

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma

Jarno Mertanen

HISSIEN HUOLTO-OHJELMIEN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö
Lokakuu 2013



Karelia
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2013
Sähkötekniikan koulutusohjelma

Karjalantaku 3
80200 JOENSUU
p. (013) 260 6800

Tekijä
Jarno Mertanen

Nimeke
Hissien huolto-ohjelmien kehittäminen

Toimeksiantaja
Onelift Oy

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö keskittyi hissien huolto-ohjelmien kehittämiseen Onelift Oy:lle. Ohjelmien kehittäminen rajoitettiin hisseihin, mutta Onelift huoltaa myös liukuportaita ja -käytäviä sekä nosto-ovia.

Tällä hetkellä viranomaisten huoli siitä, noudattavatko asentajat hissiyksilöiden huolto-ohjelmia sekä teknologian nopea kehitys ovat lisänneet teknisen tarkkailun tarvetta huomattavasti. Siksi huoltamiseen on alettu kiinnittää yhä enemmän huomiota viime vuosien aikana.

Päämääränä oli luoda yleispätevät huolto-ohjelmat tavallisimmille hissityypeille. Ohjelmiin oli sisällytettävä kaikki hissien laitteistot ja osat. Ohjelmat laadittiin voimassa olleiden huolto-ohjelmien sekä määräyksien mukaisesti.

Ohjelmakehityksen tavoitteena oli optimoida tehokas huoltaminen hissityypistä ja huoltomäärästä riippumatta. Näin ollen pidempiaikainen testaaminen kenttätöissä oli välttämättä.

Uudet huolto-ohjelmat täyttivät ennakkotavoitteet. Niitä noudattaen huoltajien työ helpottui. Hissien huolloista suoriuduttiin tavoiteajassa ja huolto-ohjelmien sisältö oli riittävän kattava.

Kieli
suomi

Sivuja 73
Liitteet 5
Liitesivumäärä 5

Asiasanat
huolto-ohjelma, hissiala, MRL, kehittäminen



THESIS
October 2013
Degree Programme in Electrical
Engineering

Karjalankatu
FI 80200 JOENSUU, FINLAND
tel. +358 13 260 6800

Author
Jarno Mertanen

Title
Development of Elevator Maintenance Program

Commissioned by
Onelift Oy

Abstract

The purpose of this thesis was to develop maintenance programs for the Onelift company. The program development was restricted to elevators but Onelift also maintains escalators, travolators and overhead doors.

The elevator industry is decades old, but maintenance has become a major influence in recent decades. Authorities are now concerned with workers' skills following the maintenance programs of each individual elevator, and their technology has advanced markedly. The need for the observation regarding maintenance programs has increased tremendously.

The goal was to create a universal maintenance program for the most common elevator types. The programs must include all uniform components/devices which have to be maintained according the existing programs and also those demanded by regulations.

The development was focused so that the programs can be followed by workers while remaining efficient and steady regardless of the elevator type and the amount of maintenance required. Thus long-term field testing and updating was necessary.

The Development has met the new requirements and results were satisfactory. The overall maintenance has become more linear and was finished in aimed time limit. The main content of the program was plentifully comprehensive as well.

Language
Finnish

Pages 73
Appendices 5
Pages of Appendices 5

keywords
maintenance program, elevator industry, MRL, development

SISÄLTÖ

1 Johdanto	6
2 Onelift Oy.....	7
3 Huoltoa koskevat säädökset	8
4 Kehittämisen lähtökohdat.....	10
4.1 Yleistä huolto-ohjelmista	10
4.2 Nykyisten ohjelmien ongelmat.....	10
4.3 Ohjelmien uudistamisperiaatteet	12
5 Kääntöovelliset köysihissit	13
5.1 Huollon aloittaminen.....	13
5.2 Testiajo kerroksittain	17
5.3 Konehuone	21
5.4 Korin katto ja huoltoajo.....	28
5.5 Kuilun pohja	37
6 Automaattiovelliset MRL-hissit.....	43
6.1 Huollon aloittaminen ja testiajon suoritus	43
6.2 Ylin kerros	46
6.3 Korin katto, huoltoajo ja kuilun pohja.....	49
6.3 Vetosuhde	55
7 Hydraulihissit	57
7.1 Huollon poikkeavuudet.....	57
7.2 Vuotosäppi	60
8 Vuosihuolto	61
8.1 Tarrainvivusto.....	62
8.2 Päätyrajakytkimet.....	63
8.3 Muut yleiset lisätehtävät	64
8.4 Koneistokohtaiset lisätehtävät.....	66
9 Tuloksien tarkastelu.....	69
9.1 Testauksen tulokset	69
9.2 Jatkokehitys	69
10 Pohdinta.....	70
Lähteet.....	73

Opinnäytetyön liitteet ovat salaisia.

Lyhenteet ja käsitteet

MRL Machine Room-Less, konehuoneeton hissi.

Köysihissi Perinteinen konehuoneellinen vetopyörähissi.

Koplari Karmissa sijaitseva ovikoskettimen vastakappale. Toimii myös asentajan työkaluna ovikoskettimen sähköisen kontaktin luomisessa.

Laputus Huoltotarrojen kiinnittämien tasoille huollon yhteydessä. Tarrat ilmaisevat meneillään olevan huoltotyön hissin käyttäjille.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää huolto-ohjelmat yleisimmille hissityypeille Onelift Oy:n käyttöön. Hissiala kokonaisuudessaan on jo vuosikymmeniä vanha, ja huoltaminen on ollut sen olennainen osa alusta lähtien. Tekniikan kehityksen myötä hissien toteutustavat ovat kuitenkin muuttuneet huomattavasti, mikä puolestaan on vaikuttanut huoltamisen tarpeeseen sekä käytännön toteuttamiseen.

Huolto-ohjelmat luodaan, kun hissien rakennus- tai modernisaatiotyö on saatu päätökseen. Tämän jälkeen yksittäisen hissien huolto-ohjelmaan kiinnitetään huomiota vasta seuraavan modernisointityön yhteydessä – kyseessä voi olla jopa kymmenien vuosien aikaväli. Tämän lisäksi huolto-ohjelmat pohjataan usein valmistajien tarjoamiin moduuleihin, joissa on toistuvasti kyseiselle hissityypille epäolennaista sisältöä. Myös viranomaiset aikovat lähitulevaisuudessa kiinnittää enemmän huomiota huolto-ohjelmien laatuun ja niiden noudattamiseen. Kyseiset tekijät sekä jatkuva tekninen kehitys tarjosivat siis erinomaisen ajankohdan ja kontekstin huolto-ohjelmien kehittämiseksi.

Tavoitteenani oli luoda yleispätevät huolto-ohjelmat tavallisimmille hissityypeille siten, että ne sisältäisivät kaikki nykyisten huolto-ohjelmien mukaiset ja määräysten vaatimat laitteet sekä osat. Päämääränäni oli myös huolto-ohjelmien rakenteen luominen siten, että asentajat voisivat tehokkaasti noudattaa niitä hissien iästä tai sen tyypistä riippumatta.

2 Onelift Oy

Onelift Oy perustettiin kesällä vuonna 2010 ja sen toimitusjohtajana toimii Christian Rautiainen. Yritys suorittaa huoltoja liukuportaille ja -käytävillä sekä hisseille ja nosto-oville. Modernisaatioita yritys tekee vain hisseille ja se työllistää tällä hetkellä yhteensä 14 työntekijää. Toimipiste sijaistaa Tuusulassa Vantaan lentokentän läheisyydessä ja yritys on tilaajavastuu.fi -sivuston tietokannassa, hissiyhdistyksen jäsen sekä TUKESin urakointirekisterissä [4].

Onelift Oy on vahvassa kasvussa oleva yritys ja johdolla on jo useamman kymmenen vuoden kokemus hissialalta. Näin ollen tietoisuus huolto-ohjelmien puutteista sekä yrityksen tarpeiden mukaisten huolto-ohjelmien luomisesta antoi aiheen opinnäytetyölleni. Kuvassa 1 on Onelift Oy:n huoltotarra.



Kuva 1. Huoltotarra hissien korissa.

3 Huoltoa koskevat säädökset

Huolto-ohjelmien laatimisen perustana ovat säädökset. Hissien huoltamista koskevat kaikki työskentelyä sekä turvallisuutta koskevat lait, säädökset ja määräykset. Alla on listana TUKES:in kokoelma hissejä koskevista julkaisuista [1].

Direktiivit

- hissidirektiivi 95/16/EY
- hissidirektiivin soveltamisohje: 95/16/EC
- Euroopan komission suositus olemassa olevien hissien turvallisuuden parantamiseksi 95/216/EY

Säädöksiä

- sähköturvallisuuslaki (410/1996)
- sähköturvallisuusasetus (498/1996)
- kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköalan töistä (516/1996)
- kauppa- ja teollisuusministeriön asetus hissien käytöstä (663/1996)
- kauppa- ja teollisuusministeriön päätös hissien turvallisuudesta (564/1997)
- valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007)

Tukes-ohjeita

- S5-2012 sähkö- ja hissiturvallisuustutkinnot
- S6-2011 hissien huolto, muutostyöt ja tarkastukset
- S7-2012 sähkötöitä koskeva toimintailmoitus
- S10-2011 sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit

Standardeja

SFS-EN 81-1, SFS-EN 81-2, SFS-EN 81-21, SFS-EN 81-28, SFS-EN 81-58, SFS-EN 81-70, SFS-EN 81-71, SFS-EN 81-72, SFS-EN 81-73, SFS-EN 12016, SFS-EN 12385-3, SFS-EN 12385-5, SFS-EN 13015, SFS-EN 13411-7, SFS-EN 81-31, SFS-EN 81-40, SFS-EN 81-41, SFS-EN 81-43, CEN-TS 81-76, SFS-EN 81-80, CEN-TS 81-82, CEN-TS 81-83 15-1, SFS-EN 115-2, SFS 5620, SFS 5614, SFS 6002

Vanhoihin hisseihin sovellettavia määräyksiä

- hissimääräykset 1934
- hissimääräykset A8 – 1949
- hissimääräykset A8 – 1974
- hissimääräykset A8 – 1989
- hissimääräykset A8 – 1994

Ohjekortteja

RT 88-11038, KH 57-00481, RT 88-11013, KH 57-00447, LVI 06-10469, RT 56-11014, KH 57-00446, LVI 30-10468, RT 18-11048, KH 57-00483, LVI 01-10485, RT 88-11031, KH 57-00470, RT 15-11095, KH 57-00504, RT 88-11047, KH 57-00482, RT 10-11044, KH 57-00480, LVI 03-10474, Ratu S-1230, Ratu C3-0374, KH 57-00496, KH 90044, KH 90045, KH 57-00259

Opinnäytetyöni sisältö pohjautuu näihin määräyksiin, lakeihin ja säädöksiin. En käsitellyt jokaista määräystä erikseen, vaan tarkennin niiden sisältöä ainoastaan asiayhteyden sitä vaatiessa. Huoltoon liittyen määräyksissä käsitellään myös esimerkiksi huoltoyhtiön velvoitteita [4], mutta opinnäytetyöni aihepiiri on rajattu siihen, kuinka huolto käytännössä tehdään huolto-ohjelmaa noudattaen. Näin ollen kyseisiä teemoja ei sisällytetä opinnäytetyöhöni.

4 Kehittämisen lähtökohdat

4.1 Yleistä huolto-ohjelmien kehittämisestä

Ohjelmakehityksen lähtökohtana olivat määräykset. Esimerkiksi hissien tyyppi ja ikä sekä käyttömäärä, -aika ja -olosuhteet on otettava huomioon arvioitaessa hissien vuosittaista huoltotarvetta sekä huolto-ohjelmaa laadittaessa. Huolto-ohjelmat on luotava siten, että ne noudattavat määräyksiä sekä sisällöllisesti että toteutuksellisesti. Ne ovat sisällöltään usein raskaslukuisia, sillä jokaiselle osalle on omat huoltotoimenpiteensä ja se, mitä yksittäisille osille tai laitteille tehdään huoltokäyntien yhteydessä vaihtelee ajoittain. Jo olemassa olevat huolto-ohjelmat on kuitenkin luotu määräyksiin pohjautuen, mikä antoi erinomaisen pohjan uusille huolto-ohjelmille ja helpotti niiden luomista.

Huolto-ohjelmien yksilöllistäminen ei ollut vartenotettava vaihtoehto. Ohjelmien luominen jokaiselle hissille erikseen vaatisi valtavasti aikaa myös silloin, kun uusi hissi tulee huoltoon. Yksilöllistäminen kokonaisuudessaan olisi lisäksi ollut enimmäkseen tarpeetonta, sillä samantyyppiset hissit ovat ominaisuuksiltaan ja toteutustavoiltaan hyvin samankaltaisia. Siksi päämääränäni oli luoda huolto-ohjelmat vain yleisimmille hissityypeille siten, että ne sisältäisivät kaikki toimenpiteet, laitteet sekä osat, jotka kuuluvat kyseisten hissien huoltoon.

4.2 Nykyisten ohjelmien ongelmat

Huolto-ohjelmien kehittämistarve on ollut jo tiedossa pidemmän aikaa. Vaikka huolto-ohjelmat ovat aina olleet olennainen osa hissialaa, on niillä yksi yhteinen merkittävä ongelma; niitä on lähes mahdoton noudattaa huoltotöissä. Nykyisissä ohjelmissa näkyy selkeästi, mitä laitteita tai osia tulee huoltaa tietyillä huoltokäynneillä sekä mitä toimenpiteitä niille tehdään. Niissä mainitaan myös,

kuinka usein hissiä tulee huoltaa vuosittain, mutta käytännössä ohjelmien seuraaminen on erittäin hankalaa.

Sisältö on usein vaikealukuista, sillä ohjelmien jaottelu on toteutettu hissien eri osaluokkiin perustuen. Käytännön työtilanteessa ohjeiden seuraaminen on siis hankalaa. Esimerkiksi koriin liittyviin osiin ja laitteisiin viitataan nykyisissä huolto-ohjelmissa yhdessä osiossa, vaikka jotkut niistä voidaan huoltaa vain korin katolta, itse korista tai kuilun pohjalta käsin. Tämän lisäksi toimenpiteet on usein sisällytetty huolto-ohjelmiin raksittamalla ne yksittäisen laitteen tai osan kohdalle. Toimenpiteenä voi olla esimerkiksi puhdistaminen, säätäminen tai öljyäminen. Asentajan näkökulmasta, kun huolto-ohjelma sisältää kaikki osat ja laitteet epäloogisessa järjestyksessä luettelona, sekä niille tehtävät useat toimenpiteet taulukkona, on ohjelma käytännössä lähes hyödytön. Ongelmia ilmaantuu vielä lisää, kun ohjelman mukaan yksittäisille laitteille ja osille tehdään vain tiettyjä toimenpiteitä kullakin huoltokäynnillä.

Nykyisissä ohjelmissa on muitakin monimutkaisuuksia niiden rakenteen lisäksi. Vaikka asentaja olisi täysin perehtynyt nykyisten huolto-ohjelmien sisältöön, kestää niiden mukaan tehty huoltaminen liian kauan. Nykyisiä huolto-ohjelmia noudattaen huoltokäynti vie hissistä riippuen useamman tunnin ajan. Huollon kesto ei johdu ainoastaan huolto-ohjelman sisällön monimutkaisuudesta, mutta myös toimenpiteiden toteuttamistyylistä. Käsitteet puhdistaminen, säätäminen ja öljyämien ovat hyvin subjektiivisia asentajasta riippuen varsinkin, kun ohjelmissa ne näkyvät vain tehtävätaulukon merkattuina yksittäisinä toimenpiteinä. Tietoa toimenpiteiden oikeista toteutustavoista on saatavilla niukasti tai se on sisällytetty kookkaaseen painokseen, jota ei voi pitää mukana huoltotöissä.

Yhtenä opinnäytetyöni tavoitteena oli kehittää yksityiskohtia erityisesti siihen, kuinka tiettyjä laitteita ja osia tulee huoltaa. Tavoitteenani oli luoda huolto-ohjelma, jota seuraten normaalit huoltotyöt hissiä kohden kestäisivät alle puoli tuntia. Tämä tarkoittaa määrällisesti noin kymmenen hissien huoltoa päivää kohden.

4.3 Ohjelmien uudistamisperiaatteet

Vaikka nykyisten huolto-ohjelmien ongelmat eivät ole määrällisesti merkittäviä, ovat niistä muodostuvat haitat huomattavat. Haittojen huomioon ottaminen ja niiden minimointi antoivat selvän suunnan huolto-ohjelmien kehittämisen kohteille. Huolto-ohjelman sisältö oli pidettävä sellaisena, että se käsittelisi kaikki nykyisissä huolto-ohjelmissä olevat osat ja laitteet siten, että asentajat voisivat noudattaa sitä käytännön työtehtävissä. Tämä tarkoitti suuria, mutta yksinkertaisia järjestelymuutoksia nykyisiin ohjelmiin verrattuna, sillä kaikki osuudet oli jäseneltävä kenttätöiden etenemisen mukaisesti siitä pisteestä, kun kohteelle saavutaan ja sieltä poistutaan.

Rakennemuutoksien ohella oli sisällön pysyttävä myös riittävänä. Tarkempia tietoja siitä, kuinka käytännön toimenpiteet tietyille laitteille ja osille tehdään, ei voitu sisällyttää itse huolto-ohjelmaan. Sen sijaan ohjelmat oli tiivistettävä yhdelle A4-paperiarkille, ja opinnäytetyön tarkoituksena oli käsitellä tarkemmin käytännön työn osuutta sekä sen etenemisvaiheita. Kun rakennemuutokset oli jaettu omiin osa-alueisiinsa, oli myös sisällölliseen muotoiluun kiinnitettävä huomiota, sillä tavoitteena oli välttää toistuvia työvaiheita ja epäloogista toimintajärjestystä. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat kuilun katossa sijaitsevat laitteet ja osat, jotka tarkastetaan, kun hissi on ylimmäisessä kerroksessa ja huoltoajovaihetta ollaan aloittamaisillaan.

Uusien ohjelmien testaaminen kentällä oli olennainen osa niiden kehittämistä, kun kaikki tarvittavat muutokset oli tehty. Työharjoittelujakson aikana tein muutamia testisuorituksia asentajien kanssa. Kun ohjelmat kaikille yleisimmille hissityypeille oli tehty, aloitin niiden jakamisen huoltokohteisiin samanaikaisesti testaten ohjelmia ja suorittaen huollot niiden mukaisesti. Viimeistellyt huolto-ohjelmat löytyvät liitteinä, ja opinnäytetyön päätarkoituksena on täydentää niiden sisältöä ja selventää kullekin osalle ja laitteelle tehtäviä toimenpiteitä.

5 Kääntöovelliset köysihissit

Käsittelen tässä luvussa kääntöovellisten köysihissien huoltotoiminpiteitä ja huoltokäynnin kulkua. Kääntöovilla toteutettu köysihissi on maailman sekä Suomen yleisin hissimalli ja niitä käytetään kerrostaloissa ja erilaisissa liike- tai toimistorakennuksissa. Köysihissiä käytetään myös raskaamman tavaran, kuten esimerkiksi autojen nostamiseen.

5.1 Huoltotyön aloittaminen

Kun kohteeseen saavutaan, kiinnitetään huomiota vain yleiseen ulkoasuun ja siihen, että kaikki on kunnossa. Kuvaan 2 perustuen ovat tarrojen kiinnitykset, korin sisäpinnat ja napiston kunto keskeisiä havainnoinnin kohteita.

Kohteeseen saavuttaessa on tarkastettava kyseisen asuinrakennuksen osoitteen avaintiedot, elleivät ne ole jo tiedossa. Nämä ovat saatavilla tulostetusta listasta, joka tulisi olla jokaisen asentajan mukana. Listalta löytyvät myös hissinumerot ja hälytysjärjestelmät, joiden avulla voidaan tarkistaa hälytyksen testaustarpeet sekä varmistaa, että huoltokohde on huoltovuorossa. Sen jälkeen hissi laputetaan ennen huoltotöiden aloittamista. Laputtamisella tarkoitetaan huolto-tarrojen kiinnittämistä näkyvästi jokaiselle tasolle. Niiden tehtävän on ilmoittavat käyttäjille menneillään olevasta huollosta.

Tavallisten asuinrakennusten normaalit puolen tunnin mittaiset huoltokäynnit eivät vaadi hissin laputtamista, mutta esimerkiksi kahden miehen vuosihuolto tai suurempi siivoustyö vaatii hissin laputtamisen. Jos kyseessä on jokin muu kuin tavallinen asuinrakennus, tulee laputtaminen tehdä käytön ja sijainnin perusteella. Esimerkiksi hoitokodit ja palvelutalot tulee aina laputtaa.



Kuva 2. Hyväkuntoinen ja puutteeton korin sisusta.

Tarroja tulisi olla kahdessa paikassa. Yksi korin napiston yläosassa lähellä katon rajaa sekä toinen tulotasossa hissin ulkopuolella kuilun oven yläpuolella. Tarrojen on oltava myös riittävän hyvässä kunnossa. Huolto-yhtiön puhelinnumeron on oltava näkyvillä ja tarran tulee olla kunnollisesti kiinnitetty. Puuttuvat tarrat tulee lisätä ja huonokuntoiset korvata.

Korin sisäpinnat koostuvat monesta pienemmästä kokonaisuudesta, mutta on tiettyjä asioita, joihin asentajan on kiinnitettävä huomiota. Ensimmäisenä tarkastetaan valaistuksen toimivuus ja valaisimien kunto. Sammuneet polttimot sekä rikkiäiset valaisimet on korjattava tai korvattava uusilla. Jos korissa on peili tai kaide, tulee niiden olla ehjänä paikallaan. Listat kuuluvat myös osaltaan sisäpintojen tarkistukseen ja niiden tulisi olla paikallaan. Korin matossa ei saisi olla rappeutumia tai suurempia halkeamia sekä maton tulisi olla kupruton. Puhtaus ei kuulu asentajan huoltotehtäviin vaan siitä huolehtivat talon siivoajat. Mikäli työt voidaan tehdä tasolta tai korista, voi taloyhtiön huolto myös suorittaa tarvittavat tehtävät. Siksi onkin varmistettava aina ennen korissa tehtäviä huoltotöitä, että kyseiset toimenpiteet kuuluvat huoltosopimukseen.

Napisto, joka näkyy kuvassa 3, on huoltokäynnin kannalta korin sisätilojen tärkein tarkistuksen kohde. Kaikkien nappien tulisi olla ehjänä paikallaan. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi korin tasokutsunapeista näkyy niiden kerroksien osoittimet. Jos jokin nappi on liian kulunut, tulee siitä ilmoittaa esimiehelle ja esittää korjauspyyntö. Napit eivät myöskään saisi jäädä pohjaan minkäänlaisessa painallustilanteessa. Tämä on ongelmana erityisesti vanhemmissa napistomalleissa. Myös korin hätäpysäytys ja paikallinen hälytys on testattava jokaisella huoltokäynnillä. Seis-nappi on helpoin testata lähettämällä hissi seuraavaan kerrokseen ja pysäyttää se välittömästi liikkeellelähdön jälkeen. Hälytys-painikkeen yhteydessä riittää, että se reagoi painallukseen äänellisesti. Jos napistossa on taso-osoitin, on sen toimittava normaalisti.



Kuva 3. Esimerkki korin tasonapeista. Ylärivin napit Vaihtotarpeessa.

5.2 Testiajo kerroksittain

Kun korin sisäpinnat on tarkastettu, voidaan aloittaa testiajo lähettämällä hissi seuraavaan kerrokseen. Testiajolla varmistetaan yleinen ajomukavuus sekä käydään läpi muut korin sisätiloista käsin tarkistettavat osat ja laitteet, kuten kuilun ovet. Testiajo suoritetaan kerroksittain ja se tehdään aivan niin kuin hissiä käytettäisiin normaalisti.

Ennen tasoon saapumista on kokeiltava ovikoskettimien pätkiminen. Tämä testataan niiden tilanteiden varalta, joissa käyttäjät yrittävät avata oven ennenaikaisesti. Hissi ei saa pysähtyä, kun kuilun ovea työnnetään kevyesti ulospäin. Tasoon saavuttaessa katsotaan oven kunto, kuten ikkunan eheys. Sitten raotetaan ovea pysähtymistarkkuuden tarkastamiseksi. Uudemmat hissit pysähtyvät tarkemmin ja reagoivat kokonaispainoon eri tavoin kuin vanhemmat mallit, sillä niiden koneistot poikkeavat toisistaan. Vanhimmissa hisseissä riittää, että korista voidaan poistua. Yleisesti kuitenkin koneiston iästä ja hissin asennusvuodesta riippuen on poikkeama tasosta oltava alle 20 cm, mieluiten 1–5 cm.

Muut korin ovien tarkastettavat osat löytyvät ovien yläosasta. Siellä sijaitsevat ovikoskettimen vastakappale, ovipumppu, aukirajoittaja ja diktaattori. Näiden osien tarkastamiseksi on kuilun taso-ovi avattava varovasti ääriasentoonsa. Kuvassa 4 ja 5 näkyvät kääntöovissa käytetyt aukirajoittaja ja ovipumppu, joskus käytössä ovat jopa molemmat. Kummankin laitteen on oltava kunnolla kiinnitetty oveen sekä karmiin, niiden rullien ja liukupalojen on oltava paikallaan, eikä epämääräisiä ääniä saa kuulua. Kuvassa 8 on kääntöovissa käytetty diktaattori. Sen toimivuus on varmistettava nostamalla diktaattorin rullaa. Jos takaisin asetuksen aikana siinä tuntuu olevan painetta, on diktaattori kunnossa. Kuvassa 6 ja 7 ovat ulommaisina sijaitsevat ovikosketin ja koplari. Koplarin tehtävänä on luoda sähköinen kontakti karmen ovikoskettimen kanssa kuilun oven ollessa kiinni. Siksi on tärkeää tarkastaa etenkin karmen ovikoskettimen kunto. Hapettuneista ja huonokuntoisista ovikoskettimista on tehtävä ilmoitus esimiehelle.



Kuva 4. Dorma-ovipumppu kääntöovessa.



Kuva 5. Kääntöoven aukirajoittaja.



Kuva 6. Karmin ovikosketin ja sen kosketuspinnat.



Kuva 7. Ovikoskettimen vastakappale.



Kuva 8. Kääntöoven diktaattori.

Kaikki kuilun ovet tulee tarkastaa tasoittain. Ovien läpikäymisen yhteydessä tulee kiinnittää huomiota myös tasojen kutsunappien ja mahdollisten taso-osoittimien kuntoon, toimivuuteen sekä kiinnityksiin. Aina tasolta poistuttaessa on kuilun oven annettava sulkeutua vapaasti, jotta nähdään oven sulkeutumistapa: se ei saisi sulkeutua täysin vapaasti. Jos näin käy, on ovipumppu tai diktaattori epäkunnossa. Ovi ei myöskään saisi kimmota karmista sulkeutumisen jälkeen. Kun kaikki kuilun ovet on käyty läpi, voi asentaja siirtyä seuraavaksi konehuoneeseen.

5.3 Konehuone

Konehuoneessa sijaitsee suurin osa köysihissien mekaanisista ohjauksista sekä sähköisistä ratkaisuista. Näistä esimerkkinä sekä huollolle keskeisinä ovat koko koneisto, hissin ohjaustaulu ja nopeudenrajoittaja.

Köysihissien konehuone sijaitsee useimmiten kuilun yläpuolella. Menotienä sinne toimii yleensä ylimmäisen kerroksen kulkureitti. Konehuone voi olla muiden tilojen joukossa, kuten IT-tilojen, mutta aina erillisesti lukittuna, jottei asiattomilla ole sinne pääsyä. Kun konehuoneeseen on saavuttu, tulee ensimmäisenä tarkastaa valaistuksen toimivuus. Jos valaistus ei toimi, tulee se ensisijaisesti korjata. Ongelmana voivat olla palaneet lamput tai jännitesyötön puutteellisuus.



Kuva 9. Konehuone perussiivouksen tarpeessa.

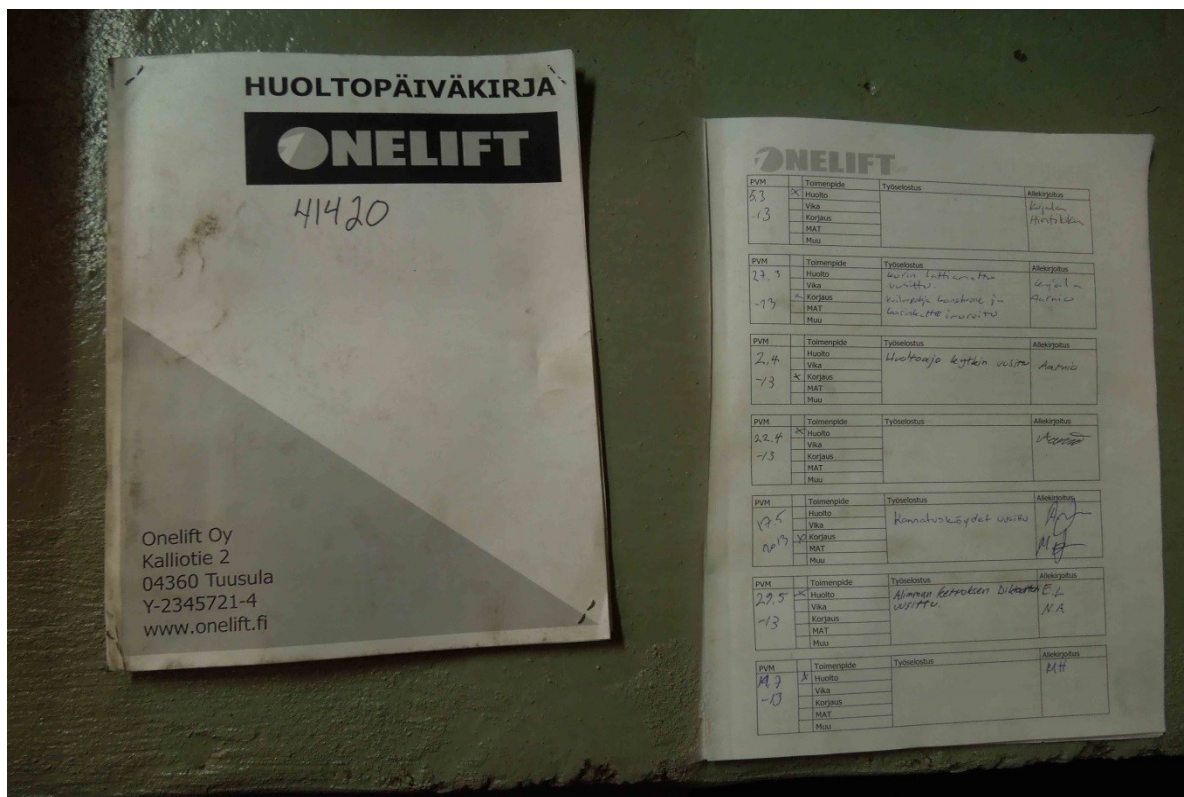
Tämän jälkeen katsotaan yleinen siisteys. Kuvassa 9 ja 10 on yleiskuva konehuoneesta ennen siivousta ja sen jälkeen. Siisteys on erittäin subjektiivinen käsite ja monella asentajalla on varmasti oma mielikuva likaisuudesta, mutta koneiston alusta on yksi tärkeimmistä paikoista, joka tulisi pitää siistinä. Tämä helpottaa huomattavasti vianmäärittystä tarpeen vaatiessa. Jos konehuoneesta poistuessaan huoltomies näkee jalanjälkiensä jäävän asuintalon lattiaan, on konehuone erityisesti pesun tarpeessa. Muutoin tulee kiinnittää huomiota vain yleiseen siisteyteen, kuten irtoroskiin ja kuivuneisiin tai märkiin öljytahroihiin.



Kuva 10. Edellisen kuvan konehuone siivouksen jälkeen.

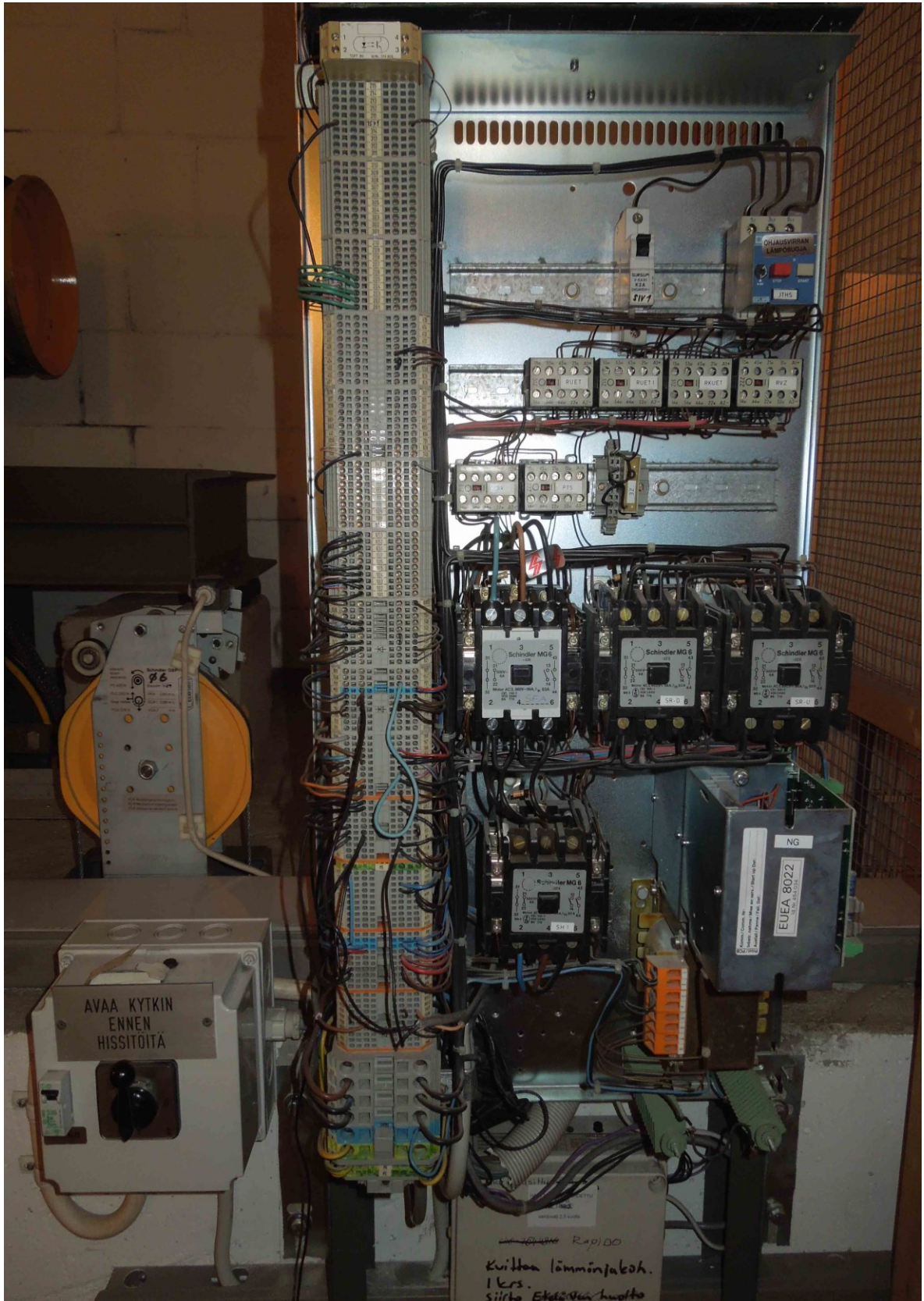
Tämän jälkeen otetaan käsittelyyn huoltopäiväkirja. Seuraavan sivun kuvassa 11 näkyy Onelift Oy:n käyttämän huoltopäiväkirjan kansi sekä sisältö. Kirjasta näkyy muun muassa mitä, milloin ja kuka on käynyt työskentelemässä hissillä. Tässä vaiheessa asentajan on hyvä merkata oma käyntinsä huoltopäiväkirjaan. Samalla tulee tarkastaa milloin hälytysjärjestelmä on viimeksi testattu. Joissain hisseissä ei ole kuin paikallinen hälytys. Tällöin riittää hälytyksen testaus napiston tarkastuksen

yhteysssä. Nykyisin monissa hisseissä on ainakin jatkohälytys ja uudemmissa sekä modernisoiduissa hisseissä on lähes poikkeuksetta puhelinyhteys. Uudistettu huolto-ohjelma tulee löytymään huoltopäiväkirjan kannen kääntöpuolelta. Siitä selviää vuosittaisten huoltokäyntien määrä sekä käytössä oleva hälytysjärjestelmä. Jos käyntejä on esimerkiksi kahdeksan vuosittain, ei hälytystä tarvitse testata kuin joka toisella huoltokäynnillä. Jos niitä on vain neljä, täytyy hälytyksen toimivuus testata jokaisen huollon yhteydessä. Hälytysjärjestelmän testauksesta ja toimivuudesta tulee mainita huoltokäynnin merkitsemisen yhteydessä.



Kuva 11. Onelift Oy:n huoltopäiväkirja.

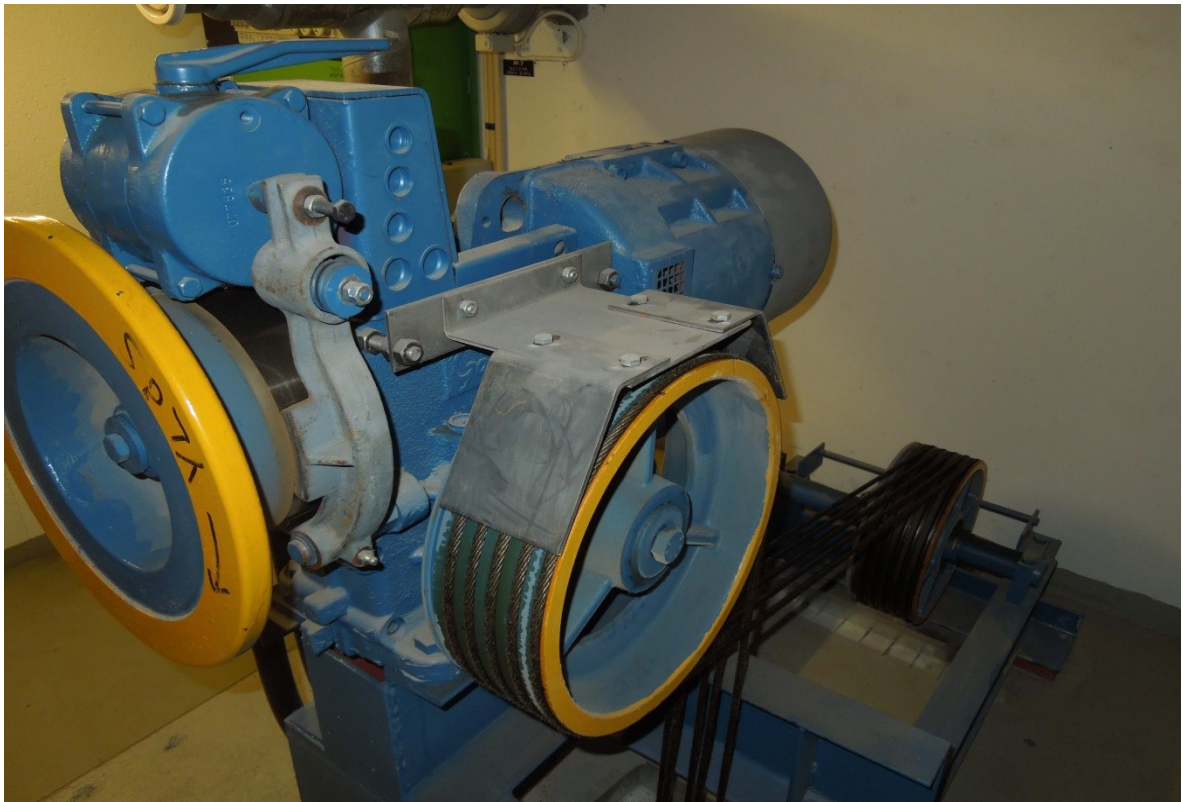
Käytännön hälytyksen testaukseen palataan vielä myöhemmässä vaiheessa, sillä se on helpoin toteuttaa, kun konehuoneesta ollaan poistumassa. Kun huoltokäynti on merkattu huoltopäiväkirjaan voidaan siirtyä tarkastamaan hissien ohjaustaulu. Seuraavan sivun kuvassa 12 on avoimeksi asennettu ohjaustaulu.



Kuva 12. Konehuoneellisen köysihissin ohjaustaulu.

Ohjaustaulussa sijaitsevat kaikki hissille olennaiset sähköiset ohjaukset, kuten tasoreleistys, mekaniikan kontaktorit ja ohjauksen piirikortit. Aluksi ohjaustaulusta on katkaistava virta käyttämällä pääkytkintä, joka sijaitsee ohjaustaulun kannessa tai mahdollisesti myös kyljessä. Vasta ohjaustaulun ollessa jännitteetön voidaan siihen liittyvät tarkastustoimenpiteet aloittaa. Huoltokäynnin yhteydessä tulee tarkastaa kaikki mahdolliset ohjaustaulussa olevat palojäljet, joita voi havaita esimerkiksi releissä ja kontaktoreissa. Tämä helpottaa mahdollista vianmääritystä tarpeen vaatiessa. Myös johdotuksien kiinnitykset on tarkastettava silmämääräisesti tai tarvittaessa testattava myös fyysisesti. Hälytysjärjestelmän akku sijaitsee ohjaustaulussa ja sen vaihtotarve tulee myös tarkastaa.

Koneisto on huoltokäynnin osalta konehuoneen tärkein kokonaisuus. Kuvassa 13 on esimerkki erään köysihissin koneistosta. Ennen koneistoon liittyvien toimenpiteiden aloittamista on hissi ensin koeajettava taulusta käsin.



Kuva 13. Moottorin jarru, koneisto sekä veto- ja taittopyörä.

Jokaisessa ohjaustaulussa on toteutus, jolla hissiä voidaan ajaa, mutta se vaihtelee taulun tyypistä riippuen. Monissa tauluissa käytetään tasoreleitä, joissa on painikkeet, joiden avulla hissi voidaan ajaa releen määrittämään kerrokseen. Joissain ohjaustauluissa on oma painikkeensa ajamista varten. Syy koeajolle on koneiston äänien kuunteleminen. Koneiston sisällä on osia, kuten mahdolliset kytkinkumit ja painelaakerit, joita ei voi silmämääräisesti tai fyysisesti tarkastaa. Siten epämääräisten äänien kuunteleminen on näiden osien osalta käytännöllisin tarkistuskeino. Jos moottorista kuuluu tasainen ääni, se on täysin kunnossa. Koeajon jälkeen saatetaan koneisto uudestaan jännitteettömäksi käyttäen pääkytkintä.

Kun turvallinen työskentely koneiston läheisyydessä on varmistettu, voidaan siihen kohdistuvat huoltotoimenpiteet aloittaa. Ensimmäiseksi tarkastetaan koneiston kiinnitys, vaikka heikon kiinnityksen huomaa yleensä jo koeajon aikana. Tämän jälkeen tarkastetaan koneiston öljymäärät. Useimmista koneistoista löytyy lasitettu tai muovitettu ympyrän muotoinen aukko, josta koneiston öljymäärän pystyy arvioimaan. Jos öljymäärä vaikuttaa olevan vähissä, tulee tästä ilmoittaa esimiehelle ja ottaa ylös tarvittavat tiedot koneistossa käytettävistä öljyistä. Öljymäärän lisäksi tulee myös katsoa koneiston mahdolliset vuodot. Koneistosta riippuen voi paikallinen vuoto sijaita missä koneiston osassa tahansa, mutta etenkin saumakohtat ovat yleisiä vuotokohtia. Vuodot esiintyvät märkäöljynä, minkä vuoksi ne on erittäin helppo havaita. Jos vuotoja ilmenee, on tästä mainittava esimiehelle.

Eräät koneistot käyttävät takometrejä. Kuvassa 14 on edellisen kuvan koneiston käyttämä takometri. On tärkeää tarkastaa, ettei niissä ole mitään näkyviä vaurioita ja että kaikki hihnat ovat paikallaan. Myös vetopyörien ja taittopyörien kohdalla riittää, ettei silmällä havaittavia vaurioita ilmene. Viimeisenä tarkastetaan koneiston jarru. Testiajo kerroksittain antaa paljon tietoa jarrun kunnosta. Jos pysähtymistarkkuus on kunnollinen, ei jarru todennäköisesti ole öljyinen eikä se myöskään tarvitse säätöä, mutta etenkin jarrun öljyttömyys on kaikesta huolimatta hyvä tarkastaa.



Kuva 14. Saman koneiston takometri.

Konehuoneellisten köysihissien nopeudenrajoittaja sijaitsee usein konehuoneessa. Kuvassa 15 näkyy hyvin yleisesti käytetty nopeudenrajoittajan toteutustapa. Nopeudenrajoittaja toimii viimeisenä mekaanisena korin pysäyttämiskeinona hätätilanteissa. Mekaanisena järjestelmänä toimii tarrainvivusto, joka sijaitsee korin alapuolella. Tarrainvivuston toimintaa ei kuitenkaan testata perushuoltokäynneillä vaan ainoastaan vuosihuollon yhteydessä. Tavallisten huoltokäyntien osalta on tarkastettava nopeudenrajoittimen kytkimen kunto ja toiminnallisuus. Nopeudenrajoittajan toimintaan voi kiinnittää huomiota myös taulusta tehtävän koeajon aikana. Ellei nopeudenrajoittajassa ole mitään silmällä havaittavaa ongelmaa, kuten halkeamia tai murtumia taittopyörässä, on se huollon osalta kunnossa.



Kuva 15. Nopeudenrajoittajan taittopyörä konehuoneessa.

Jos hälytys on testattava, on se käytännöllisintä tehdä konehuoneesta poistuttaessa. Hälytys on testattava akulla, joten hissien pääkytkimen on oltava auki ennen kuin hälytystä mennään testaamaan. Itse testaus tapahtuu korin hälytynappia painamalla, joten on suositeltavaa, että kori on ylimmäisessä kerroksessa ennen pääkytkimen avausta. Kun hälytyksen testaus on tehty, on siitä ja sen toimivuudesta mainittava huoltopäiväkirjassa.

5.4 Korin katto ja huoltoajo

Kun kaikki huoltotyöt, hälytyksen testaus mukaan lukien on saatu päätökseen konehuoneessa, voidaan siirtyä korin katolle. Konehuoneessa ei käydä enää

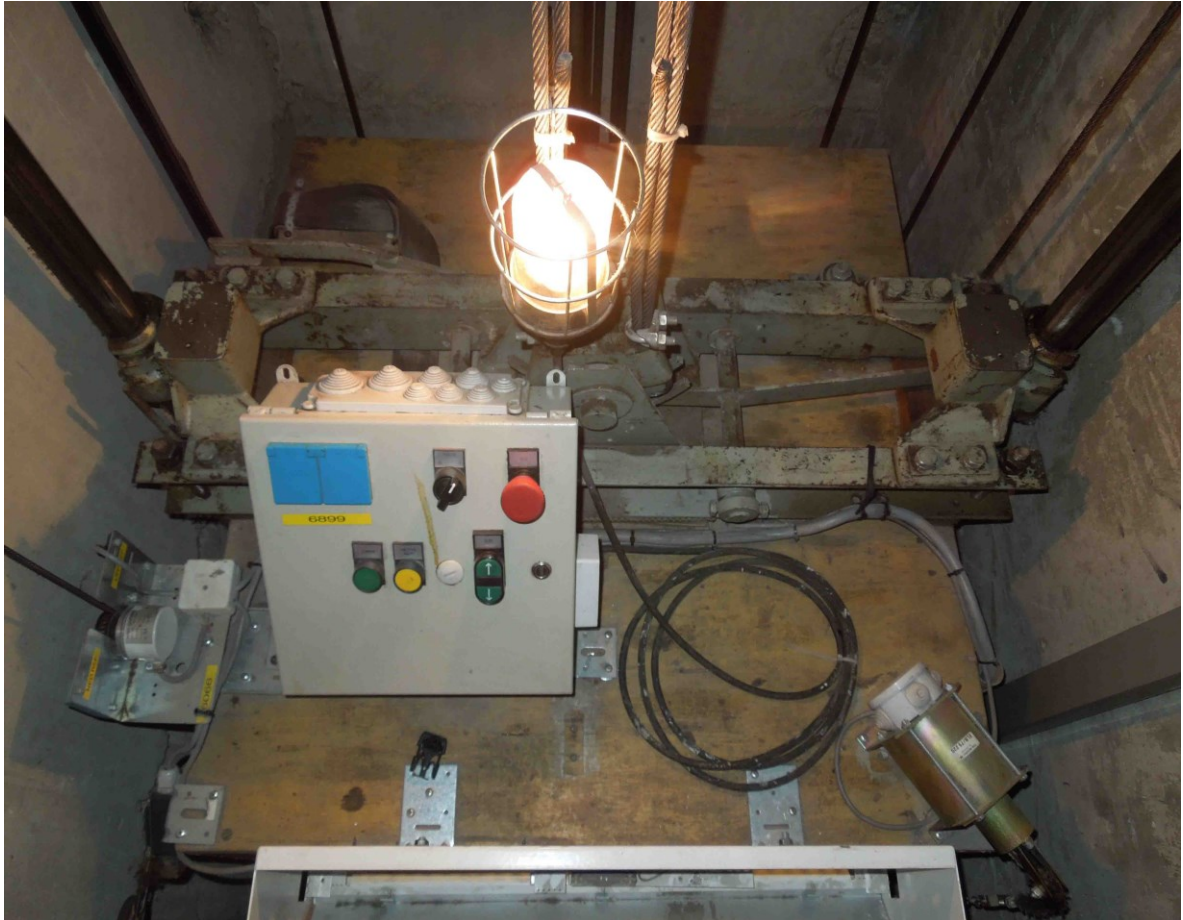
huoltokäynnin yhteydessä, joten valaistus tulee olla sammutettuna ja lukot paikoillaan sieltä poistuessa.



Kuva 16. Korin yläturvalippa ja sen kosketin.

Kuvassa 16 näkyy yläturvalistan yleisin toteutustapa sekä sen laukaisumekanismi. Yläturvalista on yksi osa kääntöovellisten hissien turvapiiriä ja se sijaitsee korin katossa kynnyksen yläpuolella. Listan toimivuus on testattava jokaisella huoltokäynnillä sekä sen puhtauteen tulee kiinnittää huomiota. Yleisin vaihe yläturvalistan testaukselle on ennen korin katolle siirtymistä. Testauksen voi tehdä asettamalla turvakengän kynnykselle siten, että sen kärki on noin 4 cm kynnyksen yli. Käyttämällä koplaria voidaan hissi lähettää tämän jälkeen alempaan kerrokseen. Turvakengän kärki laukaisee turvalistan, ja jos se toimii normaalisti, kori pysähtyy sopivalle korkeudelle sen katolle siirtymistä varten. Jos yläturvalista ei pysäytä hissiä, on se korjattava välittömästi.

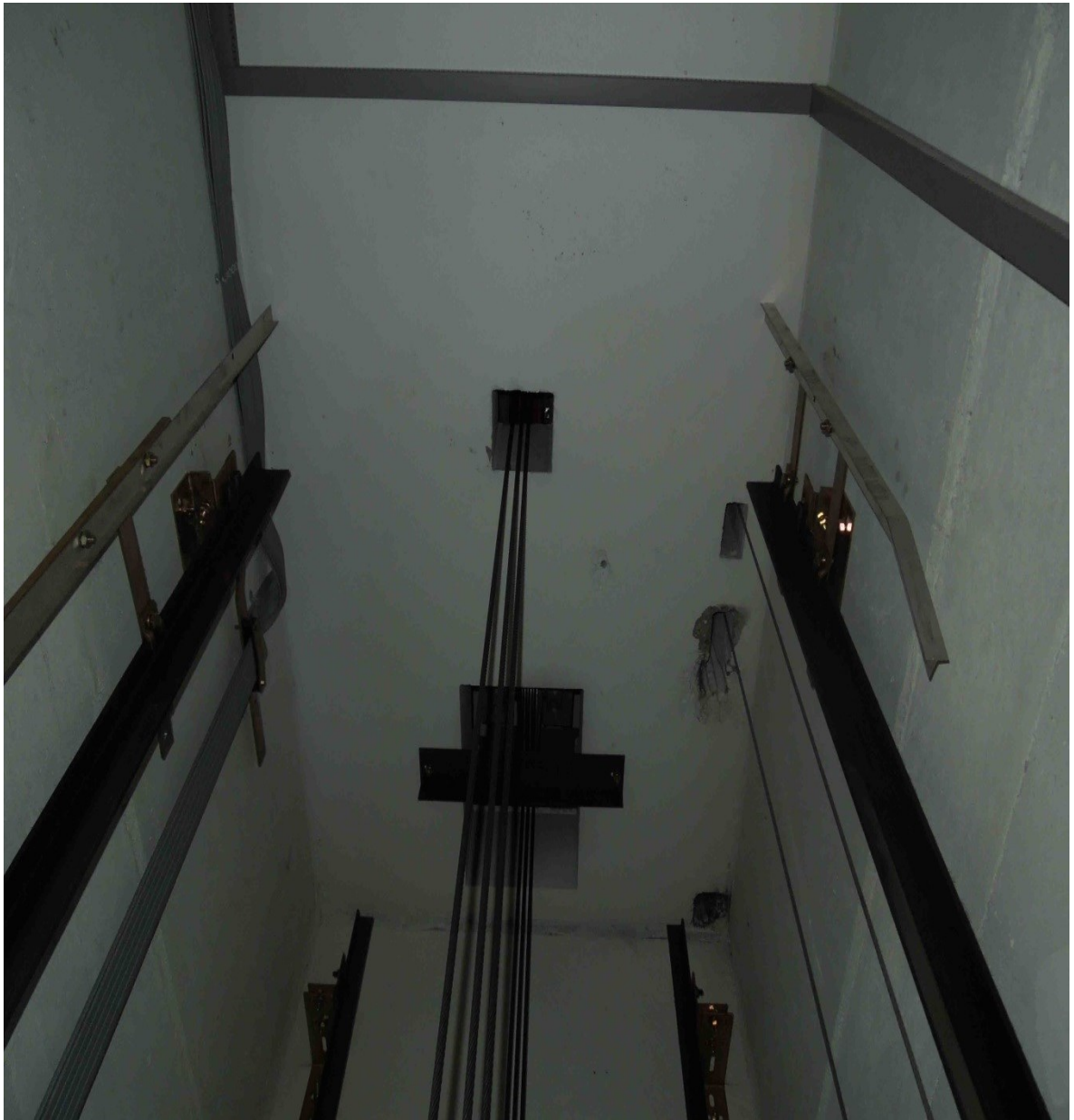
Seuraavaksi siirrytään korin katolle. Kuvassa 17 on yleiskuva erään konehuoneellisen köysihissin korin katosta.



Kuva 17. Köysihissin korin katto ja huoltoajolaite.

Aluksi hissi asetetaan huollolle korin katolla sijaitsevasta huoltoajolaitteesta ja varmistetaan, että huoltovalo toimii. Uudemmissa sekä modernisoiduissa hisseissä katolla sijaitseva huoltovalo on usein korvattu koko kuilun mittaisella valaistuksella. Puutteellinen valaistus on korjattava ensisijaisesti. Tämän jälkeen testataan itse huoltoajolaitteen toimivuus. Suurin osa toiminnoista tulee testattua huoltoajon aikana, mutta etenkin seis-painikkeen toimivuus tulee testata erikseen. Ennen muiden toimenpiteiden aloittamista voidaan korin yläohjurit testata. Pääsääntönä on, että hissin korin on pystyttävä tarraamaan johteisiin. Tämä tarkoittaa ohjureiden väljyyden jopa useita senttejä. Ohjureiden väljyys vaikuttaa myös ajomukavuuteen, mikä on tietenkin otettava huomioon testausta tehdessä. Korin

alaohjurit tarkastetaan myöhemmässä vaiheessa, mutta niiden väljyydestä voi saada arvion heilauttamalla koria testiajon aikana. Tarraamista ja tarrainvivustoa tullaan käsittelemään tarkemmin vuosihuollon yhteydessä.



Kuva 18. Köysihissin kuilun katto.

Edellisen sivun kuvassa 18 on yleiskuva konehuoneellisen köysihissin kuilun katto-osasta. Koska korin sijaisee toistaiseksi toiseksi ylimmäisessä kerroksessa, voidaan tässä vaiheessa tarkastaa kaikki siellä sijaitsevat osat. Konehuoneellisten köysihissien osalta kuilun katossa on suhteellisen vähän huoltoon liittyviä rakenneosia. Useimmat niistä ovat kiinnikkeitä, kuten korikaapeleita, mutta niiden kuntoon ja kiinnitykseen on kiinnitettävä huomiota.

Kun kuilun katossa sijaitsevat osat on tarkastettu, voidaan lähteä suorittamaan ensimmäinen osuus huoltoajosta. Kuvassa 19 näkyy kaikki huoltoajon aikana huomiota tarvitsevat osat ja laitteet. Ajaessa kuilua alaspäin käyttäen huoltoajolaitetta tulee tarkastaa nopeudenrajoittajan köyden, paikkatietolaitteiden sekä korikaapeleiden silmämääräinen kunto.



Kuva 19. Korikaapelit, nopeudenrajoittajan köysi ja paikkatietolaitteet kuilussa.

Jos esimerkiksi nopeudenrajoittajan köydessä näkyy katkenneita säikeitä tai jos korikaapeleiden eristeissä on vaurioita, on tästä ilmoitettava esimiehelle. Paikkatietolaitteiden mekanismi vaihtelee hisseittäin. Eräät hissit käyttävät johteissa olevia magneetteja, kun toiset taas erillisillä langoilla olevia metallilippuja. Näissäkään ei saa näkyä silmämääräisiä vaurioita, kuten purkautuneita kiinnityslankoja ja taipuneita lippuja tai magneetteja. Kuilun ovien lukot voidaan myös testata huoltoajon aikana kerroksittain. Lukkojen koskettimien äänien kuuntelu riittää, sillä niiden säätämisen tarve selviää jo testiajon aikana. Hissi ei myöskään saa liikkua huoltoajolaitteella lukon ollessa aukiasennossa. Kuvassa 20 on esimerkki eräästä kuilun oven lukosta.



Kuva 20. Kääntöoven lukko kuilussa.

Ensimmäinen osuus huoltoajosta tehdään vastapainolle saakka. Kuvassa 21 on alaviistosta otettu kuva hissien käyttämästä vastapainosta. Kun vastapainon yläohjurit ja mahdolliset voitelulaitteet ovat sopivalla tarkastuskorkeudella, voidaan hissi pysäyttää ja siirtyä työskentelemään vastapainon puolelle.

Vastapainon johteena voivat olla köydet tai metallijohteet kuten korilla. Jos kyse on köysistä, ei vastapainossa silloin ole voitelulaitteita. Köydet ja ohjurien päät voidaan kuitenkin voidella mineraalipohjaisella vaseliinilla tarpeen vaatiessa. Kun vastapainon liike ei tuota epämiellyttävää ääntä, ei vaseliinia tarvitse kuitenkaan lisätä, sillä se kuluu pois suhteellisen nopeasti. Jos kyseessä on korille tyypilliset metallijohteet, on ensimmäisenä tarkastettava niiden toimivuus kokeilemalla johteiden öljyisyys.



Kuva 21. T-malliset metallijohteet ja vastapaino.

Voitelulaitteen toimimattomuus voi johtua monesta syystä, kuten öljyn puutteesta, puuttuvista huopapaloista tai huonosta säädöstä. Öljyä tulee aina lisätä voitelulaitteisiin, jos se näyttää tarpeellisesta. Ellei voitelulaitteessa ole näkyvää vauriota, on voitelemattomuuden syy usein huopapaloissa, jotka suorittavat johteiden voitelun. Vaihtamiseen on siis harvoin tarvetta. Vastapainon ohjurit vaihtelevat myös johdetyypin mukaan, mutta tyypistä riippumatta niiden on oltava

ehjät ja kunnolla kiinnitetyt. Jos kyseessä on esimerkiksi T-malliset metallijohteet, on ohjurien väljyys määritetty siten, että vastapainon on pysyttävä johteilla.



Kuva 22. Korin johteen voiteluautomaatti.

Seuraavaksi tarkastetaan kannatinköysien kiinnitykset. Seuraavalla sivulla kuvassa 23 näkyy hyvässä kunnossa olevat köysikiinnitykset. Kiinnitykset sijaitsevat sekä korin että vastapainon keskiosassa, ja jokaiselle köydelle on omat kiinnityksensä. Esimerkkikuvassa näkyvät hyväkuntoiset vastapainon köysikiinnitykset. Muun muassa jousien ja köysikiinnitysten eheys on tarkistettava ja sokkien, muttereiden sekä holkkien tulee olla paikoillaan.

Korin voitelulaitteille ja johteille tehdään samat toimenpiteet kuin vastapainon voiteluautomaateille. Korissa olevien paikkatietolaitteiden lukijoiden kiinnitykset ja kunto on tarkastettava silmämääräisesti. Joissain koreissa on myös kattoluukku. Sen kosketin ja toiminta on testattava. Koskettimen kunnan voi testata

aukaisemalla kattoluukun ja kokeilemalla ajamista huoltoajolaitteella. Kosketin toimii, jos hissi ei liiku. Kaikkien tarkastuksien ja toimenpiteiden jälkeen voidaan huoltoajo suorittaa loppuun niin kuin ensimmäinen osuus.



Kuva 23. Vastapainon hyväkuntoiset köysikiinnikkeet.

Hissin alaraja on otettava huomioon, kun hissi on lähestymässä ensimmäistä kerrosta. Yleisesti hissin voi ajaa siten, että toiseen kerrokseen voi poistua korin katolta. Alarajakytkin voi sijaita korin katolla tai pohjassa, mikä voi vaikeuttaa alarajan arviointia. Jos hissi menee alarajalle, täytyy sen kytkin ylikytkeä korin katolta, tai kääntää alkuperäiseen asentoonsa, jos mahdollista. Ääritilanteessa voi hissin nostaa pois alarajalta käsin konehuoneesta. Poistuttaessa toiseen kerrokseen voi hissin laittaa takaisin normaaliin ajotilaan huoltoajolaitteesta ja sammuttaa huoltovalon. Kuilun oven sulkeuduttua voi hissin liikkumisen testata

tason kutsunapista. Riippuen paikkatietolaitteiden toiminnasta saattaa hissi olla niiden mukaan vielä toisessa kerroksessa eikä hissi tällöin reagoi kyseisen tason kutsunappiin. Tämä ei kuitenkaan vaikuta huollon etenemiseen.

5.5 Kuilun pohja

Kääntöovellisten hissien koreissa on yläturvalipan tavoin turvakynnys. Kuvassa 24 näkyy turvakynnys ja sen yleisesti toteutettu laukaisumekanismi kuilun pohjalta katsottuna.



Kuva 24. Hyväkuntoinen ja puhdas korin turvakynnys.

Se täytyy testata aina huoltokäynnin yhteydessä ja se voidaan tehdä niin kuin yläturvalipan testaus. Hissi kutsutaan alas, turvakengän kärki asetetaan turvakynnyksen päälle ja hissi lähetetään toiseen kerrokseen koplaria käyttäen. Jos turvakynnys toimii normaalisti, hissi pysähtyy lähes välittömästi. Tämä tietysti riippuu kytkimen laukaisumekanismista. Mikäli hissi ei pysähdy, on turvakynnys saatava toiminnalliseksi ja usein ongelma löytyy sen koskettimesta. Ennen kuin kuilun pohjaa aloitetaan huoltoa, on hissien oltava toisessa kerroksessa, jotta korin pohjassa olevat osat voidaan tarkastaa. Tämä tietenkin vaikuttaa turvakynnyksen testaukseen, mutta pääasia on, että turvakynnyksen toimivuus varmistetaan testauksella jossain vaiheessa huoltoa.

Kuvassa 25 ja 26 näkyy konehuoneellisen köysihissin kuilun pohja siivottuna ja ennen siivousta.



Kuva 25. Erään köysihissin kuilun pohja.



Kuva 26. Edellisen kuvan kuilun pohja ennen siivousta.

Ennen kuilun siiteyden tarkastamista kiinnitetään huomiota valaistuksen toimivuuteen. Kuten muunkin valaistuksen kohdalla on puutteellisuus korjattava välittömästi. Sitten laitetaan kuilun seis-nappi pohjaan ja katsotaan kuilun siisteys sekä öljynkeräyskupit. Kuilu kerää eniten irtoroskaa ja kaikkien öljytahrojen lisäksi kaikki roskat on siivottava jokaisella huoltokäynnillä. Lievä hiekka ei johda puhdistustoimenpeisiin, mutta esimerkiksi paperit, lehdet ja muut irtoroskat tulee poistaa. Siivoaminen on helpoin tehdä harjalla ja rasselilla.

Seuraavalla sivulla kuvassa 27 on esimerkki erään hissin öljynkeräysratkaisusta. Vanhemmissa hisseissä on useimmiten kiinteät keräyskupit. Öljynkeräyskupprien osalta tyhjennyksen on tapahduttava, kun kupit ovat enintään 2/3 täynnä. Tyhjennystarve riippuu kupprien koosta ja sijainnista. Eräät keräyskupit ovat hakalasti sijoitettuina tai ne ovat kooltaan niin pieniä, että ne täyttyvät suhteellisen

nopeasti suurempiin verrattuna. Ajoittain kuilun pohjalle on öljytahrojen lisäksi asetettu öljyisiä huopia tai rättejä. Nämä kaikki ovat palokuormaa ja ne on poistettava.



Kuva 27. Johteen öljynkeräyskuppi kuilun pohjalla.

Siisteyden ja valaistuksen lisäksi on kuilun pohjalla tiettyjä laitteita ja osia, jotka tulee tarkastaa huoltokäynnin yhteydessä. Seuraavan sivun kuvassa 28 etualalla näkyy korin kumivalmisteinen puskuri. Kuvan taustalla näkyy vastapainon puskurin toteutus. Puskurien tehtävä on vaimentaa hätätilanteissa tippuvan korin vastavoimaa. Puskurit toteutetaan joko kumipaloina tai metallijousina. Sekä korille että vastapainolle on omat puskurinsa. Jos niissä ilmenee haurastuneisuutta, ruostetta tai poikkeamia, on näistä ilmoitettava esimiehelle.



Kuva 28. Lähikuva korin puskurista.

Nopeudenrajoittajan toinen taittopyörä sijaitsee kuilun pohjalla. Seuraavan sivun kuvassa 29 näkyy esimerkki tästä. Sille on tehtävä samat tarkastukset ja toimenpiteet kuin konehuoneessakin. Mahdollisten kytkimien lisäksi on nopeudenrajoittajan taittopyörällä erillinen vastapaino, jonka tarkoituksena on estää köyden luistaminen. Uudemmissa hisseissä on kytkin, joka kertoo köyden lyhentämisen tarpeen. Jos tällaista ei ole, on lyhennystarpeen arviointi asentajan ja tarkastajan vastuulla. Taittopyörä voi olla myös kiinteästi kiinnitettynä esimerkiksi johteeseen, joka on tarkastettava silmämääräisesti. Tällöin on lisäksi kiinnitettävä huomiota nopeudenrajoittajan köyden höltymään.

Tämän jälkeen katsotaan korin pohjaan. Korin pohjassa on poikkeuksetta korikaapeleiden kiinnikkeitä, joiden tulee olla ehjänä paikallaan. Myös alaohjurit tarkastetaan silmämääräisesti, vaikka ne testataan testiajon yhteydessä. Nopeudenrajoittajan köysi on kiinnitetty koriin samoin kuin kannatinköydet. Niille

tehdään samat tarkastustoimenpiteet. Köyden kiinnitykset voivat sijaita myös korin katolla tai yksi kiinnike molemmissa päissä koria, mikä on otettava huomioon huollon aikana. Ennen viimeistä toimenpidettä tarkastetaan vielä turvakynnyksen puhtaus ja toimivuus vetämällä turvakynnys ääriasentoonsa. Puhdistus tehdään tarpeen vaatiessa.



Kuva 29. Vastapainollinen nopeudenrajoittajan taittopyörä kuilussa.

Viimeiseksi on hissi lähetettävä ylimpään kerrokseen vapaakulkumatkan tarkastamiseksi. Vapaakulkumatka on vastapainon pohjan ja sen puskurin välinen etäisyys. Se määräytyy siten, että vastapaino ei saa saavuttaa puskuria ennen kuin korin ylärajan kytkin on lauennut. Yleisesti 10 cm on vaarallisen lyhyt, kun taas 30 cm on lähellä äärirajaa. Tämä tietenkin vaihtelee hisseittäin. Jos vastapaino on liian lähellä tai kaukana puskurista, on tästä ilmoitettava esimiehelle.

6 Automaattiovelliset MRL-hissit

Konehuoneettomat hissit yleistyivät 1990-luvulla. Verrattuna konehuoneelliseen hissiin sen etuina ovat arkkitehtuuriset ratkaisut ja alhaisemmat rakennuskustannukset sekä energia- ja tilatehokkuus. Konehuoneettomien hissien kuilut voidaan rakentaa ulkoisiin tiloihin ja niiden koneistot tarjoavat paremman ajomukavuuden. Koska kyseessä on suhteellisen uusi hissin toteutustapa, ei niitä juurikaan valmisteta kääntöovilla. Näin ollen kehittämäni huolto-ohjelmat luotiin vain konehuoneettomille automaattiovellisille hisseille. [2]

Vaikka konehuoneeton hissi on rakenteeltaan ja toteutustavaltaan erilainen konehuoneelliseen hissiin verrattuna, sisältyy siihen paljon samoja osia sekä laitteita. Huoltoon liittyen niihin pätevät aivan samat periaatteet kuin konehuoneellisiin hisseihin. Siksi monien laitteiden, kuten nopeudenrajoittajan ja koneiston huoltotoimenpiteitä ei käsitellä. Kuitenkin kaikki lisähuomiot ja poikkeukselliset sijainnit mainitaan sekä käsitellään yksityiskohtaisesti asiayhteydessä.

6.1 Huoltotyön aloittaminen ja testiajon suoritus

Kun saavutaan huoltamaan automaattiovellista konehuoneetonta hissiä, ovat toimenpiteet samat kuin kääntöovellisille köysihisseille. Tarrojen tulee sijaita samoissa paikoissa ja silmämääräinen tarkastus tehdään kaikille korin sisäpinnoille sekä napistolle. Seuraavan sivun kuvassa 30 on automaattiovi tasolta katsottuna. Taso-ovien ovilehtien määrä sekä avausmekanismit vaihtelevat korin ovikoneiston ja oven mukaisesti.

Automaattiovien vuoksi on napisto hieman erilainen kääntöovelliseen hissiin verrattuna. Seis-nappia ei sisällytetä napistoon, sillä se on periaatteessa tarpeeton. Täten sen toimivuutta ei tarvitse testata. Sen sijaan käytössä on usein oven avaus-

ja sulkutoiminnot. Seuraavalla sivulla kuvassa 31 on esimerkki erään kohteen kyseisistä napeista. Molempien nappien toimivuus tulee testata. Näitä poikkeuksia lukuun ottamatta napisto tarkastetaan samoin kuin kääntöovellisen hissien.



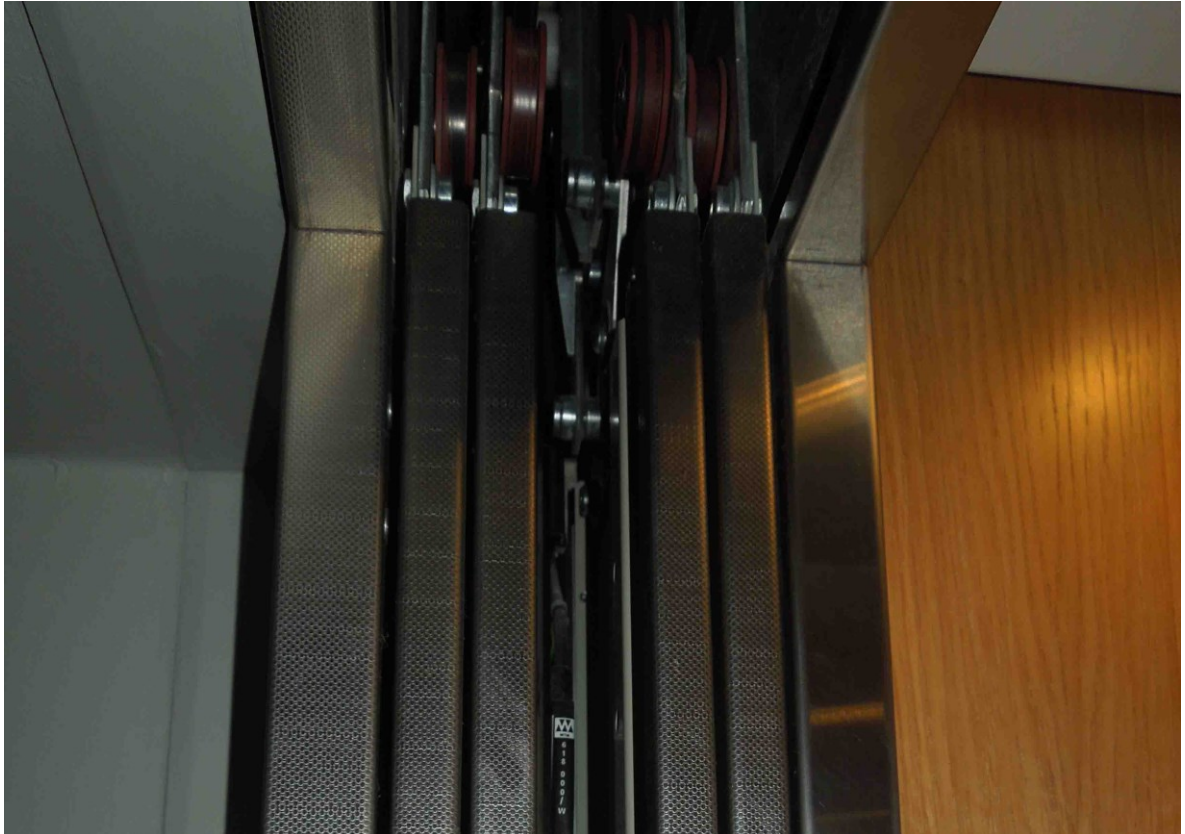
Kuva 30. 3-ovilehtinen automaattiovi.



Kuva 31. Oven aukaisu- ja sulkunapit.

Automaattioivissa on kaksi turvamekanismia, joiden toimivuus tulee testata jokaisella huoltokäynnillä. Nämä mekanismit ovat valoverho ja sulkuvoimanrajoitus. Valoverho sijaitsee usein korin ovilehdessä. Seuraavan sivun kuvassa 32 on eräässä modernisoidussa hississä käytetty valoverho, jonka ovet aukeavat keskeltä. Kyseinen turvamekanismi on myös mahdollista toteuttaa käyttäen pientä aukkoa korin pieli Pellissä. Tällöin mekanismia kutsutaan valokennoksi. Testaus suoritetaan asettamalla jalka tai käsi valoverhon eteen, kun ovi on sulkeutumassa. Oven tulisi reagoida toimivaan valoverhoon avaamalla se ääriasentoonsa. Sulkuvoimanrajoitus voidaan testata työntämällä ovea ovilehden päästä, kun ovi on avautumassa.

Automaattiovet yksikertaistavat testiajoa huomattavasti, sillä suurin osa niihin kohdistuvista huoltotoimenpiteistä tehdään kuulusta käsin. Testiajo tehdään edelleen niin kuin hissiä käytettäisiin normaalisti, mutta huomiota ei tarvitse kiinnittää kuin pysähtymistarkkuuteen. Tasonapit ja -osoittimet tarkistetaan samanaikaisesti.



Kuva 32. Valoverho korin ovilehdessä.

6.2 Ylin kerros

Ennen korin katolle siirtymistä tarkastetaan hissien ohjaustaulu. Seuraavan sivun kuvassa 33 näkyy konehuoneettoman hissien yleisin ohjaustaulun sijainti ja toteutustapa. Konehuoneettomien hissien ohjaustaulut sijaitsevat ylimmässä kerroksessa, tason automaattioven vieressä. Konehuoneellisten hissien ohjaustauluille tehtävien tarkastusten lisäksi on eräitä laitteita, jotka tulee testata.



Kuva 33. Oronan konehuoneettoman hissien ohjaustaulu.

Ohjaustaulussa sijaitsee poikkeuksetta käsikäyttöinen jarrunavaus. Kuvassa 34 näkyy erään käsikäyttöisen jarrunavauksen malli. Sitä ei tarvitse testata jokaisen huoltokäynnin yhteydessä, joten testauksesta tulee mainita huoltopäiväkirjassa. Sen toimivuus on helpoin testata pitämällä hissien ovea auki, kääntämällä jarrunavauksen vivusta ja seuraamalla nouseeko hissien kori. Jarrunavausta käytetään pääasiassa hätätilanteissa, kuten esimerkiksi päästäessä ihmisiä pois hissistä. Sitä voidaan myös käyttää mahdollisen vianselvityksen aikana. Siksi sen toimivuuden varmistaminen on tärkeää. Joissain jarruvivustoissa on myös korin laskuominaisuus. Myös sen toiminta on testattava.



Kuva 34. Jarrunavaus ohjaustaulussa.

Modernien konehuoneettomien hissien ohjaustauluissa on myös muita ominaisuuksia, kuten vikivirtakytkimiä ja maavuodon suojakaisin. Myös näiden toimivuudet tulee testata ajoittain. Näiden onnistuneesta testaamisesta on mainittava huoltopäiväkirjassa.

Koska ylimmäiseen kerrokseen ei enää palata huollon yhteydessä, on merkintä huoltokirjaan tehtävä ennen seuraavaa huoltovaihetta. Konehuoneettomissa hisseissä on poikkeuksetta puhelinyhteyteen kytketty hälytysjärjestelmä. Tämän vuoksi sen testaukseen on kiinnitettävä erityisesti huomiota köysihissien huoltamiseen verrattuna, mutta testaustarpeiden periaatteet pysyvät silti samana.

6.2 Korin katto, huoltoajo ja kuilun pohja

Korin katon asettelu sopivalle siirtymiskorkeudelle voi olla hissien nopeuden takia vaikeaa. Automaattiovien vuoksi ei korin sijaintia voi paikantaa ajon aikana. Yleisesti katolle kuitenkin pääsee, kun hissi on pysähtynyt yhden kerroksen alemmaksi.



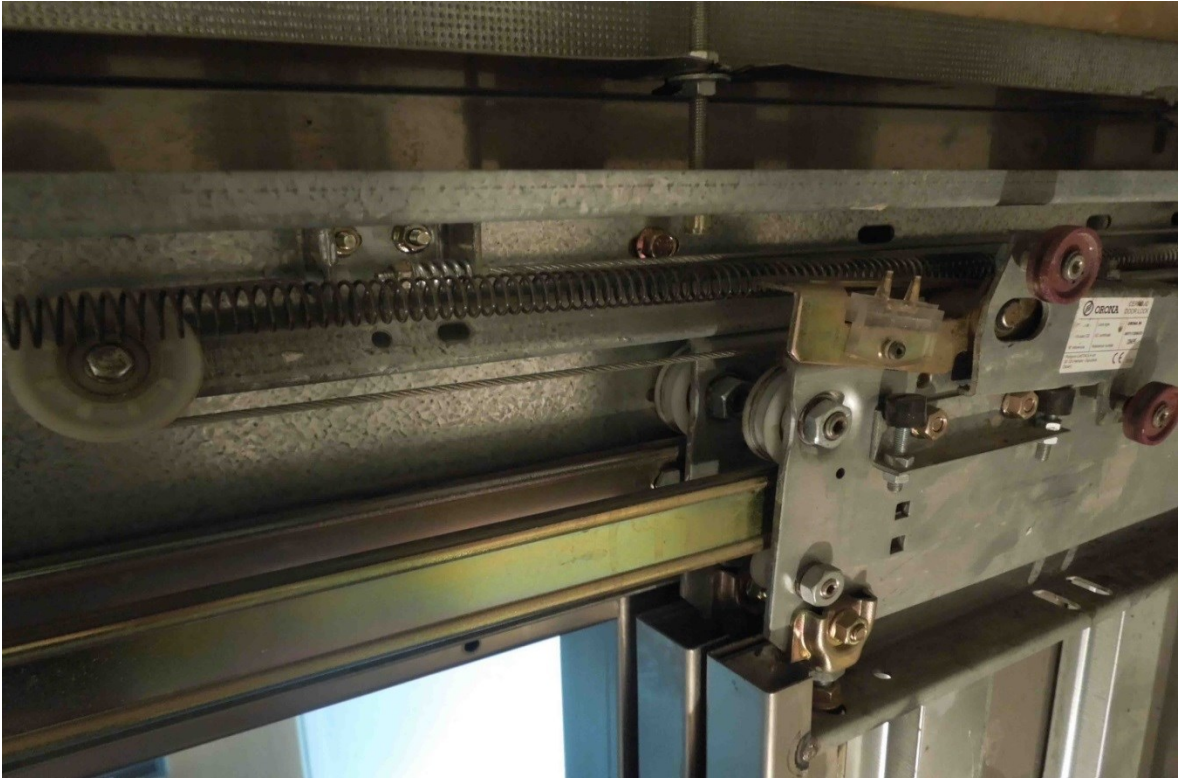
Kuva 35. Koneisto ja nopeudenrajoittaja kuilun yläosassa.

Korin katolla tehtävät huoltotyöt aloitetaan köysihissien huoltamisen tapaan. Ensin testataan huoltoajolaitteen ja valaistuksen toimivuus sekä tarkastetaan siisteys. Konehuoneettoman hissin koneisto ja nopeudenrajoittaja sijaitsevat kuilun yläosassa. Edellisen sivun kuvassa 35 näkyy kuinka nämä laitteistot on sijoitettu kuiluun konehuoneen sijaan. Niiden tarkastamiseksi on hissillä ajettava sopivalle korkeudelle huoltoajolaitteella. Huoltotoimenpiteet eivät sinänsä poikkea köysihissien huoltotoimista. Koneiston kiinnitys, öljymäärä ja vuodot on tarkastettava sekä koneiston epämääräiset äänet kuunneltava huoltoajon aikana.

Jarrumekanismi poikkeaa köysihissien jarrusta, mutta sille pätee samat periaatteet. Jos pysähtymistarkkuus on testiajossa kunnossa, ei jarrulle tarvitse huoltokäynnin yhteydessä tehdä silmämääräisen tarkastuksen lisäksi mitään muuta. Tarvittaessa voidaan jarruhihnan paksuus, sekä kitka ja jarrurummun kunto tarkastaa. Kyseessä on kuitenkin useamman vuoden välein tehtävästä tarkastustoimenpiteestä. Näin ollen se toteutetaan pääasiassa erikseen kahden miehen vuosihuollon yhteydessä.

Seuraavaksi siirrytään taso-ovien huoltoon. Kääntöovien tavoin suuri osuus huollettavista osista sijaitsee ovilehden yläpäässä. Jokainen taso-ovi on huollettava erikseen. Ennen huoltamisen aloittamista on hissin oltava sopivalla korkeudella.

Kuvassa 36 on kokonaiskuva kaikista taso-ovien tarkastettavista laitteista, ovikosketinta lukuun ottamatta. Ovikosketin näkyy kuvassa 37. Ensimmäiseksi testataan oven lukko. Tämä voidaan tehdä avaamalla se ja päästämällä siitä irti. Lukon tulee liikkua suhteellisen kitkattomasti ja sen on palaututtava alkuperäiseen asentoonsa. Tämä tarkoittaa sitä, että siinä oleva koplari tavoittaa kunnollisesti ovikoskettimen. Tämän jälkeen avataan ovi ääriasentoonsa ja sen annetaan palautua itsestään. Ovi ei kuitenkaan saa sulkeutua kokonaan, sillä se voi vaurioitua, joten ovilehti otetaan vastaan kädellä.



Kuva 36. Taso-oven yläosan kaikki osat.



Kuva 37. Saman taso-oven ovikosketin.

Tämän testin tarkoituksena on epämääräisten äänien kuuntelu. Näistä esimerkiksi on rikkoutuneesta ovirullasta kuuluva ääni. Testin avulla voidaan myös havaita rikkoutunut palautusmekanismi. Sitten tarkastetaan synkronointivaijeri ja sen rullat sekä palautusjousi. Näiden kaikkien kiinnitysten on oltava kunnossa eikä silmämääräisiä vaurioita saa näkyä. Esimerkiksi rullissa olevat halkeamat ovat hyvin yleisiä.

Tämän jälkeen tarkastetaan vielä ovikoskettimen kunto. Liian hapettunut tai kulunut ovikosketin on vaihdettava uuteen tai siitä on ilmoitettava esimiehelle. Viimeisenä tarkistetaan ovikisko sekä ovirullat. Ne täytyy puhdistaa tarpeen vaatiessa, ja niiden kiinnityksen on oltava kunnossa. Synkronointivaijerin rullien tavoin on ovirullissa yleisesti halkeamia.

Ovirullia ei tarvitse puhdistaa, ellei niissä ole näkyvää kiinteää likaa, mikä voi vaikuttaa niiden liikkumiseen kiskolla. Ovikiskon puhtauden voi kokeilla sormenpäällä. Jos kisko vaikuttaa likaiselta, on se puhdistettava. Puhdistusaineella kasteltu rätti on paras väline kiskojen sekä rullien puhdistamiseen. Lisäksi puhdistusainetta voi tarpeen vaatiessa lisätä suoraan rullaan. On myös huomioitava, että ovilehtien lukumäärä vaikuttaa tarkastettavien osien määrään. Taso-oven osia ei myöskään saa öljytä tai rasvata. Poikkeuksena tästä on oven lukko.

Ylimmän kerroksen taso-oven huoltotoimenpiteiden jälkeen voidaan aloittaa huoltoajo. Huoltoajon osalta konehuoneettoman hissien kuilussa ei ole mitään poikkeuksellista köysihissin kuiluun verrattuna. Korikaapelit, nopeudenrajoittajan köysi ja paikkatietolaitteet ovat edelleen tarkastelun kohteita ja niille pätee samat periaatteet kuin köysihississä. Taso-ovien alaosat tulle tarkastaa ajon aikana. Siellä sijaitsevat ovilehtien alaohjurit, joiden on oltava paikallaan. Myös ovilehtien yleiseen kuntoon on kiinnitettävä tässä vaiheessa huomiota. Lisäksi testataan ovilehtien väljyys. Jos automaattiovi on keskeltä aukeava malli, saa sen väljyys olla ovilehden suunnassa enimmillään 4,5 cm. Sivulle aukeavan ovimallin tapauksessa

tämä luku on 3,0 cm. Ovilehtien poikittaissuuntainen väljyys saa olla enimmillään 1,5 cm. Tämän lisäksi ovilehtien väliin ei pitäisi saada laitettua sormiaan.

Köysihissin huoltoajon tavoin tarkastettaessa kaikki taso-ovet, on puoliväli vastapainon kohdalla. Tähän vaiheeseen saavuttaessa tarkastetaan korin katolla sijaitsevat sekä vastapainossa olevat laitteet ja osat. Vastapainolle tehdään samat tarkastus- ja huoltotoimenpiteet kuin köysihissin vastapainolle. Sama pätee korin kattoon. Köysien kiinnitykset, voiteluautomaatit, ohjurit ja paikkatietolaitteiden lukijat ovat kaikki yhteneviä osia ja laitteita molemmille hissityypeille, mutta niiden toteutustavat voivat poiketa hieman toisistaan. Esimerkiksi konehuoneettoman hissien vastapainon kulkee aina T-mallisilla metallijohteilla, joten siinä on voiteluautomaatit.



Kuva 38. Korin oven ovimoottori ja mukaanottaja.

Kun ollaan poistumassa toiseen kerrokseen huoltoajon loppuvaiheessa, on korin sijaintiin kiinnitettävä huomiota. Alarajan lisäksi on korin oltava tasoon nähden siten, että sen ovet ja ovikoneisto voidaan tarkistaa. Edellisen sivun kuvassa 38 on yleiskuva automaattioven ovikoneistosta sekä siihen liittyvistä osista. Ennen kuin korin ovia voidaan tarkistaa on ovikoneiston oltava pois päältä. Tämä voidaan tehdä yleensä korin katolla sijaitsevasta virtalähteestä. Joissain hisseissä on ovilehtien yläpuolella napit oven ajamista varten. Taso-oville tehtävien huoltotoimenpiteiden lisäksi on ovikoneiston käyttöhihna sekä sen rullien kunto ja kiinnitykset tarkistettava. Korin ovesa on myös mukaanottaja. Sen tehtävänä on avata taso-ovien lukot kerrokseen saavuttaessa ja kuljettaa sitä korin oven mukana. Sen toimivuus ja epämääräiset äänet on helpoin tarkastaa vetämällä käyttöhihnasta.

Ennen kuilun pohjalle siirtymistä on suoritettava alimman taso-oven huoltotehtävät. Tämä on helpointa tehdä korista käsin. Hissiä ei kuitenkaan voida vielä laittaa takaisin normaaliin ajotilaan, sillä useimmat konehuoneettomat hissit lähtevät automaattisesti hakemaan paikkatietoaan. Kun huoltotoimenpiteet on saatu ovien osalta päätökseen, voidaan hissi laittaa takaisin normaaliin ajotilaan.

Kuilun eroavaisuudet konehuoneettoman ja konehuoneellisen hissien välillä ovat lähes mitättömät. Muut huoltovaiheet poikkeavat jokseenkin toisistaan, mutta kuilun pohjan osuus pysyy samana. Köysihissin tavoin siellä sijaitsevat muun muassa puskurit, nopeudenrajoittajan toinen taittopyörä ja eri osien kiinnitykset. Näille kaikille on suoritetta samat tarkastukset ja huoltotoimenpiteet. Myös siisteyteen ja öljynkeräyskuppeihin pätevät samat periaatteet ja kuilun seis-painike on testattava. Lisäksi vapaakulkumatka tulee tarkastaa ennen kohteesta poistumista.

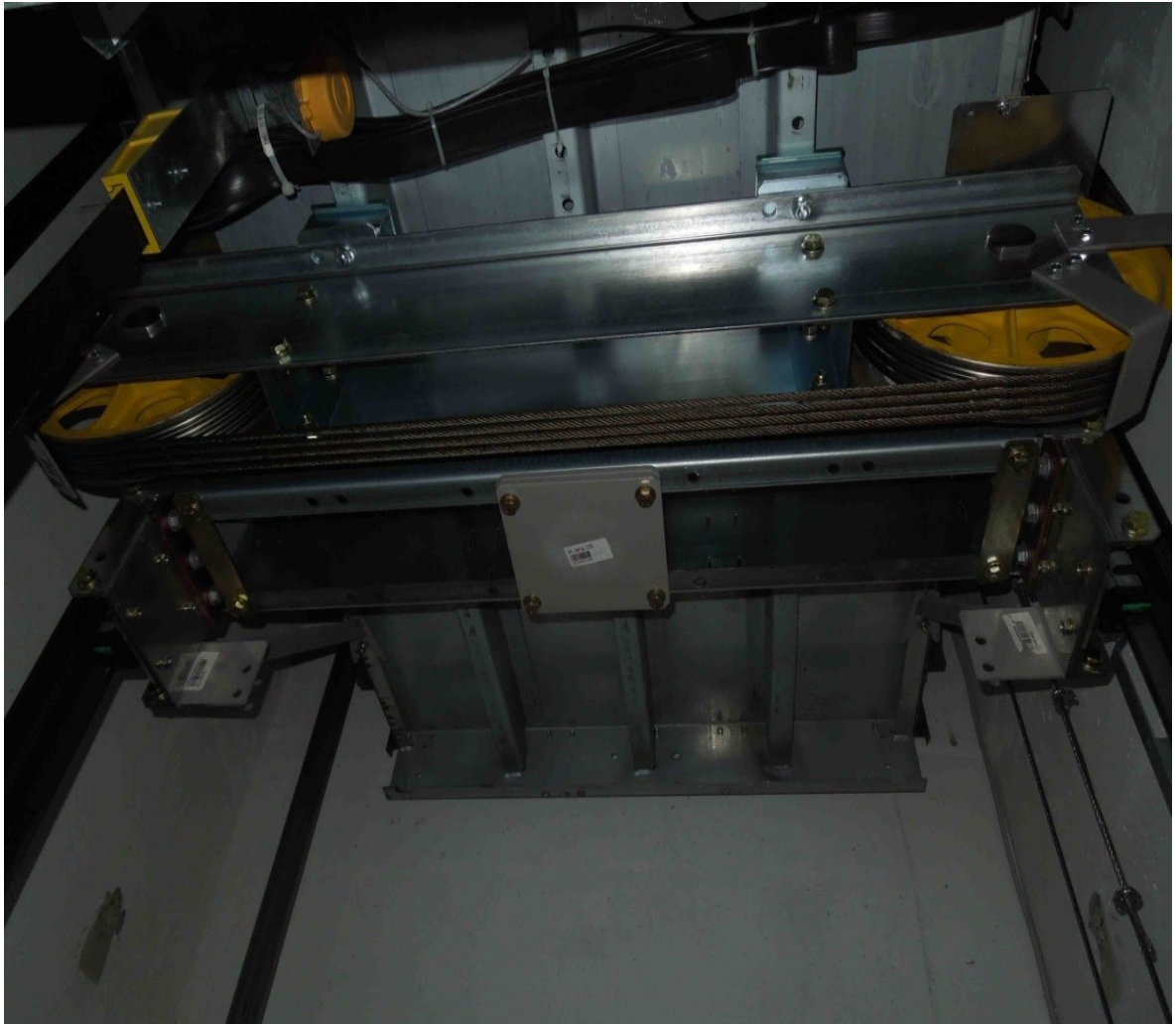
6.3 Vetosuhte

Vetosuhteella tarkoitetaan koneiston vetopyörän ja hissien korin liikkeen suhdetta. Ratkaisuissa hyödynnetään energiefysiikan periaatteita ja tavoitteena on vähentää koneiston työn tarvetta. Suurin osa konehuoneellisista köysihisseistä on suoravetoisia. Tämä tarkoittaa sitä, että kori ja vastapaino liikkuvat samassa suhteessa kuin koneiston vetopyörä. Tällöin myös kannatinköydet on kiinnitetty suoraan hissien koriin ja vastapainoon. Konehuoneettomissa hisseissä on myös suoravetoratkaisuja, mutta monet niistä on toteutettu eri vetosuhteella. Näistä yleisimpänä esimerkkinä on 2:1, jolloin koneiston vetopyörä liikkuu kaksinkertaisen määrän suhteutettuna korin ja vastapainon liikkeeseen. Kuvassa 39 ja seuraavan sivun kuvassa 40 näkyvät 2:1 vetosuhteella toteutetun konehuoneettoman hissien taittopyörät vastapainossa ja korin pohjassa.



Kuva 39. Taittopyörä vastapainossa.

Vetosuhde on otettava huomioon huollon aikana. Huollon suhteen suoravedollinen konehuoneeton hissi ei poikkea paljoa köysihissistä. Kuilu on kuitenkin toteutettu reppumallisella johteistuksella: korin molemmat johteet sijaitsevat samalla kuilun seinustalla ja vastapaino niiden välissä. Poikkeava vetosuhde tarkoittaa sitä, että kuilussa tai muissa hissien osissa sijaitsee taittopyöriä, joille on tehtävä normaalit huoltoon kuuluvat tarkastustoimenpiteet. Yleisin vetosuhde konehuoneettomille hisseille on 2:1, jolloin vastapainon yläpäässä ja korin allaosassa on taittopyörä tai taittopyöriä. Ne tulee tarkastaa huoltoajon ja korin pohjan läpikäynnin yhteydessä. Kyseiselle vetosuhteelle on myös tyypillistä, että kannatinköysien kiinnitykset sijaitsevat kuilun yläosassa, mikä otetaan huomioon huollon aikana.



Kuva 40. Taittopyörät korin pohjassa.

7 Hydraulihissit

Hydraulihissit poikkeavat monin tavoin erityyppisistä köysihisseistä, mutta niissä on myös paljon yhteistä. Hydraulihissin suurena vahvuutena on se, että sen konehuone voidaan periaatteessa sijoittaa minne tahansa. Hydraulihissien rakennuskustannukset ja ylläpitämiskulut ovat yleisesti alhaisemmat köysihisseihin verrattuna, ja ne aiheuttavat myös vähemmän meluhaittoja. Käyttötarkoitusten osalta ne vastaavat köysihissejä, mutta sopivat etenkin raskaamman kaluston nostamiseen [3].

7.1 Huollon poikkeavuudet

Koska hydraulihisseillä on paljon yhteistä köysihissien kanssa, käsitellään tässä kappaleessa pääosin asioita, jotka on otettava huomioon nimenomaan huoltaessa hydraulikoneistolla toteutettua hissiä.

Hydraulihissi voi käyttää automaattiovia tai kääntöovia. Ovityypistä riippuen on ne huollettava tasoittain joko testiajon tai huoltoajon aikana. Jos käytössä on automaattiovet, on myös korin ovi huollettava.

Koska hydraulihissin konehuone voidaan sijoittaa hissien käyttörakennuksen suhteen minne tahansa, suoritetaan huoltoajo, kun ollaan saavuttu ylimmäiseen kerrokseen. Poikkeuksena ovat tietenkin tilanteet, joissa konehuone sijaitsee ylimmällä tasolla, mikä on erittäin harvinaista.

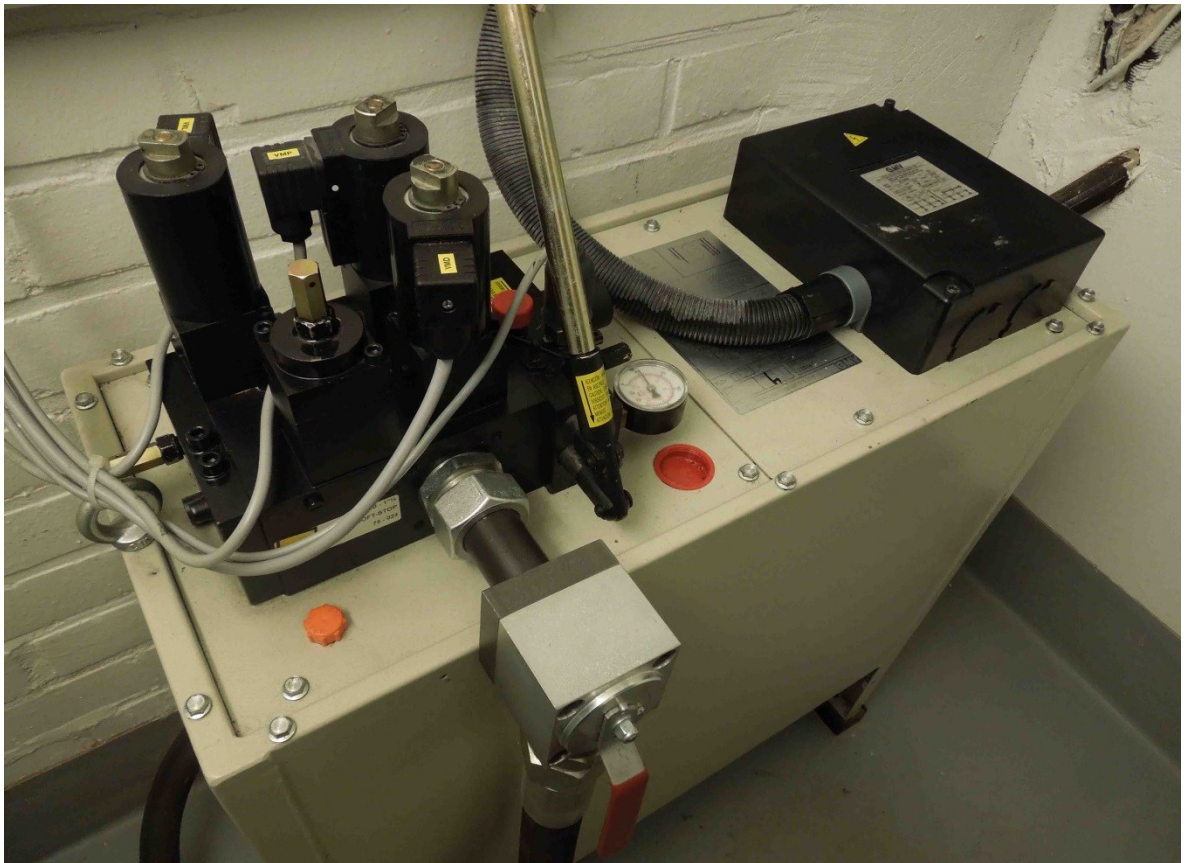
Hydraulihissin kuilussa ei ole vastapainoa. Näin ollen mitään siihen liittyviä huoltotoimenpiteitä ei tarvitse tehdä. Sen sijaan kuilussa on sylinteri, joka suorittaa korin laskemisen ja nostamisen. Seuraavan sivun kuvassa 42 on esimerkki hydraulihissin kuilussa sijaitsevasta sylinteristä ja sen taittopyörästä.



Kuva 42. Hydraulinhissin sylinteri ja sen taittopyörä kuilussa.

Sylinterin päässä sijaitsee taittopyörä, jonka kautta koriin ja kuilun pohjaan kiinnitetyt kannatinköydet kulkevat. Perushuoltokäynneillä tarkastetaan vain sylinterin mahdolliset vuodot ja taittopyörä, jonka huoltoon pätevät edellä mainitut periaatteet. Nopeudenrajoittaja ei ole pakollinen turvalaite hydraulihisseissä. Jos nopeudenrajoittaja on kuitenkin käytössä, on sen molemmille taittopyörille, köydelle, kiinnityksille, vastapainolle ja kytkimille tehtävä ohjelmien mukaiset huoltotoimenpiteet.

Kuilun sekä korin pohjan laitteiden ja osien tarkastuksen jälkeen voidaan siirtyä konehuoneeseen. On otettava huomioon, että johteiden öljykeräyskuppien lisäksi kuilun pohjalla on sylinterin öljykeräysastia. Öljykeräyskuppien tavoin se on tyhjennettävä tarvittaessa. Koska hydraulihississä ei ole vastapainoa, ei vapaakulkumatkaa tarvitse tarkastaa. Köysihissien tavoin konehuoneessa on ohjaustaulu, jolle tehdään samat huoltotarkastukset.



Kuva 41. Hydraulikoneiston käsilasku ja -pumppu sekä venttiilisarja.

Edellisen sivun kuvassa 41 on kokonaiskuva hydraulihissien käyttämästä koneistosta. Siitä löytyvät suurimmat eroavaisuudet, mutta sille tehdään samat tarkastukset kuin köysihissin koneistolle. Erityistä huomiota on kiinnitettävä venttiilisarjan öljyvuotoihin.

Useat hydraulihissit käyttävät tarkkuusasetuslaitetta, joka koostuu koneiston ja ohjaustaulun yhteisistä toiminnoista. Sen tehtävä on tasata kori kerrokseen, jos se on paikatiedon mukaan alle tai yli tasosta. Tarkkuusasetuslaitetta ei tarvitse testata jokaisen huoltokäynnin yhteydessä, joten siitä tulee mainita huoltopäiväkirjassa. Testaus on helpoin suorittaa koneistossa olevalla käsilaskulla tai -pumpulla. Useimmiten näiden molempien ominaisuuksien testaus suoritetaan saman huoltokäynnin yhteydessä, sillä tarkkuusasetuslaitteen toimivuuden varmistaminen tapahtuu automattisesti näiden testien yhteydessä. Kun kaikki muut tarkastustoimenpiteet on suoritettu, voidaan kohteesta poistua.

7.2 Vuotosäppi

Vuotosäppi on yksi hydraulihisseissä käytetyistä turvalaitteista. Sen tarkoituksena on estää tahaton korin laskeutuminen mahdollisissa hätätilanteissa. Tästä esimerkkinä on koneiston paineiden äkillinen muutos ja kannatinköysien peittäminen. Huollon osalta on vuotosäpin kytkimen toimivuus, kunto ja aktivoituminen testattava jokaisella huoltokäynnillä. Tämän kuulee kytkimen äänestä, kun vuotosäppi aktivoidaan. Säppi voi sijaita korin katolla, korin pohjassa tai nopeudenrajoittajassa. Kuvassa 43 on esimerkki korin katolla sijaitsevasta vuotosäppistä, eivätkä muissa sijainneissa olevat säppiratkaisut poikkea toisistaan kuin ulkonäöllisesti. On huomioitava kuitenkin, ettei hydraulikoneistolla toimiva hissi suoranaisesti tarkoita sitä, että se käyttäisi vuotosäppiä. Säppi voidaan esimerkiksi korvata köysihisseille tyypillisellä tarrainvivustolla [5].



Kuva 43. Vuotosäppi korin katolla.

8 Vuosihuolto

Edelliset aihepiirit ovat käsitelleet huoltamista perushuollon näkökulmasta, jolloin paikalle saapuu yksittäinen asentaja, joka suorittaa huollon ohjelmien mukaisesti. Perushuoltojen lisäksi tehdään jokaiselle hissille vuosihuolto, jolloin paikalle saapuu kaksi asentajaa.

Vuosihuoltoon tarvitaan kaksi asentajaa monestakin syystä. Hisseissä on laitteita, joiden toimintaa ei tarvitse testata kuin kerran vuodessa sekä niiden testaaminen onnistuu huomattavasti helpommin kahden asentajan voimin. Myös suuremmat siivoustyöt suoritetaan tarpeen vaatiessa vuosihuollon yhteydessä. Tämän lisäksi kyse on yleisestä turvallisuudesta.

8.1 Tarrainvivusto

Kuvassa 44 näkyy yleinen tarrainvivuston toteutustapa korin pohjasta katsottuna. Tarraimet eivät näy kuvassa, sillä ne sijaitsevat korin tukipalkkien väleissä.



Kuva 44. Tarrainvivusto köysihissin korin pohjassa.

Tarrainvivusto sijaitsee pääasiassa korin pohjassa, mutta osa sitä voi sijaita myös korin katolla. Nopeudenrajoittaja laukaisee tarrainvivuston tilanteissa, joissa hissin korin nopeus ylittää määritetyn rajan. Tämä raja on riippuvainen hissin nopeusarvoista. Tarrainvivusto laukeaa, kun nopeudenrajoittajassa oleva hammas menee taittopyörän välikköön. Kyseessä on mekaaninen ratkaisu nopeudenrajoittajan turvapiirin koskettimen lisäksi. Siksi sen toimivuus testataan suorittamalla käytännön testaus, joka kuvastaa realistista tilannetta. Tämä

toteutetaan vetämällä voimakkaasti nopeudenrajoittajan köydestä, kun toinen asentajista ajaa hissiä huoltoajolaitteella. Hissi tulee sijaita kuilussa siten, että tarrainvivustoa pystytään käsittelemään kuilun pohjasta. Mekaanisen toiminnan tuntee äkillisenä pysähdyksenä. Hissin korin ollessa tarraimilla, ei ohjureiden väljyyttä enää tunne korin heilautuksella. Tarrainvivuston mekaanisen toimivuuden lisäksi on sen kaikki kytkimet ja puhtaus tarkastettava. Myös tarrainten kiinnitys johtimiin on tarkastettava.

8.2 Päätyrajakytkimet

Hissin turvapiiriin kuuluvat ala- ja ylärajakytkimet, joita kutsutaan päätyrajakytkimiksi. Kuvassa 45 näkyy erään köysihissin alarajan toteutus.



Kuva 45. Alarajan suksi ja rajakytkin.

Päätyrajakytkimien tarkoituksena on rajoittaa sähköisesti hissien korin äärisijainteja kuilussa. Näin voidaan suojella korin ja kuilun ääripäissä sijaitsevia laitteita ja taata hissinkäyttäjien sekä asentajien turvallisuus. Päätyrajakytkin sijaitsee usein korin katolla, mutta kytkimiä voi olla useita eri osissa koria. Kuiluun on sijoitettu osat, jotka toimivat rajojen laukaisimina. Yleisinpänä päätyrajan toteutustapana on korin katolla oleva kytkin, jonka laukaisimina toimivat kuilun päihin sijoitetut sukset. Kytkimeen on sijoitettu rulla, jotta laukaisu tapahtuisi paremmin.

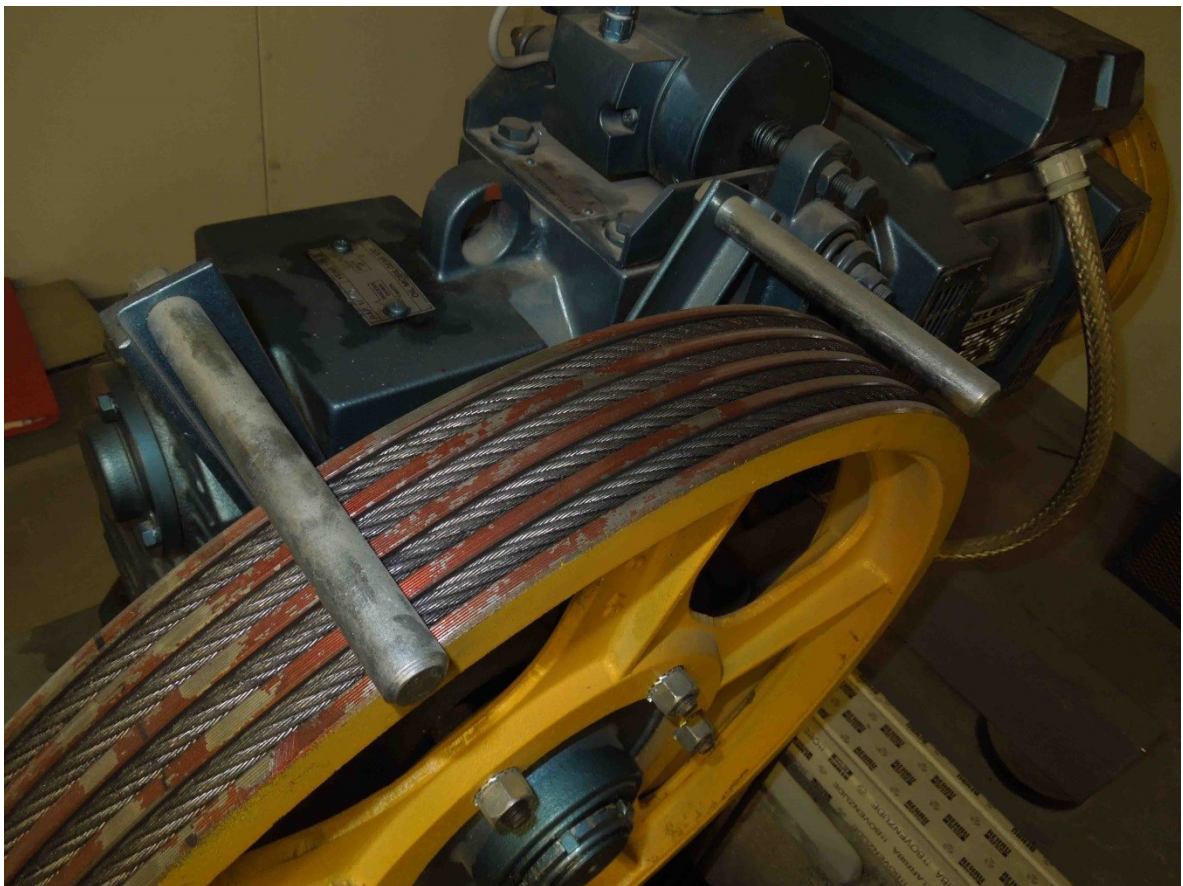
Päätyrajat on testattava niin, että yksi asentajista on korin katolla ja toinen konehuoneessa. Tietyn rajan testaamiseksi on hissien korin oltava ylimmäisessä tai alimmaisessa kerroksessa. Tämän jälkeen konehuoneessa oleva asentaja katkaisee virrat ohjaustaulun pääkytkimestä ja laskee tai nostaa koria rajakytkimen laukaisemiseksi. Korin katolla oleva asentaja ilmoittaa, kun kytkin on lauennut. Tämän jälkeen kytketään hissi taas jännitteelliseksi ja korin katolla työskentelevä asentaja testaa rajan toimivuuden huoltoajolaitteella. Hissikori ei saa liikkua kytkimen laukeamisen jälkeen. Molemmat päätyrajat tulee testata vuosihuollon yhteydessä.

8.3 Muut yleiset lisätehtävät

Päätyrajat ja tarrainvivusto löytyvät lähes kaikista hisseistä. Tietenkin hydraulihisseissä sekä muissa erikoishisseissä, jotka eivät käytä nopeudenrajoitajaa, ei ole tarrainvivustoa. Muita yleisiä huomioita ovat muun muassa siisteys ja johteiden kiinnitykset. Johteiden kiinnitykset voidaan käydä läpi päätyrajoja testatessa. Niiden kiinnitys on oltava kunnossa eikä silmällä havaittavia vaurioita saa näkyä. Puhdistaminen on tärkeä osa vuosihuoltoa. Päämääränä on, että siivous on perinpohjainen, koska siivoamisprosessi on huomattavasti nopeampi kahden asentajan voimin. Kunnollinen siivoaminen myös helpottaa vuosittaisten perushuoltojen tekemistä.

Tämän lisäksi koneiston moottorisuoja testataan, jos sellainen on käytössä. Eräät hissit käyttävät myös kuormanmittauslaitetta, joka löytyy useimmiten korin katolta. Mittauslaitteen kalibrointi, oletusarvon oikeellisuus ja yleinen toimivuus on tarkastettava. Palohälytystilan ja erikoisoptioiden ohjaus on harvoin käytetty ohjelmallinen ohjaus, jota käytetään yleensä erityistiloissa, kuten kauppahalleissa. Järjestelmän toimivuuteen, testaukseen ja järjestelyihin liittyvät tiedot ovat haltijan tai tilaajan hallussa. Yleensä tällaiset ohjaukset testataan vain tilattaessa, mutta ne on sisällytetty huolto-ohjelmaan, jos esimerkiksi sopimus vaatii niiden vuosittaisen testauksen.

Hypyestojärjestelmää käytetään estämään kannatinköysien poistuminen taittopyörän urilta. Kuvassa 46 on yleisin köysihissin hypyestojärjestelmän toteutustapa.

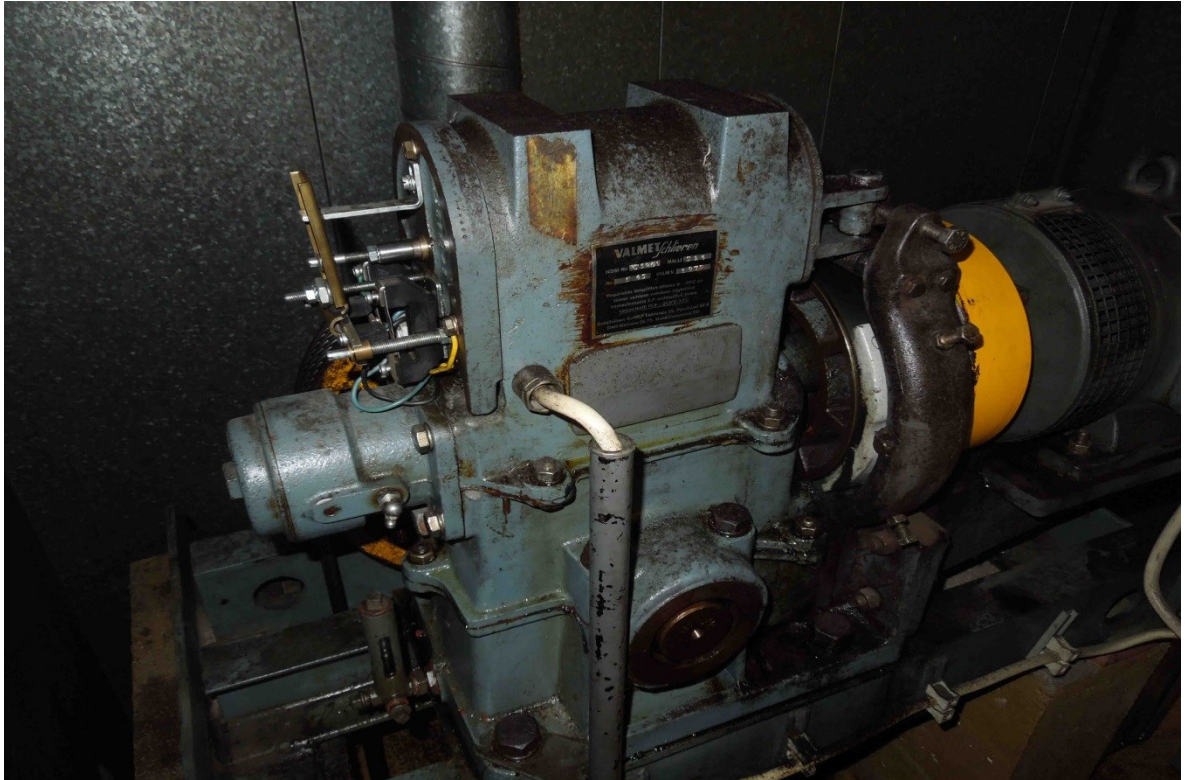


Kuva 46. Köysihissin koneiston hypyestojärjestelmä.

Hyppyestojärjestelmään liittyen ei tarvitse tehdä erityisiä testejä, mutta sen kiinnitykseen on kiinnitettävä huomiota. Tämän lisäksi on tarkistettava, ettei estetangon ja taittopyörän ulkoneman väli ylitä köysien paksuutta. Säättäminen tehdään tarpeen vaatiessa. Myös köysien kireys ja kitkat testataan. Kireydellä tarkoitetaan kokonaispainon tasapuolista jakautumista kannatinköysille. Tämä voidaan tarkistaa vetämällä kannatinköysiä sivuttaissuunnassa korin katolta käsin. Kitka voidaan testata hätäpysäytyskokeella. Ajaessa hissiä esimerkiksi ohjaustaulusta käsin, voidaan siinä olevaa pääkytkintä käyttää hätäpysäytyksen suorittamiseen. Yleisenä kriteerinä on, että luistoa on oltava. Usein kyseessä on 10-20 cm:n matka, mutta hissin nopeus ja kokonaispaino vaikuttavat suuresti luistamispiteeseen.

8.4 Koneistokohtaiset lisätehtävät

Hissin koneistolle ei yleisesti tarvitse tehdä erikoistoimenpiteitä vuosihuollon yhteydessä, mutta on olemassa myös poikkeuksia. Valmet-koneistoa käytetään erityisen vanhoissa köysihisseissä. Seuraavan sivun kuvassa 47 on esimerkki hyvin yleisestä Valmetin vanhasta koneistomallista. Samalla sivulla kuvassa 48 on uudemman KONEen konehuoneettoman hissin MX-koneisto. Myös kyseiselle koneistotyypille tehdään erikoistoimenpiteitä vuosihuollon yhteydessä. Vuosihuollon yhteydessä käsitellään etenkin Valmet-koneiston jarrua. Sen öljyttömyyteen on kiinnitettävä huomiota, eikä jarru saa luistaa pysähtymistilanteissa. Jarru säädetään tarpeen vaatiessa, jos pysähtymistarkkuus on huomattavan suuri ja se myös putsataan tarvittaessa. Jarru käyttää myös sen suuntaista akselia. Tämän akselin on pyörittävä molempiin suuntiin. Akselin voi myös voidella käyttäen lukkorasvaa. Muutoin kaikkien osien, kuten koskettimien ja jousien yleiseen kuntoon ja kiinnityksiin kiinnitetään huomiota.



Kuva 47. Valmetin koneisto.



Kuva 48. KONEen MX-koneisto.

Toinen koneistotyyppi, joka vaatii erikoishuomiota, on MX-koneisto. MX-koneistoa käytetään KONEen konehuoneettomissa hisseissä. Uusimmille koneistoille testiä ei tarvitse suorittaa, sillä se on tarpeeton. Vuosihuollon yhteydessä suoritetaan staattinen jarrutesti, jonka vanhemmat MX-koneistomallit vaativat. Testin suorittaminen vaihtelee koneistoittain ja jokaiselle koneistolle on annettu virallinen ohjeistus. Näin ollen on tärkeää olla tietoinen MX-koneiston mallista ennen vuosihuollon suorittamista kyseiselle hissityypille. Näin voidaan varautua mahdollisen staattisen jarrutestin suorittamiseen oikeaoppisesti.

On eräitä toimenpiteitä, jotka tehdään ainoastaan hydraulikoneistoa käyttäville hisseille. Putkirikkoventtiili testataan usein määräaikaistarkistuksen yhteydessä, mutta poikkeustilanteiden vuoksi se on sisällytetty huolto-ohjelmaan. Myös hydraulikoneiston ilma tarkastetaan. Koneistossa olevan ilman huomaa helposti, jos hissien kori vajoaa alaspäin, kun sinne asetetaan kuormaa. Kuormana kaksi asentajaa on riittävästi. Jos huomataan, että koneistossa on ilmaa, on tästä ensisijaisesti ilmoitettava esimiehelle. Ilmanpoisto koneistosta on monimutkainen prosessi, joka vaatii usemman henkilön läsnäolon. Prosessi vaihtelee myös koneistoittain. Näin ollen sitä ei voida tehdä suoranaisesti vuosihuollon yhteydessä.

Vuotosäpin käytännön toimivuus testataan vuosihuollon yhteydessä, jos sellainen on käytössä. Tämä voidaan tehdä siten, että toinen asentajista on säpin luona ja toinen konehuoneessa. Säpin aktivoitumisen jälkeen kori saa laskeutua käsilaskun avulla vain vuotosäpin kytkimen salliman matkan.

9 Tuloksien tarkastelu

9.1 Testauksen tulokset

Pääperiaatteena oli, että kunnollisen siivoamisen jälkeen suoritettaisiin perushuolto jokaiselle hissille huolto-ohjelman mukaisesti. Tavoitteena oli tehdä huollot alle puolessa tunnissa siivoamista lukuun ottamatta. Lisäksi testaamisen aikana oli tarkoitus tehdä muistiinpanoja sekä listata mahdollisia kehittämisideoita.

Alussa useat huoltotehtävät olivat minulle uusia, mutta ensimmäisen harjoitteluviikon jälkeen aloin suoriutua paremmin työtehtävistäni. Koska köysihissit ovat yleisempiä hissejä, opin niille tehdyn huolto-ohjelman ulkoa noin kahdessa viikossa. Hydraulihissien ja automaattiovellisten MRL-hissien huolto-ohjelmia jouduin pitämään taskussani pidemmän aikaa. Testauksen päättyessä muistin kaikkien huolto-ohjelmien sisällöt ulkoa ja minulle kehittyi rutinisoitunut ammattiosaaminen.

Kenttätyöskentely vahvisti kehittämieni huolto-ohjelmien toimivuuden. Kenttätyöskentelyn yhteydessä vahvistin myös huolto-ohjelmien alkuperäisvaatimusten toteutumisen. Niiden sisältö oli looginen huoltotöiden kannalta ja se oli riittävän kattava. Kaikki osat ja laitteet käsiteltiin hissityypistä riippumatta ja niille suoritettiin jokainen tarvittava toimenpide. Testauksen yhteydessä nousi esille myös puutteita esimerkiksi sisällön jäsentelyssä, mutta käsittelen kyseisiä teemoja tarkemmin seuraavassa luvussa.

9.2 Jatkokehittäminen

Vaikka sisällöllisesti huolto-ohjelmat vastasivatkin alkuperäisiä kehittämistavoitteita, löytyi niiden jäsentelystä runsaasti kehittämistarpeita. Testauksen aikana huomasin, kuinka esimerkiksi sisällöllisesti automaattiovellisen

MRL-hissin kuilun osion huoltaminen oli kunnossa, mutta huoltotyön tekeminen sen mukaisesti oli epäloogista. Tämä kappale käsittelee muutamia testauksen aikana tehtyjä muutosideoita huolto-ohjelmiin.

Valaistuksen, siisteyden ja huoltoajolaitteen toimivuuden tarkastamisen jälkeen on automaattiovellisen hissien huolto helpoin aloittaa ajamalla ylöspäin. Näin saadaan huollettua ylin taso-ovi sekä mahdollinen koneista ja nopeudenrajoittaja, kun kyseessä on konehuoneeton hissi. Korin ovet voidaan tarkistaa viimeisen taso-oven huoltamisen yhteydessä [liite 3].

Joitain perushuollon osia ja laitteita voidaan siirtää vuosihuoltoon. Näihin kuuluvat konehuoneettoman hissien koneiston jarrurumpu ja -hihna [liite 3]. Hydraulihisseihin liittyen voitaisiin käsilaskun ja -pumpun testaus mahdollisesti siirtää vuosihuoltoon. Myös sylinterin vuotojen tarkistaminen voidaan lisätä huolto-ohjelmaan sekä kuilun pohja- ja konehuoneosiot voisivat vaihtaa järjestystään [liite 4]. Tämän lisäksi voitaisiin vuosihuollon yhteydessä kiinnittää huomiota myös kuilun yleiseen siisteyteen tarpeen vaatiessa.

Nämä asiat nousivat selvästi esille perushuoltoja tehdessä. Etenkin pysähtymistarkkuuden ollessa kunnollinen konehuoneettomassa hississä, ei jarrurumpua tai -hihnaa tarvitse tarkastaa. Kyseessä on myös vaikea toteutus, joka sisältää koneiston avaamisen. Yleisesti huoltoajo ja kuilun pohjaosiot ovat monipuolisia sekä vaihtelevat hisseittäin huomattavasti. Näin ollen suurille muutoksille ei mielestäni ole tarvetta.

10 Pohdinta

Kahden kuukauden kokemuksen jälkeen hissien huoltamisen parissa, ovat kehittämäni huolto-ohjelmat mielestäni laadukkaat. Konsepti täytti testauksen

aikana vaatimuksensa ja ohjelmat täyttivät huoltotyön kannalta ennen harjoittelua asetetut tavoitteet.

Suurin haaste oli saada huolto-ohjelmien sisältö näyttämään yksinkertaiselta paperimuodossa. Yleisiä sääntöjä esimerkiksi mitoista ei voida antaa, koska hissit poikkeavat toisistaan. Olisi yksinkertaista sanoa, että korin ohjurien väljyys saa olla enimmillään 100 mm, mutta tämä ei pätsisi kuin tiettyihin hisseihin. Näin ollen huoltamiseen liittyvä laatu, korjausehdotukset ja huoltotoimenpiteiden tarve ovat kaikki asentajan vastuulla.

Kehittämisen ja testauksen aikana huomasin, kuinka paljon paperiversio ja käytännön työ poikkeavat toisistaan. Vaikka nykyisten ohjelmien ongelmat nousivat esillä jo harjoittelujakson aikana, oli myös uusien ohjelmien kehittäminen haasteellista. Omia ohjelmiani lähdin kehittämään luomalla testiversion perusosista, jotka tulee huoltaa jokaisella huoltokäynnillä. Sitten lisäsin sisältöä käyttäen pohjatietona jo olemassa olevia huolto-ohjelmia. Tämän lisäksi Onelift Oy:n toimitusjohtaja auttoi huomattavasti kehitystyössä, jotta ohjelmat sopisivat juuri heidän tarpeisiinsa. Mielestäni kehitettyjen huolto-ohjelmien vahvuutena ovat erityisesti niiden kehittämisen lähtökohdat ja tyyli.

Toivon, että kehittämäni huolto-ohjelmat toimivat pohjana Onelift Oy:n hissien huoltamiselle. Toiveenani on myös, että huolto-ohjelmia jatkokehittäisiin, sillä niissä on tuki edelleen parannettavaa. Huolto-ohjelmien lisäksi on tulevaisuudessa tarkoituksena luoda asentajille suunnattu taskuopas huoltamista varten. Toivottavasti opinnäytetyötäni käytetään lähdemateriaalina ja pohjana sen luomisessa.

Olen tyytyväinen opinnäytetyöni aihevalintaan, sillä olen jo useamman vuoden ajan halunnut työskennellä hissialalla. Tämä harjoittelujakso ja opinnäytetyöni vahvistivat odotukseni ja toivon voivani myös jatkossa työskennellä tämän alan tarjoamissa monipuolisissa työtehtävissä. Alalla yhdistyvät sekä sähkötekniikka että tekninen työskentely. Tämän lisäksi hissityöt ja niiden huoltaminen luokitellaan

sähkötöiksi, mikä vahvisti aihevalintaani entisestään. Opinnäytetyöni vahva tekninen suuntautuminen johtuu pääosin työnantajan vaatimuksista sekä huoltotyön käytännön toteutuksesta.

Lähteet

1. TUKES, Finnish Safety and Chemicals Agency. Hssiturvallisuuteen liittyviä julkaisuja. 16.11.2012. [Viitattu 15.8.2013]. http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/Hissiturvallisuus_julkaisuja.pdf.
2. Otis Elevator Company. Konehuoneettomat hissit. [Viitattu 26.8.2013]. <http://www.otis.com/site/fi/pages/MachinRoomless.aspx>.
3. Amslift Oy. Amslift Oy:n esittely. [Viitattu 7.9.2013]. <http://www.amslift.fi/?q=node/14>.
4. Onelift Oy. Onelift Oy:n kotisivut. [Viitattu 12.8.2013]. <http://www.onelift.fi/>.
5. Hissilinja Oy. Hissilinja Oy:n verkkosivut. [Viitattu 11.9.2013]. <http://www.hissilinja.fi/sanastoa.php>

