laitekannan hallinnassa ilman asiakaskohtaisia rajoituksia. Lisäksi luodaan selkeät ohjeistukset sekä dokumentit, joilla parannetaan järjestelmän käyttäjäkokemusta.

4.2 Eettiset lähtökohdat ja luotettavuus

Kaikki työssä käytetty asiakaskohtainen tai sisäinen tieto käsitellään luottamuksellisesti. Huollon salainen handbook-sisältää tietoja, jotka eivät ole julkisia, ja ne säilytetään sekä käsitellään turvallisesti. Arkaluonteiset tiedot anonymisoidaan tarpeen mukaan eikä henkilökohtaisia tai arkaluonteisia tietoja sisällytetä raporttiin. (Endress + Hauser AG 2025g, 6.)

Kaikessa dokumentoinnissa ja kehitystyössä käytetään vain sallittuja, tarkistettuja ja asianmukaisia lähteitä. Kilpailijoiden laitteiden käsittelyssä varmistetaan, ettei rikota tekijänoikeuksia tai luottamuksellisia sopimuksia. Varmistetaan että

kilpailijoiden laitteita käsitellään tasapuolisesti niin kuin Endress + Hauserin valmistamia laitteita. (Endress + Hauser AG 2025g, 6.)

Opinnäytetyössä varmistetaan, että tuotetut materiaalit, kuten salattu käsikirja, ovat selkeitä, oikeudenmukaisia ja luotettavia. Kaikki tiedot, joita käytetään järjestelmän analysointiin ja dokumentointiin, tarkistetaan huolellisesti alkuperäislähteistä. Tulokset ja johtopäätökset tehdään objektiivisesti perustuen kerättyyn aineistoon ja analyysiin. (Endress + Hauser AG 2025g, 6.)

Työn aikana saatua palautetta hyödynnetään käsikirjan iteratiivisessa kehittämisprosessissa, mikä lisää tuotosten relevanssia ja käytettävyyttä. Näiden lähtökohtien ja käytäntöjen avulla varmistetaan, että työ täyttää sekä eettiset että ammatilliset vaatimukset sekä tarjoaa luotettavaa tietoa ja käytännön hyötyjä Endress + Hauserille käsikirjaa varten.

4.3 Ammatillinen kehitys

Opinnäytetyöni tavoitteena on syventää ymmärrystä digitaalisten alustojen implementoinnista ja laitekannan elinkaaren hallinnasta, erityisesti Endress + Hauserin näkökulmasta. Tavoitteeni on myös tuottaa käytännönläheinen ja arvokas ohjeistus, jolla tuetaan Endress + Hauserin organisaatiota. Salattu käsikirja keskittyy erityisesti Netilion-alustaan ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin laitekannan hallinnan ja kunnossapidon näkökulmasta.

Ammatillinen kehitykseni opinnäytetyön parissa on monivaiheinen prosessi, jolta vaaditaan syvällistä perehtymistä digitaalisiin alustoihin, laitekannan elinkaaren hallintaan ja käytännön sovelluksiin kentällä. Opinnäytetyön sekä käsikirjan luomisen kautta olen saanut mahdollisuuden kehittää paitsi teknisiä taitojani myös kykyäni analysoida ja kehittää käytännön työkaluja, jotka tukevat organisaatioiden päivittäistä toimintaa.

Tämän opinnäytetyöprosessin myötä olen oppinut soveltamaan teoreettista tietämystä käytäntöön ja arvioimaan, kuinka digitaaliset ratkaisut voivat parantaa teollisuuden kunnossapidon prosesseja. Lopulta opinnäytetyöni ei vain syvennä

teknistä asiantuntemustani, vaan se tarjoaa myös konkreettisia työkaluja ja suosituksia, jotka voivat parantaa Netilion-pilvipalvelu järjestelmän tehokkuutta ja tukea sen asiakkaita kunnossapidon ja laitekannan hallinnan prosesseissa.

5 TYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyössä sovelletaan toiminnallisia kehittämismenetelmiä, jotka yhdistävät järjestelmällisen tiedonkeruun, analysoinnin ja käytännön soveltamisen (Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkka, H. 2022, 4.1). Menetelmien tavoitteena on saavuttaa projektin päämäärät tehokkaasti ja laadukkaasti. Näihin menetelmiin kuuluvat dokumentaatioanalyysi, järjestelmien testaus ja simulointi sekä käsikirjan iteratiivinen kehittämisprosessi.

Järjestelmien testauksessa ja simuloinnissa tutkitaan Netilion-alustan toiminnallisuuksia käytännössä sekä hyödyntämällä olemassa olevaa laitekantaa. Käytännön testaukset ja analyysit auttavat varmistamaan ominaisuuksien käytettävyyden sekä tunnistamaan mahdolliset parannuskohteet.

Iteratiivinen kehittämisprosessi mahdollistaa jatkuvan käsikirjan parantamisen sekä virheiden minimoinnin. Salatun käsikirjan luonnostelua, testauksia ja muokkauksia tehdään vaiheittain käyttäjäpalautteen ja testitulosten pohjalta, jotta lopputulos vastaa huolto-organisaation tarpeita. (Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkka, H. 2022, 2.1.)

5.1 Suunnittelu- ja analysointivaihe

Projektin eteneminen jakautuu selkeisiin eri vaiheisiin, joiden avulla varmistetaan, että käsikirja valmistuu tarpeiden mukaisesti ja tukee Netilion-pilvipalvelun tehokasta käyttöä sisäisesti huolto-organisaatiossa. Ensimmäisessä vaiheessa määrittelen työnantajan kanssa projektin tavoitteet ja rajaukset. Tämä sisältää laitteiden implementointia, nykytilan tarkastelua sekä järjestelmien dokumentaation läpikäynnin. Tavoitteena on luoda kokonaiskuva siitä, miten nykyiset käytössä olevat järjestelmät toimivat ja kuinka niitä voidaan parantaa. Käytännön työssä tarkastellaan myös, miten nykyiset prosessit ja työkalut vaikuttavat päivittäiseen sisäiseen toimintaan yrityksessä.

Analysointivaiheessa keskitytään analysoimaan järjestelmän ominaisuuksia tarkemmin ja kartoittamaan niiden tarjoamat mahdollisuudet. Tämä vaihe on tärkeä, koska se auttaa tunnistamaan, miten Netilion-alusta voi parantaa laitekannan elinkaaren hallintaa ja tarjoaako se mahdollisuuksia, joita nykyiset järjestelmät

eivät tue. Järjestelmän ominaisuuksien analysointi on laaja vaihe, jotta voidaan tuottaa tarpeeksi laaja sekä tarkka käsikirja työnantajaa varten.

5.2 Kehittämisen- ja testausvaihe

Kehittämisen- ja testausvaiheessa siirrytään laitekannan käytännön implementointiin. Laitekannan tietoja siirretään Netilion-järjestelmään, ja tämän pohjalta laaditaan salatun käsikirjan ensimmäiset versiot. Käsikirja on tärkeä työkalu huoltoorganisaatiolle, joten sen tulee sisältää selkeitä visuaalisia ohjeita ja dokumentointia, jolla voidaan tukea päivittäistä toimintaa. Laitekantaa voidaan implementoida hyödyntämällä Concierge-työkalua, Scanner-puhelinsovellusta tai esimerkiksi Endress + Hauserin SMT70 tablettia ja FieldXpert-sovellusta. Laitekantaa voidaan tuoda myös projektivaiheessa Netilion-järjestelmään, jolloin laitekanta menee automaattisesti tietyn asiakkuuden alle pilvipalveluun.

Netilion-järjestelmä tukee myös kolmannen osapuolen laitteiden implementointia järjestelmään, eli järjestelmään voidaan tuoda myös muiden valmistajien laitteiden tiedot. Tällöin voidaan kerätä tarkkaa dataa asennetusta laitekannasta, mukaan lukien tiedot valmistajasta, sarjanumerosta, asennuspaikasta ja laitteiden saatavuudesta. Tällä tavalla voidaan luoda kattava ja tarkka kuva asiakkaan laitekannan tilanteesta.

5.3 Käsikirjan luominen

Käsikirjan luominen perustui sekä teoreettiseen että käytännön kokemukseen, jota kartutin asiakaskohteissa hallinnoidessani laitekantaa. Käytännön työtä tukivat Endress + Hauserin tarjoamat sisäiset koulutukset, jotka antoivat syvällistä tietoa Netilion-järjestelmän hallinnasta, palveluista ja käyttömahdollisuuksista erityisesti kunnossapidon ja laitekannan optimoinnin näkökulmasta. Teoreettisen tiedon ja käytännön kokemuksen yhdistäminen auttoi ymmärtämään, miten järjestelmää voidaan hyödyntää tehokkaasti asiakasympäristöissä, joten tämän pohjalta laadin käsikirjan ensimmäiset versiot.

Netilion-käyttöliittymän hallintaan sain käytännönkokemusta implementoimalla asiakkaiden järjestelmiin uusia laitetietoja, päivittämällä olemassa olevia tietoja

sekä analysoimalla laitekannan tilaa ja elinkaarta. Näiden tehtävien myötä syvensin ymmärrystäni siitä, miten Netilion-pilvipalvelu tukee kunnossapitoprosesseja tarjoamalla ajantasaista dataa laitteiden kunnosta ja huoltotarpeista.

Työn toteutus vaati sekä teoreettista osaamista että käytännön soveltamista sekä prosessi kehitti valmiuksiani digitaalisten alustojen hyödyntämisessä asiakasympäristöjen laitehallinnassa sekä ennakoivan kunnossapidon optimoinnissa. Salattu käsikirja perustuu näihin kokemuksiin sekä sisäisesti saatuun apuun ja se on suunniteltu tarjoamaan selkeät ja käytännönläheiset ohjeistukset Netilion-alustan tehokasta käyttöä varten.

5.4 Viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaiheessa käsikirjaa parannetaan käyttäjäpalautteen pohjalta iteratiivisesti. Palautteen perusteella tehdään tarvittavat muutokset käsikirjan sisältöön ja sen käyttöliittymään, jotta se tukee entistä paremmin huolto-organisaation arkea. Käsikirja ei ole vain teoreettinen dokumentti, vaan se tulee olemaan käytännöllinen työkalu, joka palvelee työntekijöitä päivittäisessä työssä.

Lopuksi laadin anonyymin kyselyn huolto-organisaatiolle. Kyselyn avulla pystyn saamaan objektiivista palautetta käsikirjan käytettävyydestä ja sen vaikuttavuudesta käytännön työssä. Tämän palautteen avulla teen tarvittavat viimeistelyt ja valmistelen lopullisen käsikirjan tuloksista. Anonyymin kyselyn tulokset käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

6 SALATUN KÄSIKIRJAN KYSELY

Opinnäytetyön tuloksen arviointia varten luotiin anonyymi Google Forms-kysely, jonka avulla saatiin palautetta organisaatiolta käsikirjan käytettävyydestä ja sen toimivuudesta käytännön työssä. Kyselyssä pyrittiin kartoittamaan, kuinka hyvin käsikirja täyttää huolto-organisaation tarpeet, kuinka selkeä ja käyttökelpoinen se on sekä kuinka hyvin se tukee Netilion-järjestelmän käyttöä.

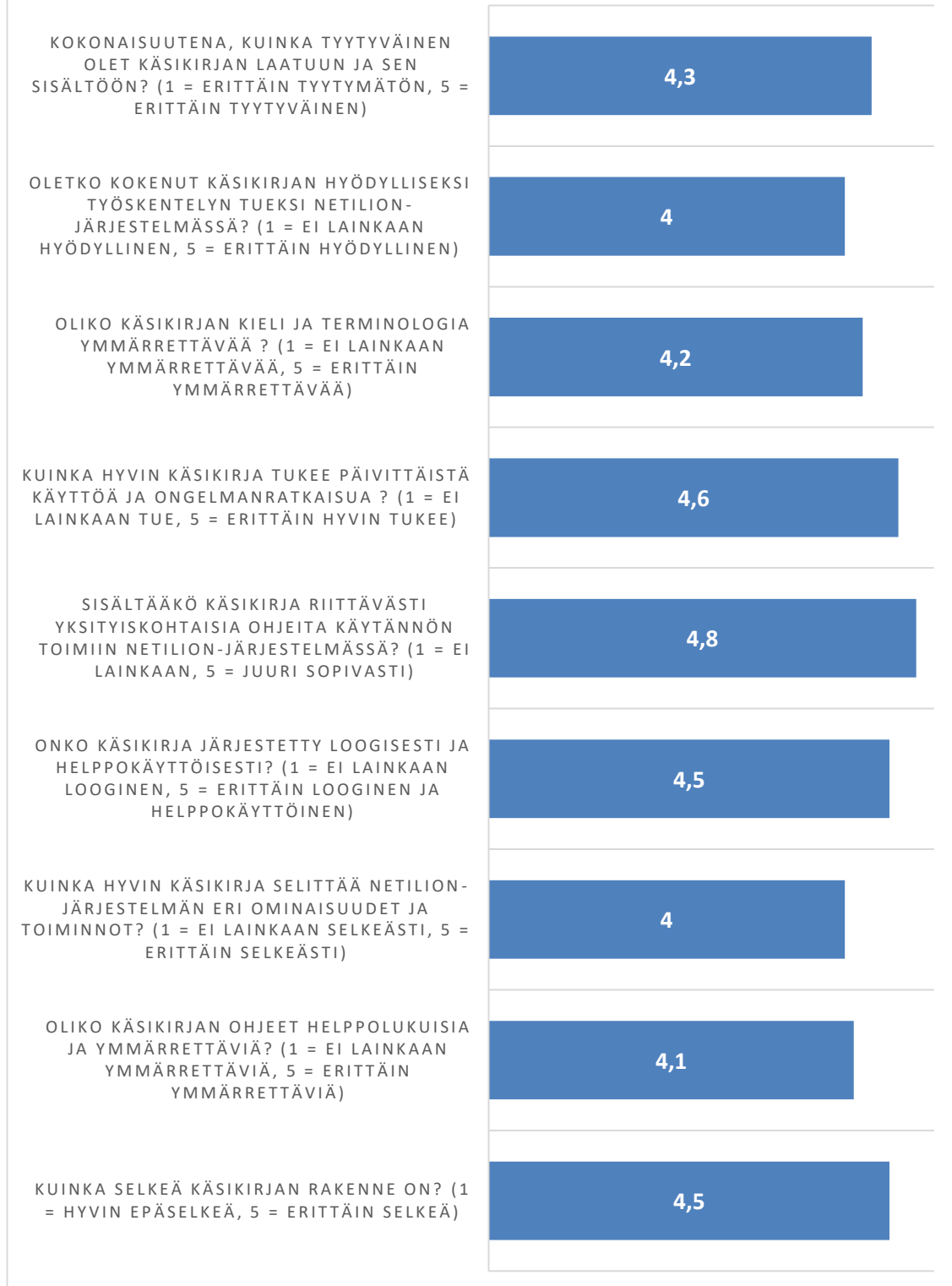
Kyselyn avulla kerätty palaute antoi arvokasta tietoa käsikirjan vahvuuksista ja kehityskohteista. Vastajat arvioivat käsikirjan sisällön ja sen käytettävyyden eri osa-alueita. Tämän palautteen pohjalta käsikirjaa voidaan parantaa ja mukauttaa tarkemmin huolto-organisaation toiveiden ja vaatimusten mukaiseksi.

Arviointikysymyksissä käytettiin asteikkoa 1–5, jossa 1 tarkoitti erittäin huonoa tai ei lainkaan toteutunutta, 3 kohtalaista ja 5 erittäin hyvää tai täydellisesti toteutunutta. Tämän palautteen avulla voidaan parantaa salatun käsikirjan käytettävyyttä ja mukauttaa sitä organisaation tarpeisiin.

6.1 Käsikirjan kyselyn tulokset

Anonyymi kysely sisältää 12 kysymystä, joista kolme kysymystä on vapaamuotoista tekstikenttää. Liitteenä olevasta kyselystä käy ilmi, kuinka huolto-organisaatio arvioi käsikirjan eri osa-alueet (Liite 1). Kuvio 8 esittää keskeisiä havaintoja, kuten arvioinnin keskiarvot, vahvuudet ja mahdolliset kehityskohteet. Näiden tietojen perusteella pystyttiin tekemään johtopäätöksiä käsikirjan käytettävyyden parantamiseksi ja sen iteratiivisen prosessin kehittämiseksi huolto-organisaation käyttöön. (Kuvio 6).

KYSELYN TULOKSET



Kuvio 6. Anonyymin palautekyselyn tulokset

Kyselyn tulosten perusteella voidaan myös todeta, että käsikirjan implementointi on ollut onnistunut ja että se on saanut positiivista palautetta käyttäjiltään. Samalla saatiin selkeitä kehitysehdotuksia, joiden avulla käsikirjaa voidaan edelleen parantaa ja varmistaa sen tehokas käyttö pitkällä aikavälillä. Kyselyn arvosanojen keskiarvoksi muodostui 4.33, joten käsikirjan toteutus on onnistunut hyvin. Kyselyyn vastanneet kokivat käsikirjan rakenteen erittäin selkeäksi ja sen loogisuus sekä helppokäyttöisyys saivat korkeita arvosanoja. Käsikirjan ohjeet olivat suurimman osan mielestä helppolukuisia ja ymmärrettäviä sekä erityisesti Netilion-järjestelmän eri ominaisuudet ja toiminnot esiteltiin selkeästi. Näiden seikkojen perusteella voidaan todeta, että käsikirja on hyvin jäsenneilty ja sen rakenne tukee käyttäjän navigointia Netilion-alustalla.

Sisällön osalta käsikirja sai myönteistä palautetta yksityiskohtien määrästä, vastaajat arvioivat käsikirjan riittävän kattavaksi mutta samalla myös sopivan tiiviiksi. Kieli ja terminologia olivat suurimman osan mielestä ymmärrettäviä, mikä lisää salatun käsikirjan käytettävyyttä ja saavutettavuutta eri käyttäjillä.

Avoimiin kysymyksiin saatu palaute oli pääosin positiivista sekä käsikirja koettiin selkeäksi ja hyvin jäsenneellyksi. Erityisesti sisällysluettelo sai kiitosta selkeydestään. Kehitysehdotuksissa mainittiin johdannon ja yleiskuvauksen laajentaminen sekä käyttöliittymän esittelyn tiivistäminen, mikä osoittaa, että käyttäjät arvostavat kattavaa ja selkeää esitystapaa. Kokonaisuudessaan käsikirja tukee hyvin käyttäjiä sekä pienillä korjauksilla käytettävyys parantuu entisestään.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kattava käsikirja Endress + Hauserin sisäiseen käyttöön Netilion- sekä DIBA-alustojen hyödyntämiseksi. Käsikirjan tavoitteena oli parantaa käyttäjäkokemusta luomalla laaja sekä tarpeeksi yksityiskohmainen ohjeistus, josta saa tukea tarvittaessa käyttöä varten. Työn aikana keskityttiin erityisesti ohjelmistojen käytännön sovelluksiin ja niiden tuomiin etuihin, jotta käyttäjät voisivat maksimoida järjestelmien hyödyn omassa toiminnassaan.

Työn tuloksena yritykselle syntyi luottamuksellinen käsikirja, joka käsittelee Netilion-alustan ohjeistusta kattavasti ja tarkasti. Käsikirjassa muun muassa käydään tarkasti lävitse ohjeistusta Netilion-palvelua varten sekä analyysiraporttien luominen asennetusta laitekannasta. Salattua käsikirjaa voidaan hyödyntää päivittäisissä tehtävissä sekä sen iteratiivinen kehitys varmistaa ohjeistuksen pysymisen ajan tasalla sekä vastaavan käyttäjien muuttuvia tarpeita. Tämän iteratiivisen lähestymistavan avulla käsikirja mukautuu ohjelmistojen kehitykseen ja käyttäjiltä saatuun palautteeseen, mikä parantaa käsikirjan käytettävyyttä ja sovellettavuutta myös tulevaisuudessa.

Vaikka opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin hyvin, työprosessin aikana tuli esiin kehityskohtia, jotka voivat tuoda lisäarvoa tulevaisuudessa. Esimerkiksi Netilion-alustan käyttäjäkokemusta voisi parantaa optimoimalla käyttöliittymää ja integroimalla lisättyä analytiikkaa. Näillä voitaisiin helpottaa tietojen tulkintaa ja päätöksentekoa nopeasti. Tämän lisäksi olisi hyödyllistä tutkia, miten näiden alustojen tarjoamaa dataa voidaan hyödyntää entistä tehokkaammin strategisessa päätöksenteossa ja tehokkuuden parantamisessa.

Käyttäjäkoulutuksen laajentaminen ja käyttäjätuen kehittäminen nousevat myös tärkeiksi kehityskohteiksi. Tukivideot sekä ohjeistukset voisivat lisätä käyttäjien osaamista ja luottamusta ohjelmistojen käyttöön, mikä voisi edelleen parantaa niiden tuottamaa lisäarvoa organisaatiolle. Käsikirjan käyttöä tukemalla voidaan varmistaa, että ohjelmistojen tarjoamat mahdollisuudet hyödynnetään täysimääräisesti sekä apu on saatavilla tarvittaessa.

Työprosessin aikana kertyneet kokemukset osoittivat myös projektin eettiset ja luotettavuuskysymykset. Luottamuksellisuuden säilyttäminen oli keskeistä, ja

tällä varmistettiin, että kaikki käsikirjaan sisältyvä tieto pysyy organisaation sisäisessä käytössä. Käsikirja on vain yrityksen tietokoneella, jotta jakaminen ulkopuolelle on estetty. Lisäksi käsikirjassa keskityttiin anonymisoimaan kaikki esimerkit, joissa mahdollisesti näkyisi jotain arkaluontoisia tietoja, esimerkiksi asiakkuuksista.

Tulevaisuudessa tämän työn pohjalta voisi syntyä uusia jatkotutkimus- ja kehittämisasihteita, kuten edellä mainitut käyttäjäkokemuksen parannukset ja datan hyödyntämisen strategiat. Näiden aiheiden tutkiminen voisi tuoda lisäetuja, joilla vahvistettaisiin Netilion-alustan roolia teollisuuden kunnossapitoprosessien tukena.

LÄHTEET

- Endress + Hauser AG 2025a. Company History. Viitattu 21.1.2025 <https://www.endress.com/en/endress-hauser-group/endresshauser-at-a-glance/company-history>.
- 2025b. Field instruments designed to control automation processes. Viitattu 21.1.2025 <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview>.
 - 2025c. Steam and water analysis system (SWAS) for power plants. Viitattu 21.1.2025. <https://www.fi.endress.com/en/process-solutions/process-solutions-power-energy/steam-water-analysis-system-power-plant>.
 - 2025d. Netilion IIot. Viitattu 21.1.2025. <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview/netilion-iiot>.
 - 2025e. Dynamic installed base analysis. Viitattu 21.1.2025. <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/performance-optimization-services/dynamic-installed-base-analysis>.
 - 2025f. Netilion Analytics. Viitattu 21.1.2025 <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview/netilion-iiot/netilion-analytics>.
 - 2025g. Endress + Hauser Code of conduct. Viitattu 17.2.2025 <https://www.endress.com/en/endress-hauser-group/endresshauser-at-a-glance/culture-values/code-of-conduct>.
- Endress + Hauser Oy 2025a. Endress + Hauser maailmanlaajuisesti. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/endress-hauser-group/johtava-toimittaja-prosessimittaus-automaattoratkaisut/yritysrakenne-globaali-verkosto/Endress+Hauser-maailmanlaajuisesti>.
- 2025b. Nesteiden, kaasujen ja höyryn virtausmittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/nesteiden-kaasujen-h%C3%B6yryn-virtausmittaus>.
 - 2025c. Painemittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/painemittaus>.
 - 2025d. Lämpötilamittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/l%C3%A4mp%C3%B6tilamittaus-prosessiteollisuus>.
 - 2025e. Pintamittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/pintamittaus>.
 - 2025f. Radiometrinen pintamittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/pintamittaus/radiometrinen-pintamittaus>.
 - 2025g. Analyysimittaus. Viitattu 21.1.2025 <https://www.fi.endress.com/fi/tuotteet/analyysimittaus-tuotevalikoima>.

– 2025h. Endress + Hauser Group. Viitattu 21.1.2025
<https://www.fi.endress.com/fi/endress-hauser-group>.

– 2025i. Welcome to a world of productivity. Viitattu 21.1.2025
<https://www.fi.endress.com/en/endress-hauser-group/capabilities-efficient-safe-operations/my-endress-hauser>.

– 2025j Laaja tuotevalikoima ja digitaaliset ominaisuudet. Viitattu 11.2.2025.
<https://www.fi.endress.com/fi/endress-hauser-group/kumppanuuden-voima/laaja-tuotevalikoima-ja-digitaaliset-ominaisuudet>

IBM 2025. What is cloud security. Viitattu 22.1.2025
<https://www.ibm.com/topics/cloud-security>.

IDTA e.V. 2022. Strategic partnership: Industrial Digital Twin Association and Open Industry 4.0 Alliance agree on close cooperation. Viitattu 23.1.2025
<https://industrialdigitaltwin.org/en/news-dates/strategic-partnership-industrial-digital-twin-association-and-open-industry-4-0-alliance-agree-on-close-cooperation-2587>.

IDTA e.V.2025. Working together to promote the Digital Twin. Viitattu 22.1.2025
<https://industrialdigitaltwin.org/en/>.

Kortelainen, H., Komonen, K., Laitinen, J., Valkokari, P. & Hanski, J.
2021.Tietämysperusteinen elinjakson hallinta. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. Viitattu 23.1.2025.

Kostamo, P., Airaksinen, T. & Vilkkä, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Art House Oy. Viitattu 17.2.2025

Kyberturvallisuuskeskus 2014. Pilvipalveluiden turvallisuus. Mitä organisaatioiden tulisi huomioida pilvipaleluja hyödyntäessä. Viitattu 22.1.2025
https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/file/Pilvipalveluiden_tietoturva_organisaatioille.pdf.

Netilion 2025a. Digital services. Viitattu 21.1.2025
<https://netilion.endress.com/digital-services>.

– 2025b. What do you need to know about digital twins? Viitattu 21.1.2025
<https://netilion.endress.com/blog/digital-twins/>.

– 2025c. Netilion wins 2020 asset management product of the year award from plant engineering. Viitattu 21.01.2025
<https://netilion.endress.com/blog/asset-management-product-of-the-year-2020/>.

– 2025d. Security & Privacy. Viitattu 22.1.2025
<https://netilion.endress.com/about/security-and-privacy>.

LIITTEET

Liite 1. Handbook Netilion & Diba Kysely

Liite 1 1(3). Handbook Netilion & Diba Kysely

Handbook Netilion & DIBA kysely

Huollon handbook käsikirja kysely

[Sign in to Google](#) to save your progress. [Learn more](#)

Kysymykset käsikirjan käytettävyydestä ja selkeydestä

Kuinka selkeä käsikirjan rakenne on? (1 = hyvin epäselkeä, 5 = erittäin selkeä)

1 2 3 4 5

Hyvin epäselkeä Erittäin selkeä

Oliko käsikirjan ohjeet helppolukuisia ja ymmärrettäviä? (1 = ei lainkaan ymmärrettäviä, 5 = erittäin ymmärrettäviä)

1 2 3 4 5

Ei lainkaan ymmärrettäviä Erittäin ymmärrettäviä

Kuinka hyvin käsikirja selittää Netilion-järjestelmän eri ominaisuudet ja toiminnot? (1 = ei lainkaan selkeästi, 5 = erittäin selkeästi)

1 2 3 4 5

ei lainkaan selkeästi erittäin selkeästi

Onko käsikirja järjestetty loogisesti ja helppokäyttöisesti? (1 = ei lainkaan looginen, 5 = erittäin looginen ja helppokäyttöinen)

1 2 3 4 5

ei lainkaan looginen erittäin looginen ja helppokäyttöinen

Liite 1 2(3). Handbook Netilion & Diba Kysely

Kysymykset käsikirjan sisällöstä ja toimivuudesta

Sisältääkö käsikirja riittävästi yksityiskohtaisia ohjeita käytännön toimiin Netilion-järjestelmässä? (1 = ei lainkaan, 5 = juuri sopivasti)

	1	2	3	4	5	
ei lainkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	juuri sopivasti

Kuinka hyvin käsikirja tukee päivittäistä käyttöä ja ongelmanratkaisua? (1 = ei lainkaan tue, 5 = erittäin hyvin tukee)

	1	2	3	4	5	
ei lainkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erittäin hyvin

Oliko käsikirjan kieli ja terminologia ymmärrettävää? (1 = ei lainkaan ymmärrettävää, 5 = erittäin ymmärrettävää)

	1	2	3	4	5	
ei lainkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erittäin hyvin ymmärrettävää

Kysymykset käsikirjan käytön parantamiseksi

Mitä osia käsikirjasta voisit parantaa tai selkeyttää? (Avoin kysymys)

Your answer

Onko jokin osa käsikirjasta jäänyt epäselväksi tai kaipaisi lisäselvitystä? (Avoin kysymys)

Your answer

Liite 1 3(3). Handbook Netilion & Diba Kysely

Onko sinulla ehdotuksia käsikirjan sisällön laajentamiseen tai tarkentamiseen?
(Avoin kysymys)

Your answer

Kysymykset käsikirjan käytön jälkeen:

Oletko kokenut käsikirjan hyödylliseksi työskentelyn tueksi Netilion-järjestelmässä?
(1 = ei lainkaan hyödyllinen, 5 = erittäin hyödyllinen)

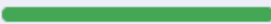
1 2 3 4 5

ei lainkaan hyödyllinen erittäin hyödyllinen

Kokonaisuutena, kuinka tyytyväinen olet käsikirjan laatuun ja sen sisältöön? (1 = erittäin tyytymätön, 5 = erittäin tyytyväinen)

1 2 3 4 5

erittäin tyytymätön erittäin tyytyväinen

Submit  Page 1 of 1 [Clear form](#)