

LEIKKAUSLINJOJEN TURVALAITTEIDEN LAITEKARTOITUS

Leppänen Ville

Opinnäytetyö
Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2022

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Ville Leppänen	Vuosi	2022
Ohjaaja	Ins. (YAMK) Jukka Hietamäki		
Toimeksiantaja	Outokumpu Stainless Oy		
Työn nimi	Leikkauslinjojen turvalaitteiden laitekartoitus		
Sivu- ja liitesivumäärä	35 + 0		

Opinnäytetyö tehtiin Outokummulle kylmävalssaamon leikkauslinjoille, joissa tarkoituksena oli tarkastella linjojen turvalaitteet ja kartoittaa varalaitteiden tilanne. Työn tarkoitus oli taulukoida kaikki turvalaitteet ja toimittaa taulukko Outokummulle. Työ tehtiin Outokumpu Stainless Oy:lle.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin Outokummun tuotantoprosesseja ja Outokummulla käytettäviä tietojärjestelmiä. Johdannossa pohdittiin myös elinkaaren vaikutusta varastointiin ja varastoinnin vaikutuksia kunnossapitoon. Työssä käsiteltiin myös valoverhojen käyttöönottoa ja niiden toimintaa teollisuudessa. Työssä käytettiin lähteenä Outokummun omia sekä laitetoimittaja Sickin internetsivuja.

Työn tuloksena Outokumpu sai päivitetyt turvalaite- sekä osaluettelot katkaisu- ja halkaisulinjoille. Tätä taulukkoa voidaan hyödyntää kunnossapidon päivittäisessä työssä. Työstä valmistui valoverhojen päivitystä varten ohje, jota voidaan käyttää seuraavassa laitepäivityksessä.

Electrical and automation engineering
Bachelor of Engineering

Author	Ville Leppänen	Year	2022
Supervisor	M.Sc Jukka Hietamäki		
Commissioned by	Outokumpu Stainless Oy		
Subject of thesis	Device Mapping of Safety Devices for Cutting lines		
Number of pages	35 + 0		

This thesis was made for cold rolling mills at Outokumpu. The objective of the work was to sift through all the security devices and create an updated part list. After the mapping part was finished, it was sent to Outokumpu. The work was done for Outokumpu Stainless Oy.

In the theory part of the thesis, I went through Outokumpu's production processes and the information system used by Outokumpu. The introduction part also considered the impact of the life cycle on storage and the effects of storage on maintenance. The work also reviews the introduction of light curtains and their operation in industry. The sources of the work consist of Outokumpu's own Internet pages and device supplier Sicks Internet pages.

As a result of the work Outokumpu received updated safety device and parts lists for the cutting and splitting lines. This table can be used in the daily maintenance work. The work also resulted in instructions for updating the light curtains, which can be used in the next device update.

Key words

device mapping, maintenance, tabulation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	OUTOKUMPU	9
2.1	Ferrokromi.....	9
2.2	Terässulatto	10
2.3	Kuumavalssaamo.....	10
2.4	Kylmävalssaamo	10
3	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT	13
3.1	Tehdasselain.....	13
3.2	Tehdasesijä	14
3.3	Hakumasiina	15
3.4	Webdoha.....	16
4	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOLAITTEIDEN KARTOITUS LEIKKAUSLINJAT ..	17
4.1	Kenttäkartoitus	17
4.2	Varastokartoitus	17
4.3	Dokumentointi	17
5	LAITEKARTOITUKSEN TULOKSET	19
5.1	Katkaisulinja 1	19
5.2	Katkaisulinja 2	20
5.3	Katkaisulinja 3	21
5.4	Halkaisulinja 1	22
5.5	Halkaisulinja 2	23
5.6	Halkaisulinja 4	25
5.7	Halkaisulinja 6	26
5.8	Harjauslinja 1	27
6	VALOVERHOJEN PÄIVITYS	29
6.1	Valoverhojen käyttöönotto.....	30
7	YHTEENVETO	33
8	POHDINTA	34
	LÄHTEET.....	35

ALKUSANAT

Haluan kiittää opinnäytetyön aiheesta Outokumpu Stainless Oy:tä ja leikkauslinjojen aluetyönjohtajaa Marko Kuurea ammattimaisesta ja kannustavasta ohjauksesta opinnäytetyön parissa sekä kesäisin kesätöissä. Haluan myös kiittää Lapin AMK:n puolesta toiminutta ohjaajaa Jukka Hietämäkeä.

5.12.2022

Ville Leppänen

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

MAKO	Outokummun tuotekohtainen materiaalikoodi
KA1	Katkaisulinja 1
KA2	Katkaisulinja 2
KA3	Katkaisulinja 3
HA1	Halkaisulinja 1
HA2	Halkaisulinja 2
HA4	Halkaisulinja 4
HA4	Halkaisulinja 6
HR1	Harjauslinja 1
CDS	Konfigurointi- ja diagnostiikkaohjelma

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on tehdä Outokummun Tornion tehtaan katkaisu- ja halkaisulinjoille turvalaite kartoitus. Työn tavoitteena on kartoittaa kaikki turvalaitteet ja tehdä niistä lista, josta voidaan tarkastaa korvaavia malleja laitteille ja kuinka monessa kohteessa on yhtenäisiä turvalaitteita. Turvalaitteen listan valmistuttua päivitettiin myös Outokummun oma osaluettelo. Myös yksi tarkoitus oli merkata listauksissa, elinkaarensa päätökseen tulleet laitteet. Valmistunut työ vähentää kunnossapidon kuormitusta, jolloin laitteiden rikkoutuessa ei tarvitse etsiä korvaavia laitteita, kun ne löytyvät Excelistä.

Työn teoriaosuudessa käsitellään Outokummun tuotantoprosesseja ja Outokummun tietojärjestelmiä. Teoriaosuudessa käydään myös laitepäivitystä läpi, joka oli yksi tavoite opinnäytetyölle. Kartoitustyö tehtiin Outokummun tehtaalla ja käytiin varaosat yksitellen läpi.

Leikkauslinjoihin sisältyy 3 katkaisulinjaa sekä 3 halkaisulinjaa ja yksi harjauslinja. Kaikki mainitut linjat kuuluvat opinnäytetyön alueeseen. Alue sisältää noin 300 turvalaitetta, joita käydään työssä läpi.

Yksittäisien laitteiden elinkaarta ei suoraan kerrota toimittajien sivuilla, mutta ovat selvitettävissä toimittajilta. Useat toimittajat lupaavat tuotetukea koko laitteen elinkaaren ajan. Yleensä vikaantumisen yhteydessä selvitetään, onko laitetta enää saatavilla ja kuinka monta korvaava tuotetta on mahdollista saada. Tämän opinnäytetyön yksi tarkoitus oli merkata listauksissa, elinkaarensa päätökseen tulleet laitteet.

Työssä perehdyttiin myös laitteiden elinkaareen, joka vaikuttaa myös laitteiden varastointiin. Esimerkkinä kun suunnitellaan laitepäivityksiä, on otettava huomioon, kuinka moneen paikkaan tullaan sama laite asentamaan. Jos kohteita on useita, täytyy varastoinnissa ottaa huomioon mahdollisuus useamman laitteen yhtäaikaiseen rikkoutumiseen. Myös yksi tekijä, joka vaikuttaa varastointiin on

laitapäivityksien kustannukset. Jos huomataan jonkin laitteen vikaantuvan usein ja niitä on paljon käytössä, on tällaisia laitteita tarve varastoida runsaammin.

Outokumpu on määritellyt, että uusia laitteita tilattaessa tehtaalle. Täytyy uuden laitteen elinkaari olla vähintään 10 vuotta. Yleensä kunnossapidossa huomataan elinkaaren päättyminen vasta silloin kun tarkistellaan toimittajan sivuilta tiettyjä laitteita. Siemens ilmoittaa sähköpostitse heidän laitteiden elinkaaren päättyvän ja antavat samalla korvaavat mallit. Siemensin ilmoitus antaa kunnossapidolle aikaa varautua ja suunnitella tulevia laitepäivityksiä.

2 OUTOKUMPU

Outokumpu on alun perin perustettu vuonna 1914 Suomen valtion ja kuparikaivoksen omistajan Hackman & Co:n toimesta. Tällöin Outokummun toiminta oli kuparintuotannossa, jossa sulatettiin ja jalostettiin kuparia. Kuitenkin 1950-luvulla Outokumpu luopui enemmän kuparista ja siirtyi muihin malmeihin. 2010-luvulla Outokumpu on suurimpia ruostumattoman teräksen tekijöitä ja isoimpien toimijoiden joukossa. Outokummun vahvuuksia markkinoilla ovat laaja tuotevalikoima, oma kromikaivos, nykyaikaiset tehtaot ja 100 vuoden kokemus metalleista ja niiden jalostamisesta. (Outokumpu 2021.)

Outokummun tuotealueisiin kuuluu nykyään ruostumattomasta teräksestä tehdyt tuotteet, kuten kuuma sekä kylmävalssatut kela-, nauha-, putki- ja levytuotteet. Outokummun teräkselle on useita käyttökohteita, joihin kuuluu auto-, öljy-, ilmailu- ja kaasuteollisuus. (Outokumpu 2022c.)

Outokumpu työllistää nykyään noin 9000 henkilöä, jotka ovat yli 30 eri maassa. Outokummun pääkonttori sijaitsee Helsingissä ja toimitusjohtajana on Heikki Malinen. (Outokumpu 2022a.)

2.1 Ferrokromi

Tornion tehdasalueella sijaitsee ferrokromitehdas, joka sisältää aineen murskaamisen, seulonnan, sulatuksen sekä sintrauksen. Tehtaalla on kolme ferrokromin sulatusuunia, joista uusin on valmistunut vuonna 2013 ja kaksinkertaisti ferrokromin tuotannon. Ferrokromi on osa Outokumpu Chrome Oy:tä. (Outokumpu 2022d.)

Tornion ferrokromitehdas tekee Outokummun tehdasalueesta ainutlaatuisen, koska sula ferrokromi voidaan toimittaa suoraan sulattoon, mikä minimoi kuljetuksesta aiheutuvat kustannukset ja energiaa säästetään tarpeettoman uudelleen sulatuksen ansiosta. Ferrokromia kuljetetaan myös Outokummun muihin sulattoihin, jotka ovat Calvertissa, Sheffieldissä ja Avestassa. Outokumpu

myy myös ferrokromia ulkopuolisille asiakkaille, joten tarpeen tullen mahdollisuuksia on monenlaisia. (Outokumpu 2022d.)

Kemin kaivokselta saapuva hienorikaste sekoitetaan bentoniitin ja koksen kanssa, jonka jälkeen se syötetään pelletointirumpuun. Prosessin jälkeen saadaan valmiita pellettejä, joita voidaan syöttää sintrausuuniin. Sintrauksen valmistuttua on käytössä valmiita kromipellettejä, joita syötetään sulatusuuniin koksen, kvartsiitin ja palarikasteen kanssa. Sulatusuunista valmistuva ferrokromi lasketaan senkkaan ja siirretään terässulatolle. (Outokumpu 2016.)

2.2 Terässulatto

Terässulaton prosesseihin kuuluu valokaariuuni, jota käytetään kierrätysteräksen sulatukseen. Kromikonvertterin avulla käsitellään ferrokromilta tulevaa kromisulaa. AOD-konvertterilla sulaa terästä muokataan haluttuun koostumukseen kaasupuhalluksen ja seostamisen avulla. Jatkuvalukone valaa valmista sulaa nauhaksi ja sen jälkeen polttoleikataan halutun mittaisiksi aihioiksi. (Outokumpu 2022e.)

2.3 Kuumavalssaamo

Terässulatolta saapuvan aihion lämpötila nostetaan kuumavalssaamon askelpalkkiuunissa noin 1200C:seen, jolloin se on valmis kuumavalssattavaksi. Kuumaa aihiota aletaan työstämään etuvalssaimen sekä steckel- ja tandemvalssaimen avulla haluttuun paksuuteen. Halutun paksuuden saavutettua on ahiosta tullut teräsnauhaa, joka kelataan rullaksi ja on valmis toimitettavaksi seuraavaa toimenpidettä varten. (Outokumpu 2022e.)

2.4 Kylmävalssaamo

Kylmävalssaamo koostuu useasta eri tuotantovaiheesta, joita voidaan kuvan 1 avulla käydä läpi. Hehkutus- ja peittäuslinjat koostuvat neljästä hehkutus- ja peittäuslinjasta sekä yhdestä valmistelulinjasta. Sendzimir valssain koostuu kolmesta Sendzimir-valssaimesta, kahdesta viimeistelylinjasta,

nauhahiontalinjasta sekä venytys-oikaisu-linjasta. Halkaisu- ja katkaisulinjat sisältävät 3 katkaisulinjaa, 4 halkaisulinjaa sekä yhden harjauslinjan. Logistiikan ja lähettämön osastot ovat viimeiset vaiheet tuotannossa ennen kuin asiakas saa tilaamansa tuotteen. (Outokumpu 2022e.)



Kuva 1. Kylmävalssaamon tuotantokaavio. (Outokumpu 2022b.)

Hehkutus- ja peittauslinjoilla hehkutusprosessissa palautetaan teräksen ominaisuuksia tilaajan vaatimuksien perusteella. Peittausprosessissa poistetaan hehkutuksessa muodostuva hilse, jolloin pelti saadaan kiiltäväksi. Peittauksessa käytettävät hapot kierrätetään ja varastoidaan neutralisointilaitoksella, kierrätetty määrä on jopa 95 % (Outokumpu 2022e.)

Valssain alueella teräsnauhan paksuutta pystytään muokkaamaan Sendzimir-valssaimen avulla, jolla voidaan ohentaa teräsnauhaa jopa 80 % alkupaksuudesta. Viimeistelyvalssaimilla viimeistellään teräsnauhan pintaa, jossa parannetaan sen laatua ja tasomaisuutta. Venytys-oikaisu-linjalla parannetaan teräsnauhan tasaisuutta sekä tasomaisuutta. Viimeisenä nauhahionnassa saadaan asiakkaan haluama erikoispinta. (Outokumpu 2022e.)

Leikkauslinjat sisältävät 3 halkaisulinjaa, joita ovat halkaisulinja 1, halkaisulinja 2, halkaisulinja 4 ja halkaisulinja 6. Halkaisulinjoilla teräsnauhaa halkaistaan tilaajan haluamaan mittaan pituusleikkurin avulla. Kaikki 3 eri linjaa ovat toimintaperiaatteiltaan samanlaisia ja niiden suurin eroavaisuus on teräsnauhan leikkuu paksuudessa. Paksuinta teräsnauhaa halkaisee halkaisulinja 1, joka pystyy 8 mm:n teräsnauhaan. (Outokumpu 2022e.)

Leikkauslinjoihin sisältyy myös katkaisulinja 1, katkaisulinja 2 ja katkaisulinja 3. Katkaisulinjoilla teräsnauha katkaistaan levyiksi tilaajan haluamaan mittaan.

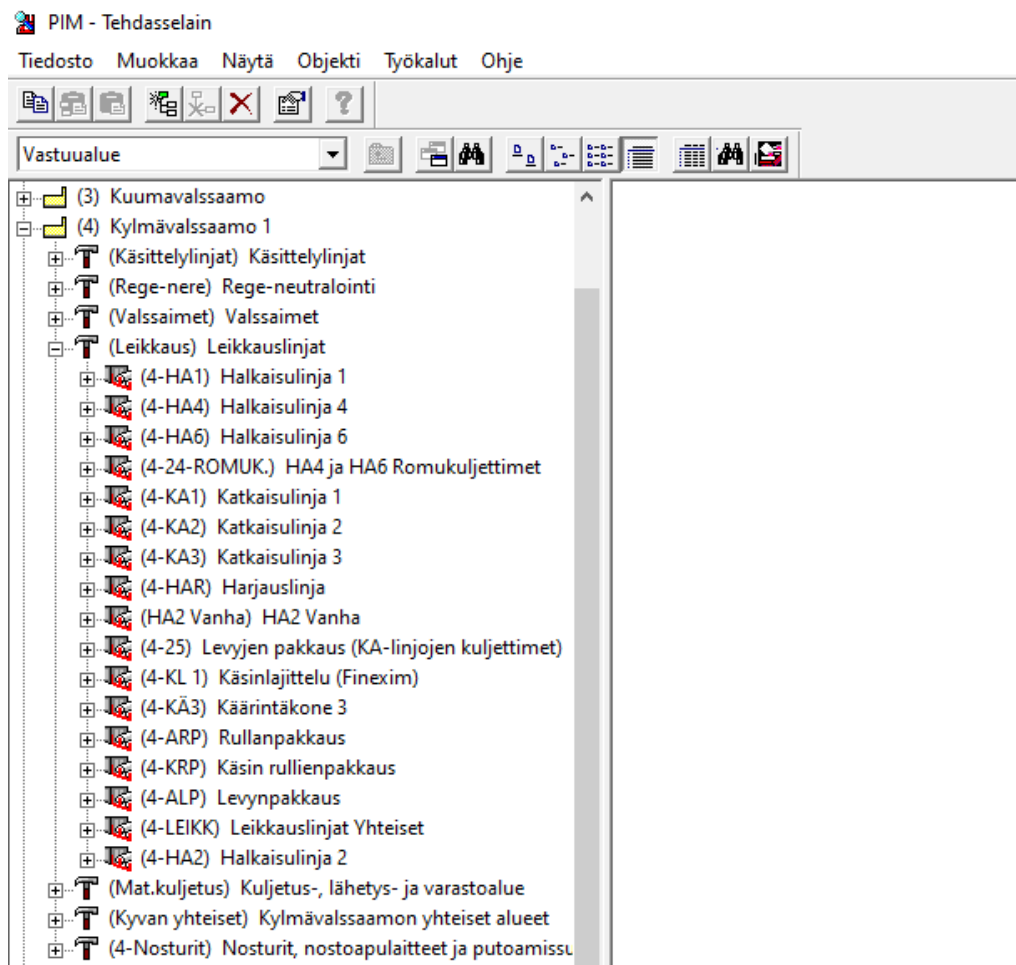
Myös katkaisulinjoilla linjojen suurin eroavaisuus on teräsnauhan leikkuupaksuudessa. Katkaisulinja 2 pystyy leikkaamaan kaikista paksuinta teräsnauhaa eli 8 mm:n paksuista. (Outokumpu 2022e.)

3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT

Outokumpu Stainless Oy:llä on käytössä KUTI eli kunnossapidon tietojärjestelmä. KUTI sisältää töiden tilaamista, vikailmoituksia, töiden priorisointia, häiriöseurantaa, töiden suunnittelua, työn kustannuksia, historiatietoja sekä ajastettuja ennakkohuoltotöitä. Sovelluksia ovat tehdasselain, tehdasetsijä sekä hakumasiina. (Outokumpu 2022b.)

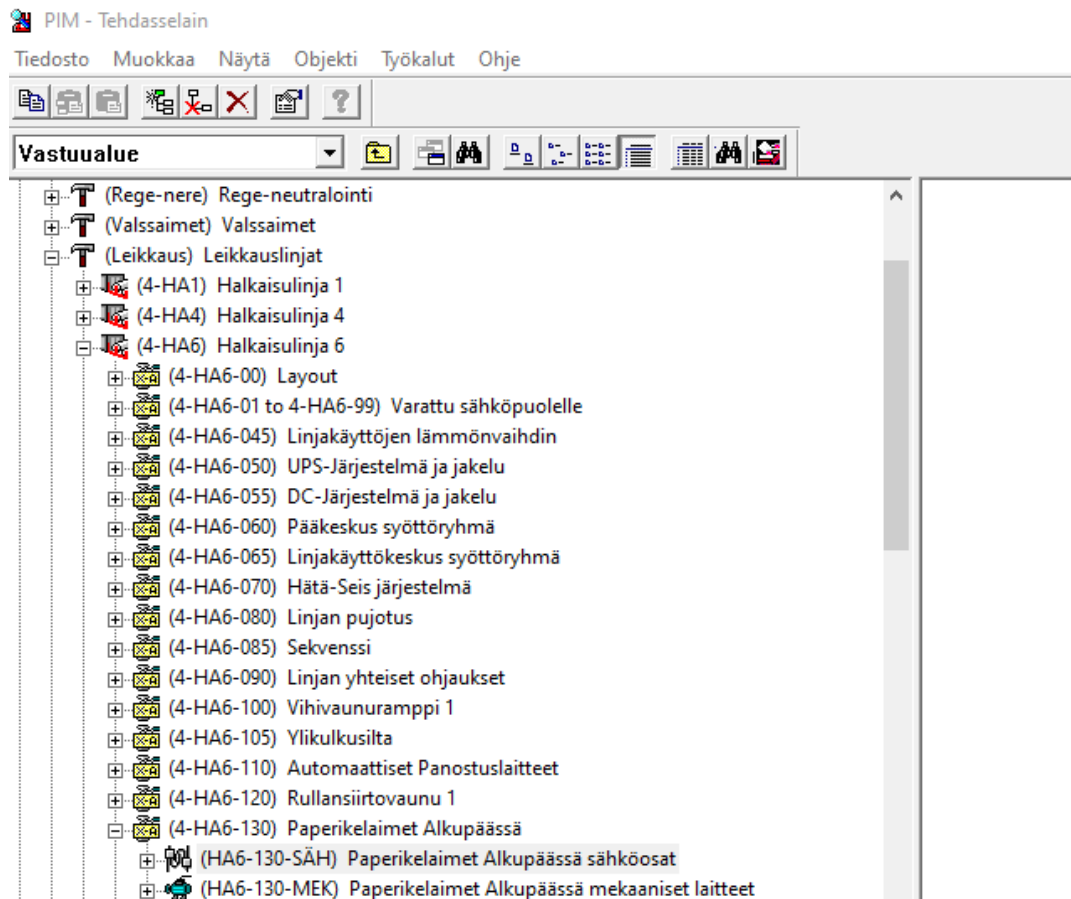
3.1 Tehdasselain

Tietojärjestelmiin kuuluu tehdasselain, joka on kunnossapidossa päivittäisessä käytössä. Tehdasselaimen hierarkiasta löytyy historia-analyysejä, tuotannon päiväkirjoja, malliennakkohuoltotöitä sekä osaluetteloita. Kuvassa 2 on esitetty tehdasselaimen pääsivu. (Outokumpu 2022b)



Kuva 2. Tehdasselaimen pääsivu.

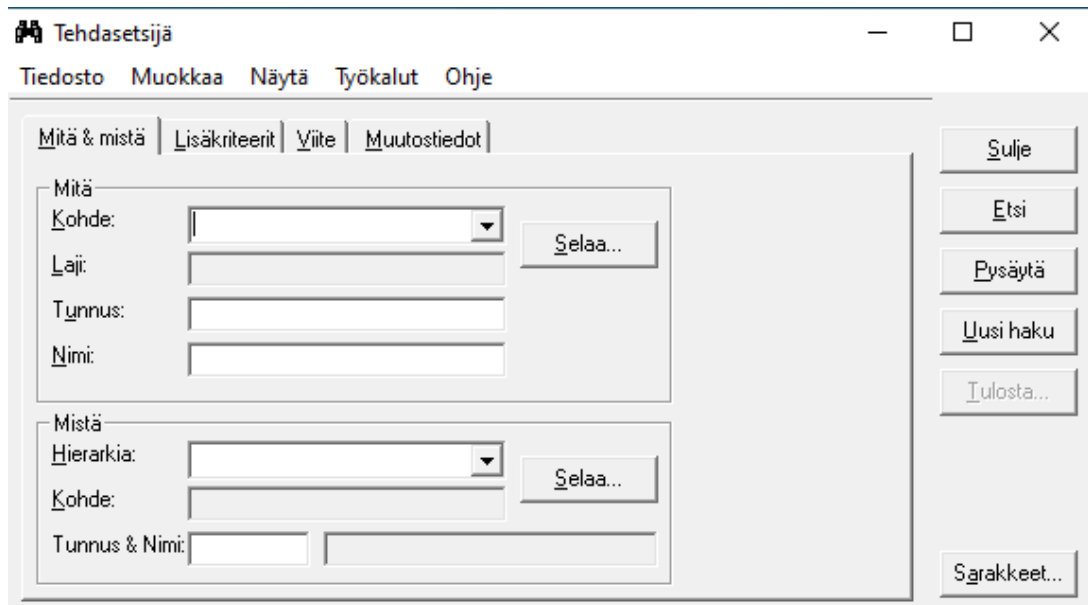
Tehdasselaimen oksanäkymässä edetään vasemmalla näkyvästä plus-merkistä, josta saadaan auki linjakohtaiset valikot. Valikosta saadaan position mukaan laitteita auki ja sieltä voidaan valita esimerkiksi paperikelaimen sähköosat. Tämän jälkeen saadaan auki paperikelaimeen liitetyt varaosat. Kuvassa 3 on esitetty tehdasselaimen puunäkymä.



Kuva 3. Tehdasselaimen puunäkymä.

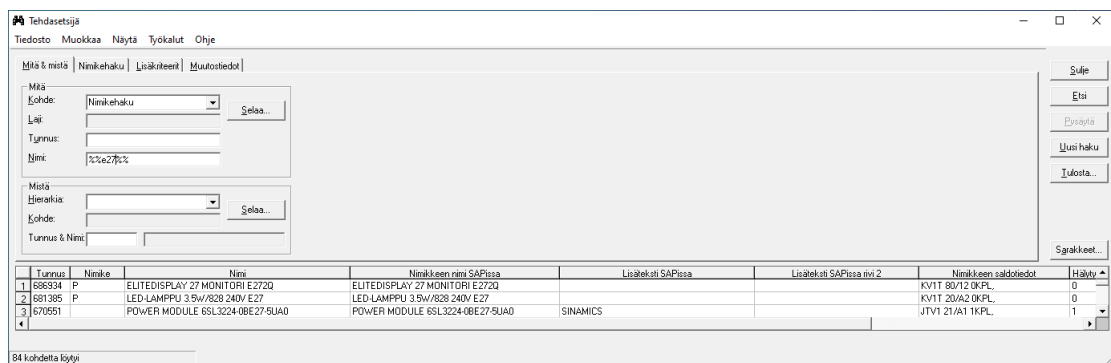
3.2 Tehdasetsijä

Tehdasetsijän avulla haetaan varaosia ja muita tuotteita kohteen, tunnuksen tai nimen perusteella. Mako on Outokummun käyttämä 6-numeroinen numerosarja, jolla pystytään hakemaan tiettyä varaosaa tai tuotetta. Nimen avulla etsiessä tuotetta täytyy hakijan tietää tuotteelle oikea nimi, joka on määräytynyt osaa lisätessä järjestelmään. Kuvassa 4 on esitetty tehdasetsijän pääikkuna. (Outokumpu 2022b)



Kuva 4. Tehdasetsijän pääikkuna

Tehdasetsijän nimihauulla täytyy käyttää prosenttimerkkejä, joita käytetään välimerkkien tilalla sekä haettavan tuotteen nimi kirjoitetaan prosenttimerkkien sisälle. Tällöin haettaessa esimerkiksi E27 nimellä tuotteita löytää tehdasetsijä 84 kohdetta, joihin kuuluu valaisimia, näyttöjä sekä jousia. Kuvassa 5 on esitetty tehdasetsijän hakuikkuna.

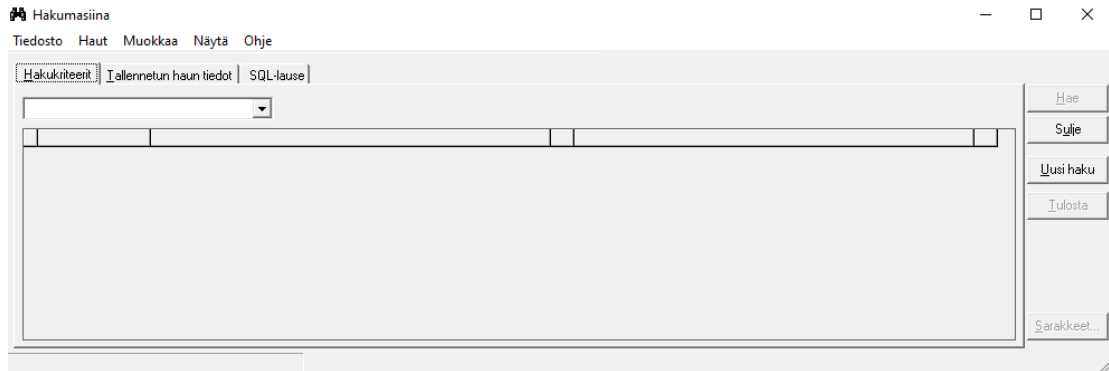


Kuva 5. Tehdasetsijän hakuikkuna.

3.3 Hakumasiina

Hakumasiinan avulla tehdään hakuja koskien avoimia töitä, työn materiaaleja, työhistoriaa, kustannuksia, häiriöitä sekä ennakkohuoltotöitä. Hakumasiinaan

hakuja voidaan tallentaa pikakuvakkeeksi työpöydälle, josta saadaan valmiiksi muokattu haku aina nopeasti saataville. Kunnossapidossa on näiden hakujen käyttäminen jokapäiväistä työtä. Kuvassa 6 on esitetty hakumasiinan pääikkuna. (Outokumpu 2022b)



Kuva 6. Hakumasiinan pääikkuna.

3.4 Webdoha

Webdohaa käytetään dokumenttien tallentamiseen. Se sisältää prosessin sähkökuvat sekä mekaaniset kuvat. Webdoha on www-pohjainen sovellus, jota pystytään käyttämään ympäri tehdasta internetin avulla. (Outokumpu 2022b)

Webdohassa edetään vasemmalla olevasta puunäkymästä, josta löytyy laitekohtaiset piirustukset ja dokumentit. Yläreunassa on myös haku nimikehakuja varten. Numerohauulla etsitään piirustusnumeron mukaan. Kuvassa 7 on esitetty webdohan pääikkuna.

Dokumenttilistan värikoodit		
Dokumenttitietorivin värillä ilmaistaan kyseisen dokumentin tila		
Aktiivi (A) käytössä olevan järjestelmän ajan tasalla oleva dokumentti	23456	A
Varattu (V) varattu dokumenttinumero tulevaa toimistusta varten	23456	V
Muutettava (R) dokumentti on muutettavana	23456	R
Ehdotus (E) dokumentti ehdotetusta järjestelmästä	23456	E
Projektin dokumentti (D) projektivaiheessa olevan järjestelmän dokumentti	23456	D
Hukassa (H) dokumentti on hukassa	23456	H
Vapaa (F) vapaa dokumenttinumero, joka voidaan käyttää uudelleen	23456	F
Mitään (M) käytöstä poistettu järjestelmän dokumentti	23456	M
Poistettu (P) hävitetty järjestelmän dokumentti	23456	P

Kuva 7. Webdohan pääikkuna.

4 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOLAITTEIDEN KARTOITUS LEIKKAUSLINJAT

Tässä osiossa käydään läpi, miten kenttäkartoitus vaihe toteutettiin ja mitkä olivat siihen vaikuttavia tekijöitä. Varastokartoitus osiossa käydään läpi, miten varaosia etsittiin vanhojen tilalle ja mitkä asiat vaikuttivat valintoihin. Dokumentointi osiossa käydään läpi ohjelmat, joita tarvittiin Opinnäytetyössä.

4.1 Kenttäkartoitus

Kenttäkartoitusvaiheessa täytyi tutkiminen ajoittaa linjojen seisakkeihin tai muihin huoltotoimenpiteisiin, ettei turhia seisauksia aiheutettu linjalle. Sopivan ajankohdan tullessa käytiin kenttälaitteet läpi ja vertailtiin Outokummun osaluetteloissa oleviin varaosiin. Tällä varmistettiin, ettei poikkeamia ollut. Jos havaittiin puutoksia osaluettelossa tai kentällä oleva laite oli vaihtunut, merkattiin puutokset kartoituslistaan sekä Outokummun järjestelmiin. Kenttäkartoituksen ulkopuolelle jäi Siemensin turvalogiikat, koska ne on kartoitettu vuonna 2014 Siemensin toimesta.

4.2 Varastokartoitus

Kenttäkartoituksen valmistuttua aloitettiin varaosien saatavuuden selvittely Outokummun omista järjestelmistä. Kartoituksen aikana pyrittiin löytämään identtinen varaosa, ettei turhia muutostöitä tulisi. Jos identtistä varaosaa ei löytynyt, selvitettiin mahdollisuuksien mukaan vastaava malli laitetoimittajalta ja merkattiin kartoitukseen korvaava malli. Jos korvaava malli aiheutti muutoksia kytkentöihin tai muuten asennukseen, otettiin niistä selvää mahdollisuuksien mukaan ennen varaosan lisäämistä kartoituslistaa.

4.3 Dokumentointi

Kartoitustuloksien kirjaamisen ja seurantaan käytettiin Microsoft Exceliä. Laiteluettelopohjan tekeminen oli ensimmäisien vaiheiden joukossa ja sitä käytettiin, jokaisessa linjan kartoituksessa. Jokaiselle linjalle tehtiin yksilöity

Excel-tiedosto, josta voi hakea kaikki linjan turvalaitteet ja mahdolliset korvaavat laitteet.

5 LAITEKARTOITUKSEN TULOKSET

Tässä osiossa tarkastellaan linjakohtaiset turvalaitteet ja esitetään varaosien saatavuus Excelin ja kuvioiden avulla. Kuviosta nähdään linjakohtainen yhteenveto eli löytyykö laitteille makoa eli onko tuotetta varastoitu tai saatavilla oman varaston ulkopuolelta. Jos tuotteella ei ole makoa, tarkoittaa se, että tuotetta ei ole Outokummun varastossa tai se on poistettu.

5.1 Katkaisulinja 1

Kartoitettujen osien määrä on 11 joista:

- Osia makolla 11 kpl
- Osia osaluettelossa 11 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 0 kpl

Katkaisulinjan 1 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 1)



Kuvio 1. Katkaisulinja 1 varaosien saatavuus.

Katkaisulinja 1:llä turvalaitteiden määrä on vähäinen ja kaikki varaosat ovat saatavilla Outokummun omasta varastosta. Linjalle on tehty turva-alueisäyksiä,

joten osaluettelokin on ajan tasalla. Kuvassa 8 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin mako	Hälytys piste	Varastossa	Osaluettelossa
KA1	Alkupää	=750.VV1-S12	Sick	Valoverho vastaanotin	M40E-034000RR0	1		668202		0	0	Kyllä
KA1	Alkupää	=750.VV1-S11	Sick	valoverho lähetin	M40S-034000ARO	1		668181		0	0	Kyllä
KA1	Alkupää		Sick	Laittepylväs	PU3H11-00000000	2		605887		0	1	Kyllä
KA1	Alkupää		Euchner	Lukituslaite	TZ2RE 024M-VAB	1		653021		1	1	Kyllä
KA1	KA750	=750.D01-A11	Phoenix contact	Turvarele	PSR-MM30-2NO-2DO-24I	1		698238		0	0	Kyllä
KA1	Alkupää	=750.DD1-K06	Euchner	Lukituslaite	TZ2LE024PG	1		622906		2	2	Kyllä
KA1	Alkupää	=750.TP01-S11	Euchner	Lukituslaite	TZ2LE024PG	1		622906		2	2	Kyllä
KA1	KA750	=750.D01-A01-K1	Siemens	Prosessori	S7-1500 6ES7515-2FM02	1		698195		0	0	Kyllä
KA1	KA750	=750.DD1-K06	Siemens	Digitaalilähtöyksikkö/f	6ES7526-2BF00-OAB0	2		698233		0	0	Kyllä
KA1	KA750	=750.DD1-K03	Siemens	Digitaalituloyksikkö/hf	6ES7521-1BH00-OAB0	1		698232		0	0	Kyllä
KA1	KA750	=750.A01-T01	Siemens	Virtalähde	6EP3334-7S800-3AX0	1		698197		0	0	Kyllä

Kuva 8. Katkaisulinja 1 valmistunut laiteluettelo.

5.2 Katkaisulinja 2

Kartoitettujen osien määrä on 64 joista:

- Osia mako:lla 64 kpl
- Osia osaluettelossa 62 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 2 kpl

Katkaisulinjan 2 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty on esitetty (kuvio 2)



Kuvio 2. Katkaisulinja 2 varaosien saatavuus.

Katkaisulinja 2:lla turvalaitteita on reilusta ja saatavuus on hyvä. Osaluettelokin on ajan tasalla, joten laiterikkojen tapahtuessa on varaosiakin saatavilla. Kuvassa 9 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

sjainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	tyypin ma	Hälytyspi	Värostossa	HUOM
VV03	750VV03S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV03	750VV03S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV21	750VV21S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	C40E-1802CA010	1		637035			1	4
VV21	750VV21S10	Sick	Valoverho lähetin sick	C40S-1802CA010	1		622407			1	3
VV24	750VV24S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV24	750VV24S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV29	750VV29S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV29	750VV29S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV25	750VV25S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV25	750VV25S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV11	750VV11S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV11	750VV11S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV18	750VV18S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	C40E-1802CA010	1		637035			1	4
VV18	750VV18S10	Sick	Valoverho lähetin sick	C40S-1802CA010	1		622407			1	3
VV16	750VV16S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV16	750VV16S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV13	750VV13S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	MSLE03-24011	1		570297			1	2
VV13	750VV13S10	Sick	Valoverho lähetin sick	MSLE03-24071	1		570299			1	3
VV14	750VV14S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	C40E-0902CA010	1		637036			1	3
VV14	750VV14S10	Sick	Valoverho lähetin sick	C40S-0902CA010	1		622408			1	4
VV20	750VV20S11	Sick	Valoverho vastaanotin sick	C40E-1802CA010							
VV20	750VV20S10	Sick	Valoverho lähetin sick	C40S-1802CA010							
750TP01S10	Allen Bradley	TURVAOVEN LUKKO	TL52-GD2 440G-T27127		1		689207			2	2 MASTER(690263)
750TP02S10	Allen Bradley	TURVAOVEN LUKKO	TL52-GD2 440G-T27127		1		689207			2	2
750TP04S10	EUCHNER	LUKITUSPÄÄ	TZ2RE024PG/PGVAB		7		622908			1	1
750TP05S10	EUCHNER	LUKITUSPÄÄ	TZ2RE024PG/PGVAB		7		622908			1	1
750TP06S10	EUCHNER	LUKITUSPÄÄ	TZ2LE024PG/PGVAB		8		622906			2	2
750TP07S10	EUCHNER	LUKITUSPÄÄ	TZ2LE024PG/PGVAB		8		622906			2	2
750TP08S10	Sick	Lukituslaite	I100-ER0241		1						ei ole osal

Kuva 9. Katkaisulinja 2 valmistunut laiteluettelo.

5.3 Katkaisulinja 3

Kartoitettujen osien määrä on 10 joista:

- Osia mako:lla 10 kpl
- Osia osaluettelossa 7 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa kpl 0

Katkaisulinjan 3 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 3)



Kuvio 3. Katkaisulinja 3 varaosien saatavuus.

Katkaisulinja 3:lla ei ole turvalaitteita kuin 10 kpl. Se kertoo linjan valmistusajankohdasta. Aikaisemmin vaatimukset turvalaitteille eivät ole olleet niin korkeat, eikä suojausliikkuville osille ole ollut niin paljoa kuin nykyään. Kuvassa 10 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin ma	Hälytyspis	Varastossa	Huom
KA3	Alkupää		Sick	Valoverho	C2MT-09034BBC03FE0	1		688396		1	1	
KA3	Alkupää		Sick	Valoverho	C2MT-09034BBC03FE0	1		688396		1	1	
KA3	Alkupää		BERNSTEIN	Turvavaijeri	SR-U2Z-0-LU-300-LO-0-	1		640670		1	1	
KA3	Tarkastaja	938.L-S11	Sick	turvasensor	T4000-1KBA	1		585634		2	4	
KA3	valoverho		sick	turvarele	ue 48-20s	1		621929		1	2	
KA3	valoverho		jokab safety	truvarele	rt6	1		606753		4	4	
KA3	Tarkastaja	938.L-S11	SICK	anturi	T4000-DNA15P	1		636818		1	1	
KA3	reunaleuki	525L-Y1	euchner	turvalukko	T22RE024MVAB	1		622908		1	1	salpa (623
KA3	Tarkastaja	938.L-S12	Sick	turvasensor	T4000-1KBA	1		585634		2	4	
KA3	Tarkastaja	938.L-S12	Sick	anturi	T4000-DNA15P	1		636818		1	1	

Kuva 10. Katkaisulinja 3 valmistunut laiteluettelo.

5.4 Halkaisulinja 1

Kartoitettujen osien määrä on 69 joista:

- Osia mako:illa 69 kpl
- Osia osaluettelossa 62 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 9 kpl

Halkaisulinjan 1 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 4)



Kuvio 4. Halkaisulinja 1 varaosien saatavuus.

Halkaisulinja 1:lle varaosasaatavuus on hyvä. Tälle linjalle tehtiin myös opinnäytetyön laitepäivitys, josta syntyi myös ohje Outokummulle valoverhojen päivitystä varten. Kuvassa 11 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin mää	Hälytyspi	Varastossa	huom
HA1	RobottihucP12-wy01		Allen Bradley	Turvalukko	TLS2-GD2 440G-T27127			689207			2	2
HA1	RobottihucP11-wy01		Allen Bradley	Turvalukko	TLS2-GD2 440G-T27127			689207			2	2
HA1	ta1	15.580D01511	SICK	TP1	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	ta1	15.580D01512	SICK	TP2	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA2	15.580D02511	SICK	TP4	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA2	15.580D02512	SICK	TP5	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA16	15.580D016511	SICK	TP6	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1
HA1	TA16	15.580D016512	SICK	TP7		1						MOOTTOR
HA1	TA6	15.580D06511	SICK	TP13	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA14	15.580D014511	SICK	TP15	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA14	15.580D014512	SICK	TP16	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA14	15.580D014513	SICK	TP17	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA14	15.580D014514	SICK	TP18	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA10	15.580D010511	SICK	TP29	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA15	15.580D015511	SICK	TP26	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA15	15.580D015512	SICK	TP27	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:
HA1	TA5	15.580D05511	SICK	TP14	I10-EO241/6012136	1	I10-EO233	p	636905		1	1 Kieli IE10s:

Kuva 11. Halkaisulinja 1 valmistunut laiteluettelo.

5.5 Halkaisulinja 2

Kartoitettujen osien määrä on 53 joista:

- Osia mako:lla 46 kpl
- Osia osaluettelossa 46 kpl

- Osia poistettu tai ei ole makoa 7 kpl

Halkaisulinjan 2 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 5)



Kuvio 5. Halkaisulinja 2 varaosien saatavuus.

Halkaisulinja 2:lla turvalaitteiden määrä on 37 kpl, joista 2 kpl oli laitteita, joita ei enää valmisteta. Näiden tilalle valittu yhteensopivat tuotteet Leuzin ja Sickin valikoimasta. Kuvassa 12 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	Sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	tyypin ma	Hälytyspiä	Varastossa	Sarake1
HA2	VV01	590.D61-B11.1	Sick	VALOPUOMI VASTAANOTIN	C40E-1804CA010	1		668243		1		1 VALMISTUS LOPPU
HA2	VV01	590.D61-B11.2	Sick	VALOPUOMI LÄHETIN	C40E-1804CA010	1		668244		1		1 VALMISTUS LOPPU
HA2	VV02	590.D61-B12.1	Sick	VALOPUOMI VASTAANOTIN	M40E-034002AU0	1		668241		1		1
HA2	VV02	590.D61-B12.2	Sick	VALOPUOMI LÄHETIN	M40E-034002AU0	1		668242		1		1
HA2	VV03	590.D61-B13.1	Sick	VALOPUOMI VASTAANOTIN	M40E-034002AU0	1		668241		1		1
HA2	VV03	590.D61-B13.2	Sick	VALOPUOMI LÄHETIN	M40E-034002AU0	1		668242		1		1
HA2	TP01	590.D51-A10	Euchner	LUKITUSLAITE TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		653021		1		1
HA2	TP02	590.D52-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2LE 024M-VAB	TZ2LE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP03	590.D53-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2LE 024M-VAB	TZ2LE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP04	590.D54-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		653021		1		1
HA2	TP05	590.D55-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP06	590.D56-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP07	590.D57-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2LE 024M-VAB	TZ2LE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP08	590.D58-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP09	590.D59-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2RE 024M-VAB	TZ2RE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	TP10	590.D60-A10	Euchner	Lukituslaite TZ2LE 024M-VAB	TZ2LE 024M-VAB	1		622907		1		1
HA2	Allkupää	590D62-B11	Sick	Skanneri S30A-6011DA	S30A-6011DA	1		653806		1		0

Kuva 12. Halkaisulinja 2 valmistunut laiteluettelo.

5.6 Halkaisulinja 4

Kartoitettujen osien määrä on 40 joista:

- Osia mako:lla 36 kpl
- Osia osaluettelossa 36 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 4 kpl

Halkaisulinjan 4 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 6)



Kuvio 6. Halkaisulinja 4 varaosien saatavuus.

Halkaisulinja 4:llä turvalaitteiden tilanne on hyvä, eikä suurempia varaosa puutoksiakaan ole. Tälle linjalle on etsitty korvaavia malleja vanhentuneiden turvareleiden tilalle. Kuvassa 13 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin mako	Hälytyspist	Varastossa	Sarake1	Sarake2	Sarake3	Sarake4	Sarake5
HA4	Vihivaloverho	44068B12	Sick	Valoverho vastaanotin ja	C2MT-12034BBC03FE0	2			673938		1					
HA4	Vihivaloverho	KK716	Sick	Turvarele	UE48-20S2D2	1	RLY3-OSSD200 10853 621929 p				1	2				
HA4	kaantöristi	440D21B12	sick	valoverho vastaanotin ja	C2MT-12034BBC03FE0	2			673938		1	2				
HA4	kaantöristi	KK----	sick	Turvarele	UE48-20S2D2	1	RLY3-OSSD200 10853 621929 p				1	2				
HA4	kaantöristi	440D21B13	Sick	valoverho vastaanotin ja	C2MT-12034BBC03FE0	2			673938		1	2				
HA4	kaantöristi	kk--?	sick	Turvarele	UE48-20S2D2	1	RLY3-OSSD200 10853 621929 p				1	2				
HA4	risti loppupää	440D67B11	Sick	Valoverho	fgss/fgse 750-21-rlcu-x	2	sick 1076735									
HA4	AK kellari	440D63-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				
HA4	alkupää	440D64-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024M	1		653021			1	2				
HA4	loppupää	440D65-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024M	1		653021			1	2				
HA4	loppupää	440D66Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024M	1		653021			1	2				
HA4	loppupää	440D67Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024MVAB	1		653021			1	2				
HA4	loppupää	440D68-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				
HA4	loppupää	440D69-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				
HA4	alkupää	440D70-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				
HA4	alkupää	440D71-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024PG	1		622908			1	1				
HA4	alkupää	440D72-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2RE024PG	1		622908			1	1				
HA4		440D73Y1	Euchner	Turvalukko	tz 2 re 024pg	1		622908			1	1				
HA4		440D74Y1	Euchner	Turvalukko	tz 2 re 024pg	1		622908			1	1				
HA4		440D75Y1	TZ2LE024PG	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				
HA4	loppupää	440D76-Y1	Euchner	Turvalukko	TZ2LE024PG	1		622906			2	4				

Kuva 13. Halkaisulinja 4 valmistunut laiteluettelo.

5.7 Halkaisulinja 6

Kartoitettujen osien määrä on 67 joista:

- Osia mako:lla 63 kpl
- Osia osaluettelossa 63 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 4 kpl

Halkaisulinjan 6 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 7)



Kuvio 7. Halkaisulinja 6 varaosien saatavuus.

Halkaisulinja 6 on uusimpia linjoja, joka näkyy turvalaitteiden määrissä. Lisäksi turvalukkoja on reilusti, koska linja on hyvin aidattu. Halkaisulinja 1:lle tehty valoverhojen päivitys ohje käy myös tälle linjalle. Kuvassa 14 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

1	Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin mal	Hälytyspiis	Varastossa	HUOM
2	HA6	TA1	580TP01-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2LEO24M/VAB	1		622907		1	0	
3	HA6	TA1	580TP01-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
4	HA6	TA1	580TP02-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
5	HA6	TA1	580TP02-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
6	HA6	TA1	580TP03-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
7	HA6	TA1	580TP03-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
8	HA6	TA1	580TP04-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2LEO24M/VAB	1		622907		1	0	
9	HA6	TA1	580TP04-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
10	HA6	TA2	580TP15-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
11	HA6	TA2	580TP15-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
12	HA6	TA2	580TP18-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2LEO24M/VAB	1		622907		1	0	
13	HA6	TA2	580TP18-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
14	HA6	TA3	580MP01	EUCHNER	Turvavälirele/moottoriportii	G7SA-4A2B	1		665451		1	8	
15	HA6	TA3	580TP13-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
16	HA6	TA3	580TP13-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
17	HA6	TA3	580TP14-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
18	HA6	TA3	580TP14-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						
19	HA6	TA4	580TP05-S11	EUCHNER	Lukituslaite	TZ2 RE 024M-VAB	1		653021		1	2	
20	HA6	TA4	580TP05-S12	EUCHNER	Hätäpoistumispainike	XB4BS542+ZBE102	1						

Kuva 14. Halkaisulinja 6 valmistunut laiteluettelo.

5.8 Harjauslinja 1

Kartoitettujen osien määrä on 16 joista:

- Osia mako:lla 0 kpl
- Osia osaluettelossa 4 kpl
- Osia poistettu tai ei ole makoa 16 kpl

Harjauslinjan 1 makollisten varaosien prosentuaalinen saatavuus on esitetty (kuvio 8)



Kuvio 8. Harjauslinja 1 varaosien saatavuus.

Harjauslinjan osaluetteloon ei ole merkattu kuin turvamatot. Matot ei enää löydy myöskään makolta. Tällä linjalla on huonoin tilanne ja se vaatii suunnittelua uusille turvalaitteille. Turvalaitteiden uusiminen vaatii nopeaa reagointia, jolloin vältetään suurin tuotannon aikainen seisaus. Kuvassa 15 on esitetty kuvankaappaus valmiista turvalaite luettelosta.

Linja	sijainti	Sähköpositio	Valmistaja	Laite	Tyyppi	KPL	Korvaava tyyppi	Mako	Korvaavan tyyppin ma	Hälytyspis	Varastossa	Sarake1
HARJ	PK		580 NELSA	Turvamatto	ZONEGARD 4 SENSOI4 ISOA, 2 PIENTÄ							MGM 20
HARJ	AK		580 NELSA	Turvamatto	ZONEGARD 4 SENSOI3 ISOA							
HARJ	AK		580 NELSA	Turvamatto	ZONEGARD 4 SENSOI3 PIENTÄ?							
HARJ	PK		580 NELSA	Turvamatto	ZONEGARD 4 SENSOI4 ISOA, 2 PIENTÄ							
HARJ	PK		580 allen bradley	MatGuard mgcd1		1						
HARJ	AK		580 allen bradley	MatGuard mgcd1		1						
HARJ	Siirtopöytä		580 tapeswitch	turvareuna	KS4401/1810/F/	1						
HARJ	ovi8	Ovi8	euchner	turvalukko	TZ1RE024PGVAB (C1	1						(ohjuri 623372)
HARJ	OVI4	48SQ41		turvalukko	TZFW5 24 VDS	1						
HARJ	OVI5	OVI5	euchner	turvalukko	NZ1VZ-2131 E	1						(ohjuri 623372)
HARJ	ovi1	22SQ2		turvalukko	TZFW5 24 VDS	1						
HARJ	ovi2	35SQ2		turvalukko	TZFW5 24 VDS	1						
HARJ	ovi3	48SQ2		turvalukko	TZFW5 24 VDS	1						
HARJ	ovi6	OVI6		turvalukko	NZ1VZ-2131 E	1						623372(ohjuri)
HARJ	ovi9	OVI9	euchner	turvalukko	TZ1LE024MVAB-C18:	1						salpa (623949)
HARJ	ovi10	OVI10	euchner	turvalukko	TZ2RE024M	1						623372(ohjuri)

Kuva 15. Harjauslinja 1 valmistunut laiteluettelo.

6 VALOVERHOJEN PÄIVITYS

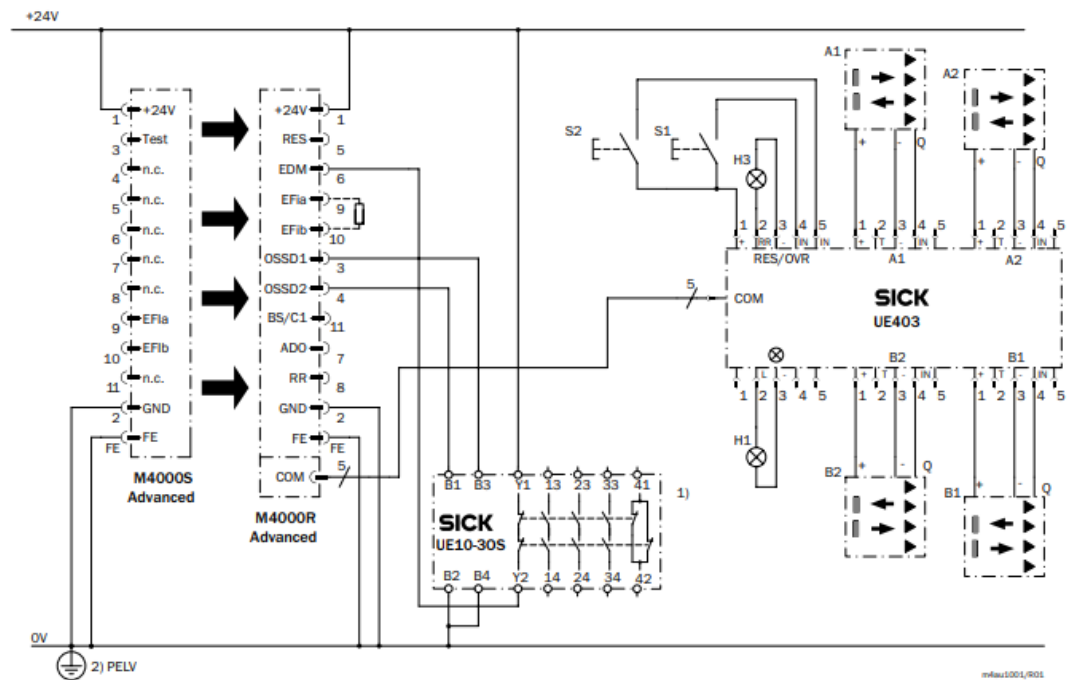
Päivityksen kohteeksi valikoitui halkaisulinja 1 valoverhot, jossa on useampi pari samanlaisia valoverhoja. Opinnäytetyön kartoitusvaiheessa huomattiin, ettei valoverhoja enää valmisteta ja sen seurauksena on aloitettu uusimisen suunnittelu. Suunnittelun alkuvaiheessa otettiin selville vanhojen valoverhojen kytkennät sekä ominaisuudet. Tarvittavien selvittelyjen jälkeen löytyi valmistajalta sopiva versio, jossa elinkaarta vielä jäljellä. Kuvassa 13 on esillä uusi valoverho.



Kuva 13. Uusi valoverho

Kyttekätkä kuvia tarkisteltaessa on huomattu, että valoverhon kytkentä pysyy samanlaisena, joten kytkentä on helposti suoritettavissa. Ainoastaan kenttäkotelolle menevät johtimet vaihtuvat värikoodilla oleviksi, kun vanhat olivat

taas numeroituja. Passiivisen puolen valoverho ei uudessa asennuksessa tarvitse sähköjä, koska se toimii peilinä. Päivityksen jälkeen kuviin muokataan oikeat kytkennät kenttäkotelolle. Uuden valoverhon kytkentä on esillä kuvassa 16.



Kuva 16. Uuden Sick valoverhon kytkentä.

Valoverhojen rikkoutuminen aiheuttaa seisauksen linjalla, koska varaosia ei ole. Tämän suunnittelun ja vaihtotyön jälkeen voidaan valoverhoja päivittää valmiilla ohjeilla ja kytkentäkuvilla.

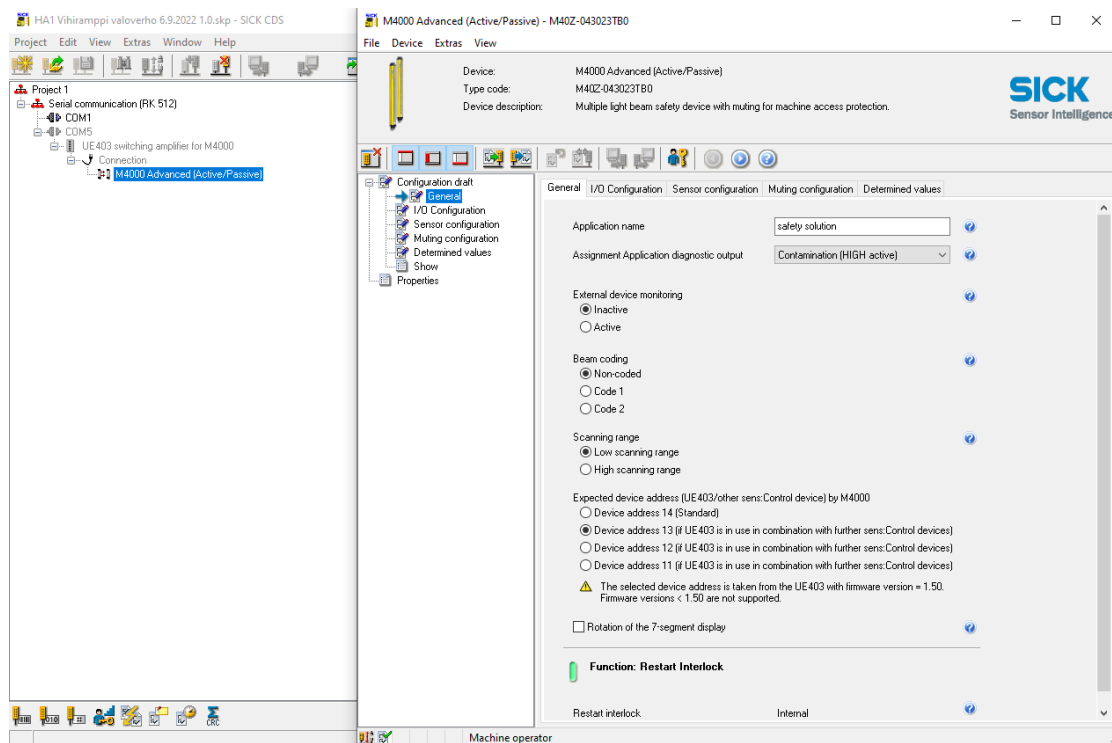
Kunnossapidon tehtävänä on minimoida vikoja, joita voi aiheutua tuotannon aikana. Seisakit on ajastettu ympäri vuoden siten, että ne olisivat mahdollisimman tasaisin väliajoin. Tämä helpottaa kunnossapitotöiden suunnittelua ja toteuttamista. Tämäkin vaihtotyö on suunniteltu pitempään vuosihuoltoon, mutta olisi suoritettavissa päiväseisakissa.

6.1 Valoverhojen käyttöönotto

CDS-ohjelmistoa voidaan käyttää kaikissa Sickin turvalaitteissa, joissa on valmiiksi olemassa liitäntä ohjelmointikaapelille. Ohjelma on tehty siten, että

käyttöönotto olisi mahdollisimman helppoa sekä suunnittelu vaivatonta. Ohjelmalla pystytään aktivoimaan toimintoja laitteelle, jotka helpottavat käyttöönottoa sekä vianhakua. (Sick 2022.)

Käyttöönoton aloituksessa määritellään uusi projekti, johon lisätään tarvittavat laitteet. Tässä projektissa käytössä on M4000-aktiivi-passiivi-valoverhoyhdistelmä sekä UE403 turvarele. Kun projekti on luotu ja käytössä olevat laitteet on saatu projektiin lisättyä, täytyy laitteisiin kytkeä sähkö ja yhdistää laitteet yhtäaikaisesti ohjelmointikoneeseen. Kuvassa 17 on esitetty kuvankaappaus Sick cds ohjelmasta.

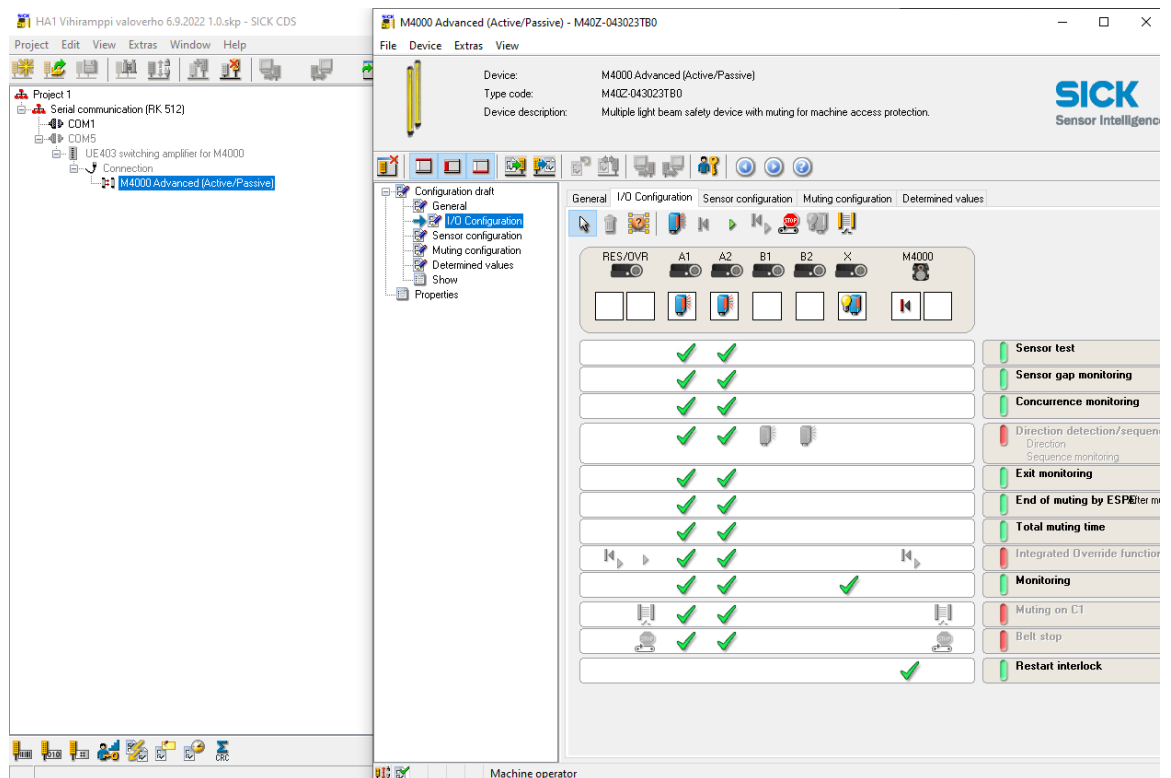


Kuva 17. Sick cds pääikkunan kuvankaappaus.

UE403 turvarele mahdollistaa turvalaitteiden poiskytkemisen hetkellisesti passiivoinnin aktivoituessa. Tämänlaista toimintoa tarvitaan silloin kun automaattivihivaunu tuo teräsrullaa linjan rampeille, josta se on valmiina siirrettäväksi linjan ajoon. Passivointi mahdollistaa linjan ajon silloinkin, kun vihivaunu tuo rullaa rampeille ja passivointianturit kytkävät valoverhot pois päältä.

Jos passivointi jostain syystä ei toimisi, aiheuttaa valoverhoista kulkeminen hätäseis-toiminnon.

Konfiguroinneista on otettu pois käytöstä External Device Monitoring eli kontaktorivalvonta, joka oli ainoa poiskytkettävä asetus. Muutoksia tuli skannauksen pituuteen, joka muutettiin lyhyeen, pitkän kantaman sijaan. IO konfiguraatio toimii siten, että käytössä olevat laitteet vedetään oikean tyyppisen laatikon kohdalle. Tässä IO konfiguroinnissa A1 ja A2 passivointi sensorit ja X passivointi valo. Kuvassa 18 on kuvankaappaus Sick cds konfigurointi ohjelmasta.



Kuva 18. Sick cds ohjelman konfiguroinnin kuvankaappaus.

7 YHTEENVETO

Valmistuneiden osaluetteloiden perusteella varaosatilanne katkaisu- ja halkaisulinjoilla on hyvä. Suuria eroavaisuuksia voidaan kuitenkin huomata linjakohtaisissa luetteloissa. Jos vertaillaan KA3 ja HA6 osalueteloita, huomataan, että katkaisulinja 3:lla ei ole kuin muutama turvalaite ja halkaisulinja 6:lla on turvalaitteita moninkertainen määrä. Turvalaitteiden määrästä voidaan todeta, että halkaisulinja 6 on uudempi linja. Samanlaista vertailua voi käydä muidenkin linjojen varaosaluetteloiden kanssa.

Työstä valmistuneet laiteluettelot mahdollistavat reagoinnin ennen kuin laitteet ehtivät rikkoutua. Listasta voidaan tarkistaa tiettyjen linjojen varaosasaatavuus ja sen mukaan pystytään suunnittelemaan mahdolliset laitevaihtotyöt ennen laiterikkoja. Opinnäytetyössä on esimerkki varautumisesta laiterikkoja varten valoverhojen päivitys osiossa. Työstä syntyi ohje, joka helpottaa vaihtotyötä sekä tarvittavat laitteet ja osat on listattu osalueteloon.

8 POHDINTA

Opinnäytetyössä oli tarkoitus tehdä katkaisu- ja halkaisulinjojen turvalaitteista kartoitus. Kartoituksella selvitettiin Outokummun omien varastojen tilanne varaosien suhteen sekä tutkittiin mahdollisia korvaavia laitteita elinkaarensa loppuun tulleiden laitteiden tilalle. Valmistuneiden laiteluetteloiden pohjalta pystytään tarkistamaan laite, valmistaja, tyyppi, korvaava tyyppi, mako, korvaava mako, hälytyspiste, varastosaldo tai muita huomioita, esimerkiksi onko laite osaluettelossa tai onko laitteelle erillisiä osia.

Työn muissa osioissa käydään läpi Outokummun prosesseja sekä tietojärjestelmiä, jotka ovat kunnossapidon päivittäisessä käytössä. Yhdeksi aiheeksi otettiin valoverhojen päivitys, joka toteutettiin suunnittelusta asennuksen valvontaan asti. Laitteiden päivitykset ovat sähkökunnossapidossa usein toistuvaa työtä, joka vaatii suunnittelua ja uusiin laitteisiin perehtymistä. Laitteiden päivityksissä tarvitaan yhä useammin tietokoneohjelmaa ja yhteyttä laitteeseen. Nykyajan konfigurointi tapahtuu tietokoneelta, joka on yllättävän helppoa ja käyttäjäystävällistä. Opinnäytetyössä käydään hieman läpi konfigurointiohjelmaa.

Opinnäytetyön tekemisen aikana sai hyvää oppia sähkölaitteiden toiminnasta ja automaatiosta, joista on varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Työ onnistui hyvin, mutta aikataulutuksen pääsi venymään suunnitellusta. Opinnäytetyön tekeminen oli itsenäistä ja apua sai aina tarvittaessa.

LÄHTEET

Outokumpu 2016. Outokumpu tuotantoprosessi. Viitattu 28.4.2022
https://www.youtube.com/watch?v=uvZJmWETTUE&ab_channel=Outokumpu-stainlesssteel

Outokumpu 2021. Outokummun historia. Viitattu 4.4 2022.
<https://www.outokumpu.com/fi-fi/about-outokumpu/history-of-outokumpu>

Outokumpu 2022a. About Outokumpu. Viitattu 15.4.2022
<https://www.outokumpu.com/en/about-outokumpu>

Outokumpu 2022b. Outokummun sisäinen internet sivusto. Viitattu 21.11.2022

Outokumpu 2022c. Products. Viitattu 15.4.2022
<https://www.outokumpu.com/en/products>

Outokumpu 2022d. Tornio-Ferrochrome. Viitattu 28.4.2022
<https://www.outokumpu.com/fi-fi/locations/tornioferrochrome>

Outokumpu 2022e. Tuotannon prosessitehtävät. Viitattu 9.5.2022
<https://www.Outokumpu.com/en/careers/students-and-graduates/job-description-tuotannon-prosessitehtavat>

Sick 2022. CDS. Viitattu 8.11.2022 <https://www.sick.com/fi-fi/cds/p/p37940>