

Jonne Joonas

**AUTOMAATTISEN KANNENPAINAJAKULJETTIMEN
SUUNNITTELU**

AUTOMAATTISEN KANNENPAINAJAKULJETTIMEN SUUNNITTELU

Jonne Jona
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, koneautomaatio

Tekijä: Jonne Joonas
Opinnäytetyön nimi: Automaattisen kannenpainajakuljettimen suunnittelu
Työn ohjaaja: Esa Kontio
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2018
Sivumäärä: 39 + 5 liitettä

Opinnäytetyö tehtiin Koneikko Oy:lle. Tavoitteena oli valmistaa toimiva ja turvallinen automaattinen kannenpainajakuljetin. Laitteiston tarkoituksena oli helpottaa operaattorien toimintaa kansien kiinnipainamisessa. Laitteen tuli olla säädettävissä erikokoisille sangoille ja piti täyttää CE-merkintään vaadittavat EU-direktiivien vaatimukset. Toisena tavoitteena oli vahvistaa suunnittelutaitoja, teorian soveltamista sekä komponenttien ja alan yritysten tuntemusta.

Kannenpainajakuljettimen tuli olla automaattinen ja sen suunnittelu aloitettiin tutustumalla erilaisiin kuljetin ja kannenpainamis ratkaisuihin ja olemassa oleviin piirustuksiin. Suunnittelun mallinnusosa ja piirustukset toteutettiin SolidWork-silla. Laitteisto jaettiin kahteen pääkokoontaan, kannenpainajaan ja kuljettimeen, jotka suunniteltiin erikseen ja liitettiin lopuksi toisiinsa. Lisäksi laitekoko-naisuuteen suunniteltiin myös tuotteen jatkokuljetin. Valmiiden mallien osat tilattiin alihankintana tai valmistettiin Koneikko Oy:lla. Valmis laitteisto koeajettiin ja toimitettiin tilaajalle.

Opinnäytetyön tuloksia olivat kannenpainajakuljettimen kokoonpanojen 3D-mallit, valmistettavien osien 2D-piirustukset, vaatimustenmukaisuusvakuutus, käyttöohjeet, riskienarviointilomake, sähkökuvat sekä automaattinen kannenpainajakuljetin. Molemmat työn tavoitteet toteutuivat odotettua paremmin. Laitteiston tilaaja oli tyytyväinen lopputulokseen.

Asiasanat: mekaniikkasuunnittelu, elintarviketeollisuus, kuljetin, koneautomaatio

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering (BSc), Machine
Automation

Author: Jonne Joona

Title of thesis: Design of an Automated Lid Pressing Conveyor

Supervisor: Esa Kontio

Term and year when the thesis was submitted: spring 2018

Pages: 39 + 5 appendices

The purpose of this Bachelor's thesis was to design an automated lid pressing conveyor. The commissioner of the thesis was Koneikko Oy. The objective was to design a safe and functional lid pressing conveyor that meets the requirements of the EU directives. The requirements for the machine were that it must be adjustable to different bucket sizes and qualify requirements of the food industry.

The designing was carried out by using SolidWorks 3D modeling software. The modeled parts were manufactured at Koneikko Oy or ordered from the supplier. The machine was constructed from stainless steel, aluminium, plastic and other materials that are suitable for the food industry. The automated lid pressing conveyor has been designed in the way that users do not have to fear for their safety when using the machine in its right purpose.

The outcome of the thesis was a fully functional and safe lid pressing conveyor that meets the requirements of the EU directives. In addition, all needed documents were made: risk management document, machine drawings, instructions, electrical drawings and declaration of conformity. The commissioner was very satisfied with the machine and productized it. The machine can be ordered via the website of Koneikko Oy.

Keywords: mechanical designing, food industry, conveyor, machine automation

ALKULAUSE

Opinnäytetyö on osa Oulun ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmaa. Työn toimeksiantajana oli Koneikko Oy. Työn suunnittelu toteutettiin osana kesätyötä Koneikko Oy:lla. Tahdon kiittää Koneikko Oy:n työntekijöitä avusta ongelmien, toimintamallien ja ratkaisujen suunnittelussa. Aihe oli haastava ja tuki ammatillista kasvua enemmän kuin osasin odottaa. Haluan kiittää myös ohjaajana toiminutta Oamkin lehtoria Esa Kontiota.

Esitän myös kiitokset perheelleni ja ystävilleni tuesta kirjoitusprosessin aikana. Erityisesti tahdon suuresti kiittää avopuolisoani Anne Korhosta, joka tuki, tsemppasi ja auttoi ajatuksien jäsentelyssä koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Oulussa 17.2.2018

Jonne Joona

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tavoitteet	8
1.2 Työn toteutus	8
2 KONEET ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA	9
2.1 Elintarviketeollisuuden erityisvaatimukset	9
2.1.1 Lait ja standardit	9
2.1.2 Elintarviketeollisuuden ongelmalliset laitteet	10
2.1.3 Koneiden materiaalivaatimukset	11
2.1.4 Käyttövoimaan liittyvät vaatimukset	11
2.1.5 Koneiden huollettavuus	12
2.2 Elintarviketeollisuuden kuljetintyypit	13
2.2.1 Lamellikuljetin	14
2.2.2 Rullakuljetin	14
2.2.3 Hihnakuljetin	14
2.3 Kannenpainajien tyypit	15
2.3.1 Kannenpainaminen hihnalla	15
2.3.2 Kannenpainaminen sylinterillä	16
2.3.3 Kannenpainaminen rullilla	16
2.4 Valittu kannenpainajan ja kuljettimen ratkaisumalli	16
3 SUUNNITTELU	17
3.1 Suunnittelussa huomioon otettavia periaatteita	18
3.2 Kannenpainajakuljettimen ensimmäinen versio	18
3.3 Kannenpainajan suunnittelu	19
3.4 Kuljettimen suunnittelu	22
3.5 Jatkokuljettimen suunnittelu	26
4 KANNENPAINAJAKULJETTIMEN VALMISTUS JA TESTAUS	29
4.1 Valmistuskomponenttien hankinta	29

4.2 Osavalmistus	29
4.3 Kokoonpano	29
4.4 Ohjausjärjestelmä ja käytöt	33
4.5 Testauksessa ja käytössä havaitut muutostarpeet	34
5 KANNENPAINAJAKULJETTIMEN TUOTEDOKUMENTIT	36
6 POHDINTA	37
LÄHTEET	38
LIITTEET	
Liite 1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus	
Liite 2 Käyttöohjeet	
Liite 3 Riskien arviointi	
Liite 4 Mekaniikkakuvat	
Liite 5 Sähkökuvat	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä selostetaan automaattisen kannenpainajakuljettimen suunnittelutyön eteneminen ja valmistus. Projekti on koneautomaatiotioinsinööriopiskelijan opinnäytetyö. Työn toimeksiantajana toimi Koneikko Oy. Työ suoritettiin osana kesätyöharjoittelua Koneikko Oy:llä. Koneikko Oy suunnittelee sekä toimittaa tuotantolinjoja ja robottilavauslinjastoja elintarviketeollisuuteen. Tarve opinnäytetyölle löytyi, kun Koneikko Oy:ltä tilattiin tuote, jonka tulisi sulkea erikokoisia sangoja ja kuljettaa sangot jatkokuljettimelle. Suljettavia sankokokoja oli 3,1; 5 ja 10 litran sangot. Kuljettimessa tuli olla säädettävä painajan korkeustaso ja merkkiaseteikko korkeussäädölle sekä kaiteet, jotka ohjaavat sangon kulkua.

1.1 Työn tavoitteet

Tavoitteina tuotteella oli helpottaa tuotantolinjan operaattorien työtä kannen kiinnipainamisessa ja vapauttaa operaattoreja mielekkäämpiin töihin. Tavoitteena oli myös suunnitella ergonominen, helppokäyttöinen sekä toimiva ja turvallinen kannenpainajakuljetin. Opinnäytetyön tekijän henkilökohtaisia tavoitteita olivat suunnittelutaidon ja suunnittelijan työnkuvan tuntemuksen vahvistaminen sekä asiakkaan tyytyväisyyden varmistaminen. Koneen tuli täyttää konedirektiivin vaatimukset ja suunnitteluvaiheessa tuli tuottaa siihen tarvittavat dokumentit.

1.2 Työn toteutus

Työ on toteutettu käyttämällä osaksi valmiita ratkaisuja ja osaksi innovoimalla ratkaisuja elintarviketeollisuuden standardeja noudattaen. Suunnittelutyökaluna kannenpainajan mallintamiseen on käytetty SolidWorks-3D-mallinnusohjelmaa. Koneen osista osa valmistettiin itse, mutta ne osat, joita ei voinut valmistaa Koneikolla Oy:llä, tilattiin tai valmistettiin alihankintana. Toimeksiantajan kanssa sovittiin, että työssä keskitytään mekaniikkasuunnitteluun eikä konetta tarvitse täysin optimoida.

2 KONEET ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA

Kone, joka on tarkoitettu elintarvikkeiden tai kosmetiikka- tai lääketuotteiden käsittelyyn, on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään sairauksien tai tartuntojen riskiä. Elintarviketeollisuudessa hygienia on keskeinen osa tuotantolaitteita. Tuotantoon menevien koneiden pitää olla helposti puhdistettavissa, eivätkä ne saa sisältää paikkoja, joihin kertyisi elollisia olioita. Tämän takia elintarviketeollisuuteen on luotu muutamia vaatimuksia, joita tulee noudattaa. (1.)

2.1 Elintarviketeollisuuden erityisvaatimukset

2.1.1 Lait ja standardit

Elintarviketeollisuuteen suunniteltaessa tulee ottaa huomioon elintarviketeollisuuden koneisiin kohdistuvat standardit. Koneen suunnittelussa tulee noudattaa konedirektiiviä 2006/42/EY ja koneasetusta VnA 400/2008, kun kyse on EU/ETA-alueelle saatettavasta tai käyttöön otettavasta koneesta. Koneen suunnittelija vakuuttaa koneen konedirektiivin 2006/42/EY ja koneasetuksen VnA 400/2008 mukaiseksi. (2.) Valmistajien velvollisuudet koneasetuksen VnA 400/2008 mukaan ovat seuraavat:

1. Varmistetaan että kone täyttää olennaiset terveys ja turvallisuusvaatimukset.
2. Varmistetaan, että tekninen tiedosto on käytettävissä.
3. Varustetaan kone tarvittavilla tiedoilla kuten ohjeilla.
4. Huolehditaan asianmukaisesta vaatimusten arviointimenettelystä.
5. Laaditaan EY-vaatimusten mukaisuusvakuutus ja varmistuttava, että se on koneen mukana.
6. Kiinnitetään koneeseen CE-merkintä. (3.)

Työssä on käytetty konedirektiivin ja koneasetuksen lisäksi myös seuraavia standardeja:

- SFS-EN ISO 12100;2010 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen (4)
- SFS-EN ISO 13857:2008 Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille (5)
- SFS-EN 349 + A1:2008 Koneturvallisuus. Vähimmäisetäisyydet kehonosien puristumisvaaran välttämiseksi (6)
- SFS-EN 619 + A1:2011 Kuljetinlaitteet ja -järjestelmät. Turvallisuusvaatimukset ja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat vaatimukset. Kappaletavarakuljettimet ja -laitteistot (7)
- SFS-EN 953 + A1:2009 Koneturvallisuus. Suojukset. Kiinteiden ja avattavien suojusten suunnittelun ja rakenteen yleiset periaatteet (8)
- SFS-EN 60204-1;2006 Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset (9).

Standardien noudattaminen lisää koneen turvallisuutta ja alentaa tapaturmien vaaraa. Työssä on tutkittu myös koneen riskit. Riskin suuruutta on alennettu tarvittaessa suunnittelutoimenpiteillä ja suojilla.

2.1.2 Elintarviketeollisuuden ongelmalliset laitteet

Elintarvikehygienian kannalta ongelmallisissa laitteissa on rakenteita, jotka keräävät likaa ja/tai vaikeuttavat tehokasta pesua ja desinfiointia. Huonosti suunnitellun laitteen pesu vie paljon aikaa ja vaatii runsaasti työtä. Riittämätön pesu ja desinfiointi voivat johtaa puutteelliseen hygieniaan ja tuotteiden kontaminoitumiseen. Laitteessa voi olla liian paljon tai hankalasti irrotettavia osia, jotka tekevät kunnollisesta puhdistuksesta hyvin työlästä. Tällöin laite jää usein puhdistamatta riittävän hyvin. Laitteen pintamateriaalit voivat olla epätasaisia, huokoisia tai kuluneita, jolloin pinnat ovat vaikeita puhdistaa. (10.)

Laite voi olla sisäpinnoiltaan liian ahdas, jolloin sen peseminen on vaikeaa. Ruuvit, mutterit, epätasaiset hitsausaumamat voivat kerätä likaa ja puhdistua huonosti. Niin sanotut kuolleet alueet keräävät elintarvikejäämiä, mahdollistavat mikrobien

kasvun ja tuotteen kontaminaation. Laitteiden moottorit voivat olla väärin sijoitettuja ja huonosti suojattuja, jolloin laitteen pesu on hankalaa ja moottorista voi siirtyä likaa ja mikrobeja laitteen muille pinoille. Samoin huonosti suunnitellut tukirakenteet voivat kerätä likaa tai häiritä pesua. Eri elintarviketeollisuuden aloilla on erilaisia laitteita. Myös hygienian kannalta ongelmalliset laitteet vaihtelevat osittain eri aloilla. (10.)

2.1.3 Koneiden materiaalivaatimukset

Materiaalien, jotka joutuvat tai jotka on tarkoitettu joutumaan kosketukseen elintarvikkeiden ja kosmeettisten tai lääketuotteiden kanssa, on täytettävä niitä koskevien direktiivien vaatimukset. Lisäksi materiaalien tulee kestää niin elintarvikkeita kuin pesu- ja desinfiointiliuoksiakin kaikissa käytetyissä olosuhteissa. Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että materiaalit saadaan puhdistettua ennen jokaista käyttökertaa. (10.)

Elintarviketeollisuuteen suositaan yleensä ruostumatonta terästä, sillä elintarviketeollisuudessa käytettävien materiaalien on oltava korroosionkestäviä, myrkyttömiä ja imemättömiä. Materiaalit eivät saa myötävaikuttaa elintarvikkeen kontaminoitumiseen eikä niillä saa olla muitakaan haitallisia vaikutuksia elintarvikkeeseen. Materiaali ongelmia voi syntyä esimerkiksi silloin, kun laite on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, mutta ruuvit ja mutterit ovat ruostuvia. (10.)

Laitteessa voi olla osia, jotka eivät kestä normaalia pesua ja puhdistusta. Ne tulee voida helposti irrottaa pesujen ajaksi. Jos tämä ei ole mahdollista, on käytettävä kertakäyttöisiä osia. Lohkeilevia ja ruostuvia materiaaleja tulee välttää, jos konetta pestään usein. Jos ruostumaton terästä ei voida käyttää, pintakäsittellään materiaali korroosion kestäväksi. (10.)

2.1.4 Käyttövoimaan liittyvät vaatimukset

Käyttövoimana teollisuudessa käytetään yleensä sähköä, pneumatiikkaa tai hydraulikkaa. Elintarviketeollisuudessa käytetään yleensä pneumatiikkaa tai sähköä niiden puhtauden takia. Pneumatiikassa on hyvää sen huolto ja ylläpito, nopeat liikkeet sekä sopivuus suoraan räjähdysvaarallisiin tiloihin, koska se ei kipinöi. Sähkö on hyötysuhteeltaan parempi kuin pneumatiikka, mutta sen huolto vaatii

enemmän erikoistunutta ammattitaitoa. Sähkön huonona puolena on, että se kipinöi, mikä ei tee siitä suoraan räjähdysturvallista. Kuitenkin lähes kaikki pneumaattikalla toteutettavat asiat voidaan toteuttaa sähköllä. Ratkaisevina tekijöinä ovat käyttökohde, rakenteen yksinkertaisuus, huollettavuus, kestoikä, lopputulos ja hinta. Hydrauliikkaa käytetään kahta edeltävää harvemmin, koska se soveltuu kohteisiin missä tarvitaan suuria voimia ja momenteja. Lisäksi hydrauliikka on kalliimpaa ja mahdolliset öljyvuodot ovat hankalia. Pneumaattikkaa, hydrauliikkaa ja sähköä on vertailtu taulukossa 1. (11.)

TAULUKKO 1. Pneumaattikka, hydrauliikka ja sähkö vertailu (11)

PNEUMATIikka	HYDRAULIikka	SÄHKÖKÄYTTÖ
Paine 0,1 - 1MPa	Paine 10 -35 MPa	Jännite 5 -24 V DC 220/380 V AC
Väliaine on kokoonpuristuvaa, ei jäykkiä väliasentoja.	Väliaine ei puristu kokoon, saadaan jäykkiä väliasentoja.	Järjestelmä mekaanisesti jäykkä, jäykät väliasemat mahdollisia.
Tarkkoja väliasentoja erikoisjärjestelyillä.	Väliasentojen tarkkuus kohtuullisen hyvä, erikoisjärjestelyin hyvä.	Väliasentojen tarkkuus riippuu mekaanisesta rakenteesta.
Nopeat liikkeet mahdollisia, kuormitus vaikuttaa nopeuteen.	Liikkeet melko hitaita, kuormitus ei vaikuta nopeuteen.	Nopeat liikkeet mahdollisia, kuormitus ei vaikuta nopeuteen.
Ylikuormitus ei vaurioita laitteita. Asemien lukitus järjestetään mekaanisesti.	Ylikuormitus ei vaurioita laitteita.	Ylikuormitus voi vaurioittaa laitteita. Asemien lukitus järjestettävä mekaanisesti.
Energiaa kuluu vain, kun ilmaa käytetään. Tehonsiirron hyötysuhde huono.	Kokonaishyötysuhde parempi kuin pneumaattikassa. Energian varastointi vaikeaa.	Kokonaishyötysuhde yleensä hyvä. Energian varastointi vaikeaa.
Komponentit melko halpoja, paineilma usein valmiina.	Komponentit kalliita, yleensä tarvitaan oma aggregaatti.	Komponentit kalliita.
Huolto yksinkertaista, järjestelmän muunneltavuus hyvä.	Korjaus vaatii ammattitaitoa, järjestelmän muunneltavuus huono.	Korjaus vaatii ammattitaitoa, järjestelmän muunneltavuus huono.
Järjestelmä melko vaaraton ja siisti.	Järjestelmä epäsiisti. Öljyn puhtausvaatimukset ovat tiukat.	Järjestelmä siisti. Kipinöinti ja sähköiskut vaarana.

2.1.5 Koneiden huollettavuus

Elintarviketeollisuuden laitteiden puhdistamisen ja ylläpidon helppous tulee ottaa huomioon jo laitteen suunnitteluvaiheessa. Laitteen pitää olla helposti purettavissa osiin puhdistusta varten ja uudelleen koottavissa sen jälkeen. Hitsausta pyritään välttämään. Irrotettavia osia tulisi olla mahdollisimman vähän ja niiden tulisi

olla kooltaan ja muodoltaan sellaisia, että yksi työntekijä pystyy käsittelemään niitä. Osia varten tulisi olla sopivia kärryjä tai telineitä, jotta niitä ei tarvitse laskea lattialle puhdistuksen aikana. Ideaali laite pitäisi voida purkaa ja koota ilman työvälineitä tai mahdollisimman yksinkertaisten välineiden avulla. (12.)

Laitteiden hygienian ja pestävyyden kannalta on tärkeää välttää pieniä taskuja ja rakoja, joiden peseminen on vaikeaa tai mahdotonta. Näihin koloihin voi kertyä elintarviketta ja mikrobit voivat lisääntyä niissä, koska pesu- ja desinfiointiliuokset eivät tunkeudu niihin. Koloissa elävät bakteerit voivat kontaminoida prosessoitavan elintarvikkeen. (12.)

Laitteiden moottorit tulee sijoittaa siten, että ne eivät häiritse laitteen puhdistusta eikä niistä voi siirtyä kontaminantteja laitteisiin. Ideaalitapauksessa moottorit sijoitetaan tiloihin, joissa ei käsitellä elintarvikkeita. Moottorien ulkopintojen tulisi mahdollisesti olla sileitä ja helposti puhdistettavia ja tiiviitä siten, että laite voidaan pestä kunnolla. Kaikki sähkökomponentit tulee olla ehdottoman vesitiiviisti suojattuja. (12.)

2.2 Elintarviketeollisuuden kuljetintyyppit

Elintarviketeollisuudessa käytetään useita erilaisia kuljetintyyppejä ja on tärkeää tunnistaa, mikä kuljetin sopii mihinkin käytäntöön. Sen takia vertailtiin erilaisia elintarviketeollisuuteen soveltuvia kuljetintyyppejä ja pohdittiin mikä olisi paras mahdollinen vaihtoehto tähän työhön.

Kuljettimet ovat merkittäviä ympäristöpatogeenien pesiytymispaikkoja. Kuljettimet voivat lisäksi kulkea lähes koko tuotantoalueen halki ja ne voivat siten levittää kontaminaatioita. Kuljettimissa ongelmallisia rakenteita bakteerien kannalta ovat ontot päätyrullat, huokoiset kuljetinhihnat ja hihnojen kaapimet. Hihnakuljettimien hihnat tulee voida löystyttää, jotta hihnan ja päätyrullien alla oleva tila ja hihna molemmin puolin saadaan puhdistettua. Hihnakuljetin tulee voida pestä molemmin puolin hihnan pyöriessä. Hihnan materiaalien ja rakenteiden tulee olla sellaisia, että elintarvikkeita ja likaa tarttuu kiinni mahdollisimman vähän ja että hihna puhdistuu helposti pesuissa. Jatkuva hihnan pesu ja huuhtelu tuotannon aikana

on suositeltavaa. Toisaalta hihna ei saa olla märkä pesujen takia. Hihnan puhdistus ultraäänellä taukojen aikana on myös tehokas puhdistusmenetelmä. (12.)

Kuljettimia ei saa laitoksessa sijoittaa liian korkealle, jolloin niiden puhdistaminen, desinfiointi ja tarkistaminen ovat vaikeaa, tai lähelle lattiaa, sillä tällöin kontaminaatoriski on suuri. Jos kuljetinhihna kuitenkin sijoitetaan korkealle, se tulee voida laskea puhdistuksen ajaksi tai laitteeseen tulee asentaa turvalliset rappuset ja telineet puhdistusta varten. (12.)

2.2.1 Lamellikuljetin

Lamellikuljettimessa on liikkuvaan ketjuun kiinnitetty levyjä, joita sanotaan lamelleiksi. Siirrettävä tavara kulkee lamellien päällä. Limittäin asennettujen lamellien avulla voidaan tehdä käännöksiä vaakatasossa. (13.)

Lamellikuljettimia käytetään paljon elintarviketeollisuudessa sen kääntyvyyden ja pestävyyden takia. Tämän takia lamellikuljetintyyppi valikoitui kannenpainajakuljettimen ja jatkukuljettimen kuljetintyyppiä. Myös Koneikko Oy:llä oli usean vuoden kokemus lamellikuljettimien suunnittelusta.

2.2.2 Rullakuljetin

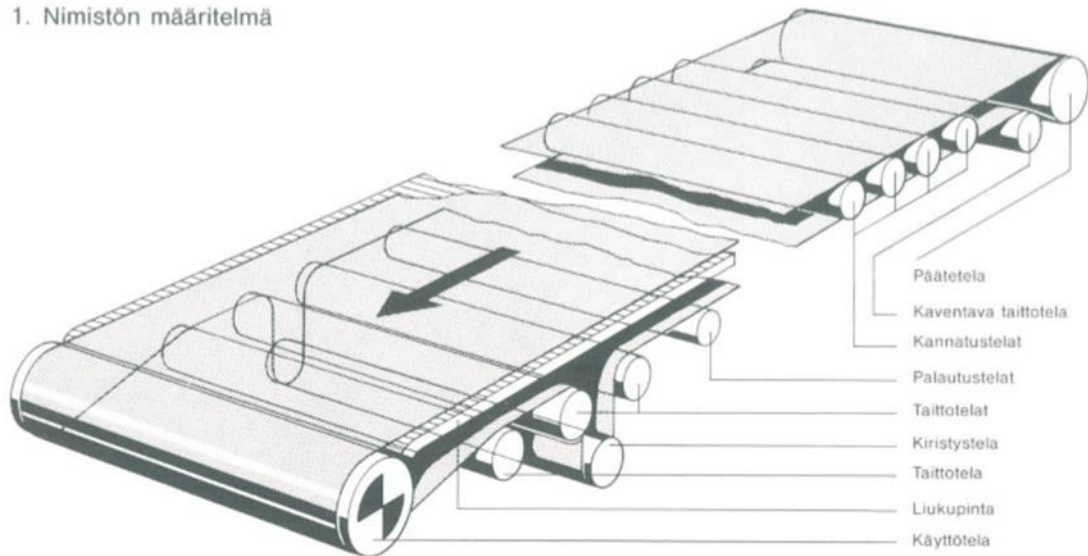
Rullakuljettimessa kuljettimen reunalla oleva vetokoneisto pyörittää kuorman alla olevia rullia, jolloin saadaan kuorma liikkeelle. Rullakuljettimen tavanomainen käyttökohde on varastoautomaatiossa, missä rullakuljettimilla siirretään kuormalavoja silloin, kun lavan jalkalaudat ovat kulkusuunnassa. Raskailla kuormilla jokaisella rullalla saattaa olla oma käyttö. (13.) Rullakuljetin soveltuu suurille tuotteille. Tähän työhön se ei soveltunut, koska työssä olevat tuotteet ovat pieniä ja vaativat tasaisen alustan.

2.2.3 Hihnakuljetin

Hihnakuljettimessa rengasmaisen hihna pyörii kahden rullan ympäri, joista toinen on vetävä. Vetomoottori voi olla ulkoinen moottori tai se voidaan rakentaa vetävän rullan sisään. Hihnan yläosan alla on vapaasti pyöriviä tukirullia tai se liukuu sileää pintaa vasten. (13.) Havainnollistavassa kuvassa 1 näkyy hihnakuljettimen

rakenne. Hihnarullia käytetään paljon elintarviketeollisuudessa kuljettamassa kevyitä tuotteita. Tähän työhön se ei soveltunut kantokykynsä takia.

1. Nimistön määritelmä



KUVA 1. Hihnakuuljetin (14)

2.3 Kannenpainajien tyypit

Kannenpainamiseen on olemassa useita eri ratkaisuvaihtoehtoja. Yleisimmät toteutukset ovat kannenpainaminen hihnalla, sylinterillä tai rullilla. Oikeata vaihtoehtoa valittaessa on tärkeää tietää, minkälaiseen tuotteeseen kansi on tulossa kiinni ja kuinka paljon voimaa painamiseen tarvitaan.

2.3.1 Kannenpainaminen hihnalla

Kannenpainaminen hihnalla on hyvin yleinen kannenpainamisen toteutustapa. Ideana on, että yläpuolella oleva hihna kulkee samaa nopeutta kuin alapuolella oleva hihna. Jotta saataisiin kansi painettua kiinni, yläpuolella oleva hihna tulee olla pienessä kulmassa, jotta se pakottaa kannen kiinni. Tässä ratkaisuvaihtoehdossa molempien hihnojen nopeus on säädettävissä. Ratkaisu soveltuu kaiken kokoisille tuotteille, mutta ylimääräinen moottori tuo lisäkustannuksia. (15.)

2.3.2 Kannenpainaminen sylinterillä

Kannenpainaminen sylinterillä on yleinen toteutustapa, kun sangot eivät ole kuljettimella. Yleensä painamisen käyttövoimana käytetään pneumatiikkaa, koska sillä saa aikaan nopean liikkeen. Pneumatiikan toteuttaminen tuo kuitenkin lisäkuluja. (16.)

Sylinterillä painamista käytetään myös kuljettimien yhteyksissä, mutta se vaatii kuljettimen pysähtymisen painamisen ajaksi mikä hidastaa tuotteen läpimenoaika. Sylinterillä painamista käytetään yleensä tuotteille, joiden läpimenoaika on hidas ja kannenpainamiseen tarvittava voima on suuri. (17.)

2.3.3 Kannenpainaminen rullilla

Kannenpainamisessa rullilla hyödyntää samaa ideaa kuin kannenpainaminen hihnalla. Rullien tapauksessa kannen kiinni pakottaminen toteutetaan nimenomaisesti rullilla, rulla kerrallaan tiivistämällä kannelle jäävää tilaa. Kannenpainaminen rullilla on halpa vaihtoehto toteuttaa eikä siinäkään prosessia tarvitse pysäyttää kantta kiinnittäessä. (18.)

2.4 Valittu kannenpainajan ja kuljettimen ratkaisumalli

Kannenpainajakuljettimen ratkaisumalliksi valikoitui lamellikuljetin ja kannenpainamis tyyliksi painaminen hihnalla. Valintaperusteihin vaikutti Koneikko Oy:n suunnittelema aikaisempi malli kannenpainajasta ja yrityksen kokemus lamellikuljettimien valmistajana. Tämä ratkaisu oli paras vaihtoehto, koska kannenpainajasta oli valmiina vanhat 2D-piirustukset ja lamellikuljettimista erilaisia SolidWorks- malleja, joita hyödyntämällä säästettiin paljon aikaa ja työkuluja. Lisäksi uudempaan versioon voitiin parantaa aikaisemman version ongelmakohtia. Näitä olivat johteet ja raskas korkeuden säätö. Myös muut vaihtoehdot olivat varteenotettavia, mutta jo suunnitellut kuljetinmallit ja aikaisemman kannenpainaja version toimivuus toivat niin ison edun, ettei muita toteutustapoja kannattanut edes harkita vakavasti.

3 SUUNNITTELU

Opinnäytetyö aloitettiin luomalla lähtötietomuistio. Lähtötietomuistiota varten sain tarjouspyynnön, jonka ohjeiden perusteella loin projektisuunnitelman. Tarjouspyynnössä mainittiin seuraavat asiat, joiden perusteella kone tulee suunnitella:

- 45 - 90 asteen kaarre noin 1 metrin etäisyydelle viereisestä kuljettimesta
- kuljettimen suorapituus kaarteen jälkeen 2 000 mm
- kuljettimen hihnan leveys 190 mm ja säädettävät ohjauskaiteet
- kuljettimessa portaaton nopeuden säätö
- moottoriliitäntä pikaliittimellä kannenpainajan ohjauskeskukseen
- invertteri kannenpainajan ohjauskeskuksessa
- lukittavat ruostumattomat pyörät
- luiska hihnakuljettimelle.

Projektisuunnitelmassa työ rajattiin seuraavasti: Automaattisen kannenpainajakuljettimen suunnitteluprojektissa on ensisijaisena tavoitteena suunnitella toimiva ja turvallinen kone sekä sen ohjausjärjestelmä. Koneen tulee olla konedirektiivin mukainen ja täyttää CE-merkintään vaadittava dokumentaatio.

Suunnittelu tapahtuu Koneikko Oy:n tiloissa ja valmis kone tulee toimintaan Oy Lunden AB:n tehtaan tiloihin. Kuljettimessa tulee olla säädettävä korkeustaso ja kaiteet, mutta se ei tarvitse tarkkaa optimointia. Kansia painetaan kiinni ensisijaisesti 3,1 ja 5 litran sankoihin (kuva 2), mutta myös 10 litran sankoon. Toissijainen tavoite on oppia suunnittelutyöstä, ratkaisuista ja komponenttivalinnoista projektin aikana sekä saada tehtyä aiheesta insinöörityö. Projektissa suunnitellaan myös jatkokuljetin, mutta raportointi ja insinöörityö keskittyvät pääosin kannenpainajakuljettimen suunnitteluun. Projektisuunnitelman hyväksymisen jälkeen alettiin suunnitella kannenpainajakuljetinta.



KUVA 2. 3,1 ja 5 litran sankokoot

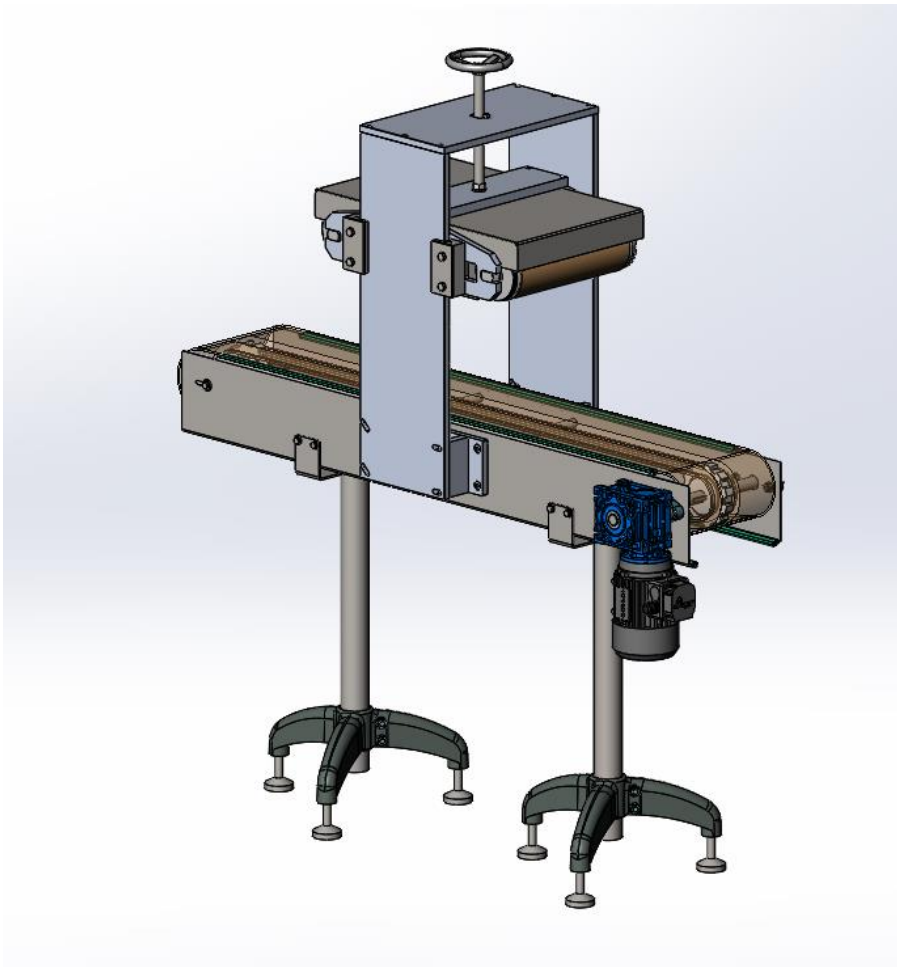
3.1 Suunnittelussa huomioon otettavia periaatteita

Kannenpainajan suunnittelussa huomioitavia suunnitteluperiaatteita olivat pääosin hygieenisuus, puhtaus ja puhdistettavuus, sillä kone tulee elintarviketeollisuuteen. Kone päätettiin rakentaa ruostumattomista ja kosteutta kestävästä materiaaleista, sillä koneen vieressä olevaa konetta pestään usein hygienian takia.

3.2 Kannenpainajakuljettimen ensimmäinen versio

Kannenpainajaa suunnitellessa käytettiin mallin miettimiseen paljon aikaa. To-teutustapoja oli useita, sillä kannenpainaja tyyppejä on olemassa useanlaisia. Koneikko Oy on kuitenkin toimittanut aikaisemmin yhden kannenpainajan ja useita erilaisia kuljettimia, joten yrityksellä on tietoa, minkälainen kannenpainajakuljetin kannattaisi toteuttaa. Päädettiin kannenpainaja vaihtoehtoon, jollaisen Koneikko Oy on jo toimittanut aikaisemmin. Uutta versiota tulisi kuitenkin kehittää hieman. Muun muassa johteet ja korkeussäätöjen toiminta tuli kehittää uudennlaiseksi, sillä aiemmassa versiossa näissä oli ollut ongelmia.

Kannenpainajan suunnittelu aloitettiin tarkastelemalla vanhoja 2D-piirustuksia rungosta ja luomalla niistä raakaversiot SolidWorksiin. Kun 2D-piirustukset oli mallinnettu, etsittiin kannenpainajan käyttämiä osia. Etsiminen aloitettiin rumpumoottorista, joka löytyi Interollin sivulta (19). Moottoriksi valittiin 113 S -tyylinen rumpumoottori ja hihnan toiseen päähän taittorumpu samaa mallia. Lamellikuljetin muokattiin Koneikko Oy:n aikaisemmin suunnitellusta lamellikuljettimesta ja siihen liitettiin kannenpainaja. Liitettyä kannesulkija kuljettimeen saatiin aikaiseksi kannenpainajakuljettimen ensimmäinen versio (kuva 3).

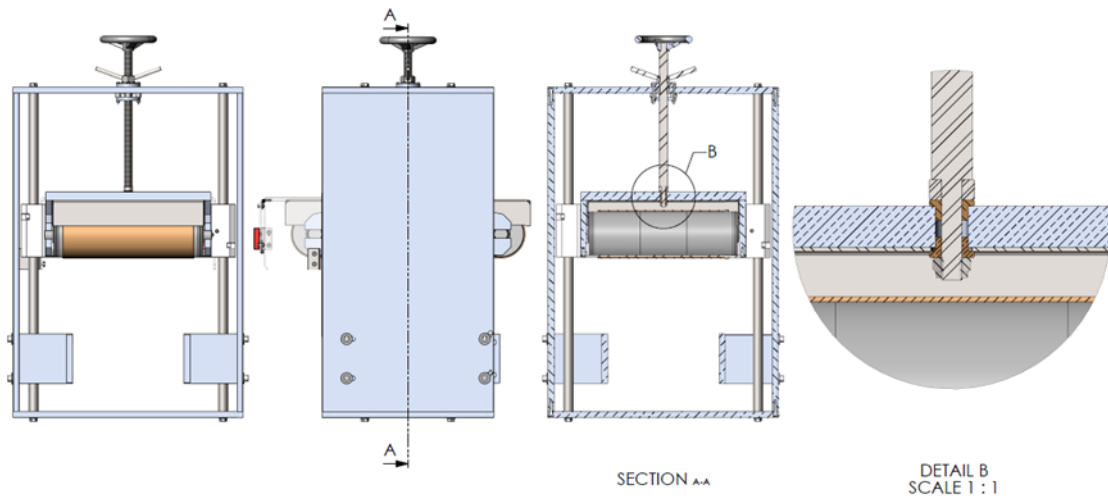


KUVA 3. Kannenpainajakuljettimen ensimmäinen versio

3.3 Kannenpainajan suunnittelu

Kun oli saatu mallinnettua ensimmäinen versio, voitiin aloittaa uuden version muokkaaminen. Ensin aloitettiin johteiden suunnittelu. Johteiksi valittiin halkai-

sijaltaan 25 mm:n ruostumaton teräksinen pyörötanko ja johteisiin sopivat laakeripesät, jotka kiinnitettäisiin kiinni kannenpainajaan. Korkeussäätö valmistettiin koneistetusta trapetsikierretangosta. Korkeussäätöä ja sen kiinnitystä muokattiin niin, että ylhäälle tehtiin kaksi alumiinista laippaa, jotka pitävät mutterin paikoillaan, ja kannenpainajaan kaksi öljypronssilaakeria tangon päähän lukitusmutteri. Näin mahdollistettiin, että korkeutta oli helppo ja kevyt säätää. (Kuva 4.) Laippojen päälle tehtiin vielä mutterikahva, joka lukitsee halutun korkeuden paikoilleen.



KUVA 4. Kannenpainaja ja sen korkeussäätö

Koska koneen tuli olla konedirektiivin mukainen ja turvallinen, luotiin siihen muutama suoja. Näitä suojia olivat, moottoreiden suojat sekä akryylista valmistettu suoja (kuva 5), johon laitettiin mekaaninen rajakytkin, joka sammuttaa koneen anturin lauettua.



KUVA 5. Akryylisuoja

Korkeudensäädön lukemisen helpottamiseen kannenpainajan kylkeen luotiin mitta-asteikko ja mitta-asteikon osoitin. (Kuva 6.) Näin mahdollistettiin, että operaattorin on helppo säätää ja merkata ylös käytetyt korkeudet eri sankokoissa.



KUVA 6. Mitta-asteikko ja mitta-asteikon osoitin

3.4 Kuljettimen suunnittelu

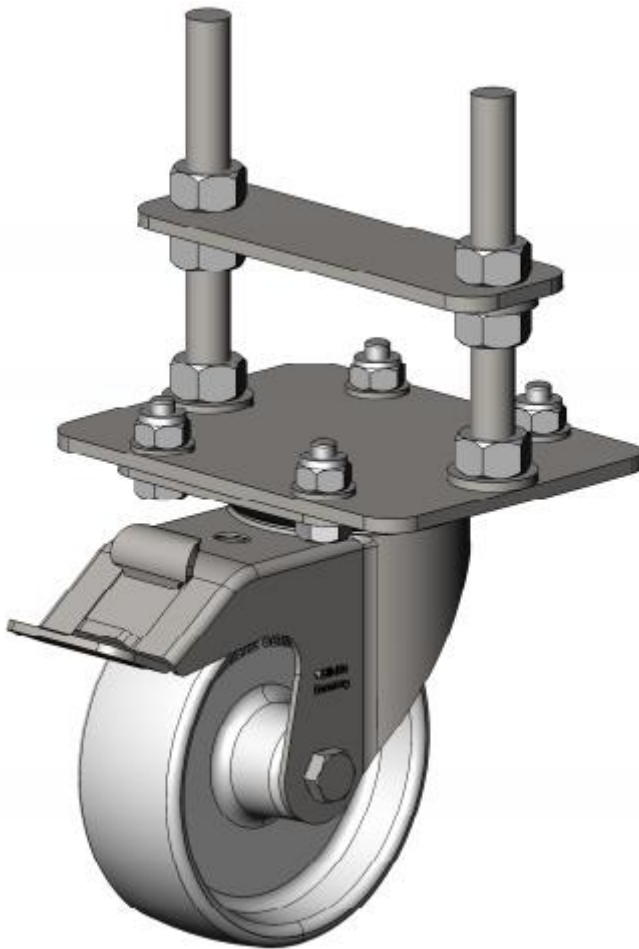
Kannenpainajakuljettimen suunnittelu aloitettiin valitsemalla ensimmäiseksi kuljetintyyppi. Kuljetintyyppi piti valita olemassa olevista kuljettimista. Valittavissa olevia kuljetintyyppejä olivat lamellikuljetin hihnakuljetin ja rullakuljetin. Kuljetintyyppien tutkimisen jälkeen päädyttiin lamellikuljetinvaihtoehtoon, sillä se kestää pesua, on laajalti käytetty elintarviketeollisuudessa ja Koneikko Oy:llä on paljon kokemusta kyseisten kuljettimien suunnittelusta. Koska lamellikuljettimia oli aikaisemmin suunniteltu Koneikko Oy:lla, sieltä valittiin myös valmiin lamellikuljettimen malli, josta alettiin muokata kannenpainajan alle sopivaa kuljetinta. Näin säästettiin aikaa ja työkujuja. Kuljettimesta saatiin nopeasti aikaiseksi ensimmäinen versio, mistä muokattiin seuraava versio.

Koska kuljettimen tuli olla liikuteltavissa, aloitettiin suunnittelemaan siihen tukirunkoa. Tukirungoksi valittiin ruostumattomasta neliöputkesta tehty kehikko. Kehikko (kuva 7) suunniteltiin toispuoliseksi, jotta ohjauskaapin tultua koneeseen kiinni painopiste olisi keskemällä eikä kone kaatuisi. Kehikon päähän suunniteltiin laipat mikä mahdollisti kehikon kiinnittämisen kuljettimeen.



KUVA 7. Kehikko

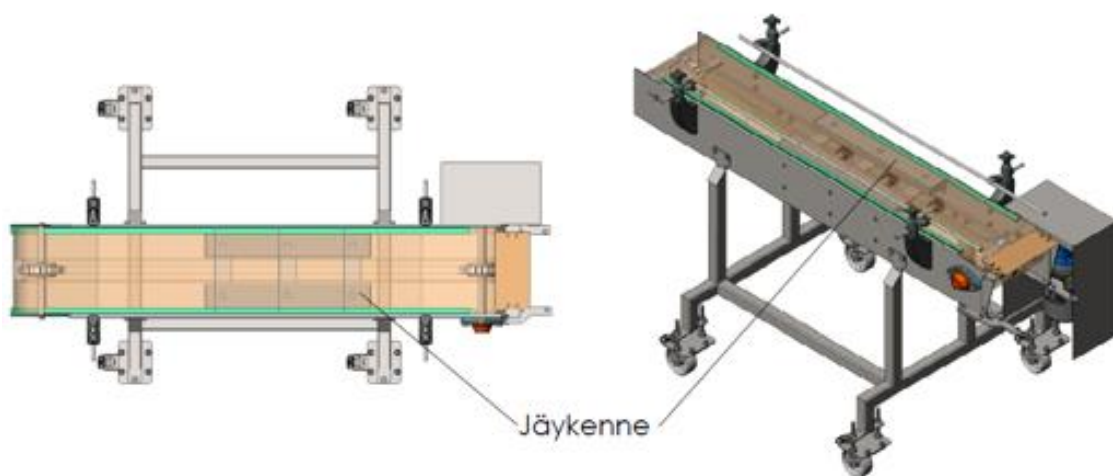
Rullajalkaa (kuva 8) alettiin suunnitella luomalla levy, mihin pyörä tulisi kiinni. Tähän kehiin luotiin myös kaksi reikää, mihin tulisi kierretankoja. Kierretangot hitsattiin levyyn kiinni ja pyörät laitettiin pultein ja mutterein kiinni. Suunniteltiin vastakappale, mikä hitsattiin kiinni kehiin. Vastakappaleessa oli 2 reikää, mistä kierretanko tuli läpi ja lukittiin kappaleeseen mutterein. Kierretangon halkaisija oli 12 mm ja pituus 110 mm. Näin saatiin toteutettua kuljettimelle korkeussäätö. Kun rullajalat ja kuljettimen kehiin liitettiin keskenään toisiinsa kiinni, saatiin kuljettimen jalat.



KUVA 8. Rullajalka

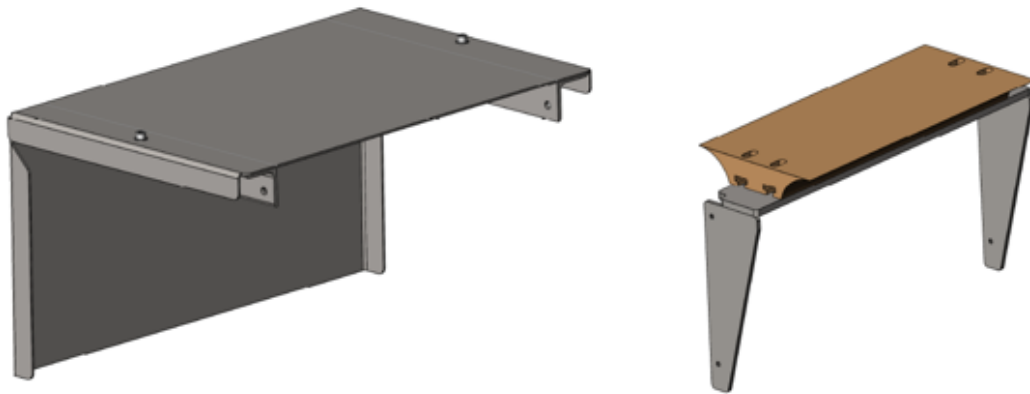
Kuljetinosa muodostettiin kahdesta kantatusta ruostumattomasta teräslevystä. Kanttaus toi teräkseen lisää jäykkyyttä, helpottaa puhdistusta ja mahdollistaa ketjun ohjaukseen käytettyjen ohjainmuovien helpon kiinnityksen. Teräslevyt kiinnitettiin toisiinsa kolmella teräsakselilla. Myös vetoakseli ja taittoakseli suoritettiin samalla menetelmällä. Taittoakseliin luotiin lukkoprikkoja varten urat, jotka pitivät

taittopyörän keskellä. Vetoakselista tehtiin pidempi ja luotiin siihen kiilaurat veto-
pyörälle ja moottorille. Vetoakseli laakeroitiin elintarviketeollisuuteen soveltuvalla
laakeripesäkkeellä. Koska kannenpainantakohdassa tulee kuljettimelle kovaa
kuormitusta, luotiin siihen kohtaan jäykenne (kuva 9). Jäykenneen tarkoituksena
on luoda takaisin painetta, mikä pakottaa kannen sulkeutumaan. Jäykenne toteu-
tettiin luomalla kulmatangosta kolme palasta, jotka laitettiin teräslevyjen väliin.
Näihin kulmatankoihin kiinnitettiin kaksi koneistettua PVC-muovin palasta, jotka
ottavat voiman vastaan kanta kiinni painettaessa.



KUVA 9. Jäykenne

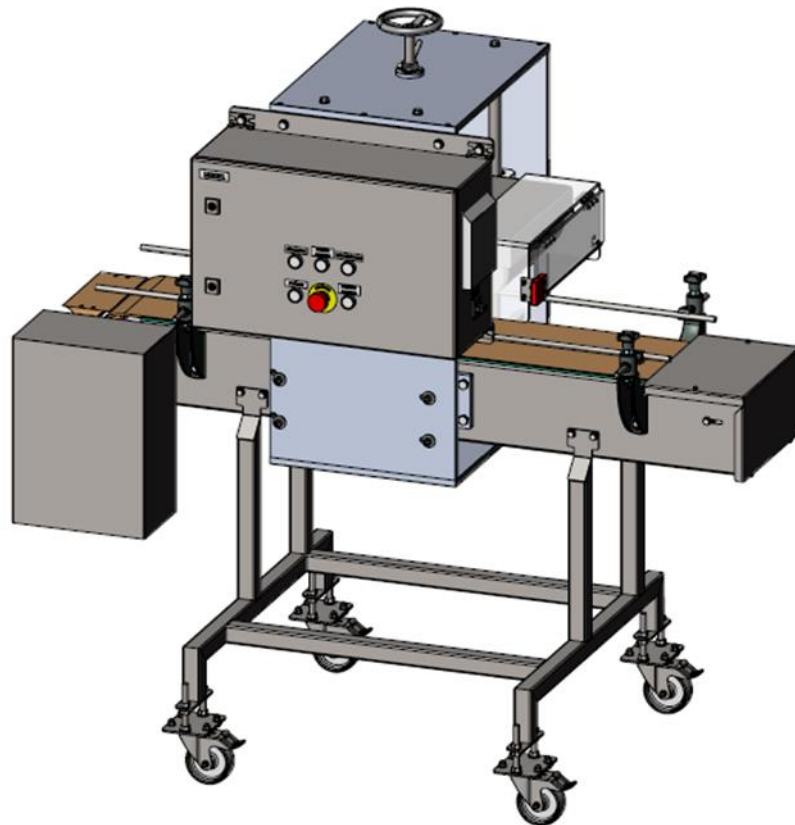
Kuljettimen päähän suunniteltiin vielä sankoteline, joka helpottaa sangon laittoa
kuljettimelle. Teline suunniteltiin kantatusta ruostumattomasta teräs levystä, jo-
hon kiinnitettiin kaksi kulmatankoa, joiden avulla teline kiinnitettiin kuljettimeen.
Kuljettimen toiseen päähän suunniteltiin ja kiinnitettiin ylikulkukappale sankojen
turvalliseen siirtoon jatkokuljettimelle. (Kuva 10.)



KUVA 10. Sankoteline ja ylikulkukappale

Kuljettimen hihnaksi valittiin 254 mm leveä HDS 1000XL hihna, sillä se oli tarpeeksi leveä ja kesti hyvin painetta. Kuljetinkomponentteina käytettiin Rexnordin ja Marbetin komponentteja. Suurin osa kuljetinkomponenteista löytyi Koneikko Oy:n varastosta, mutta ne joita ei ollut, tilattiin. Moottorina käytettiin Movesin kolmivaihdemoottoria. Moottorin teho ja vaihde valittiin sen perusteella, että kannenpainajan hihna ja lamellikuljettimien moottorit haluttiin saada yhtä nopeiksi. Yhteensovittamiseksi jouduttiin laskemaan moottoreiden nopeus. Oletettiin että nopeus v oli sankoja laitettaessa hyvä noin 0.3 m/s. Joten rullamoottoriksi valikoitui moottori, jonka nopeus oli 0.27m/s. Tämän perusteella voitiin laskea myös lamellikuljettimien moottorien teho ja vaihde.

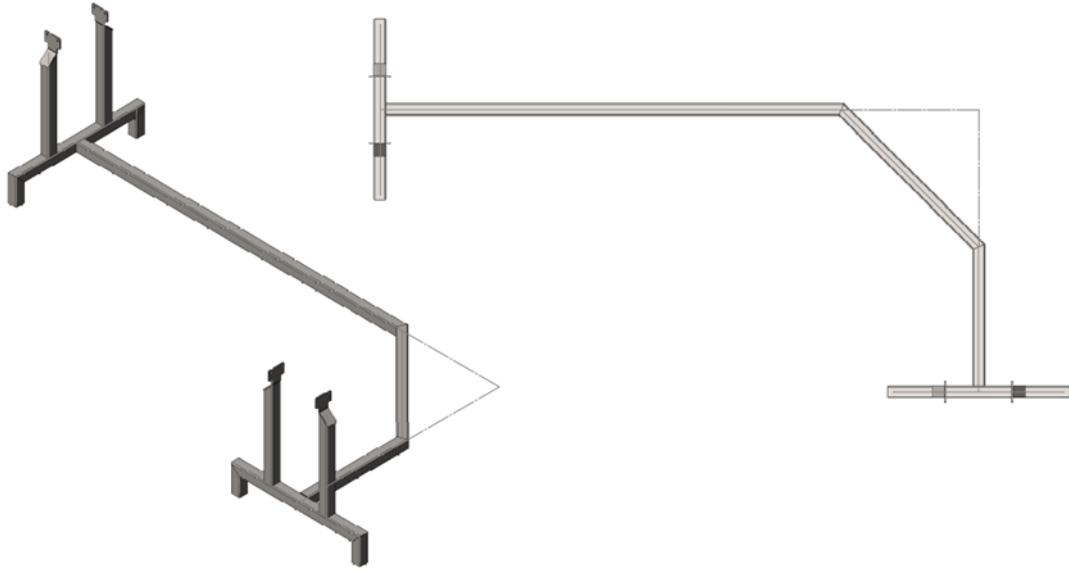
Kun kannenpainaja ja lamellikuljetin oli suunniteltu ja mitoitettu valmiiksi. Voitiin ne yhdistää toisiinsa ja kokonaisuudesta saatiin valmis kannenpainajakuljetin. (Kuva 11.) Jatkokuljettimen suunnittelu voitiin aloittaa.



KUVA 11. Kannenpainajakuljetin

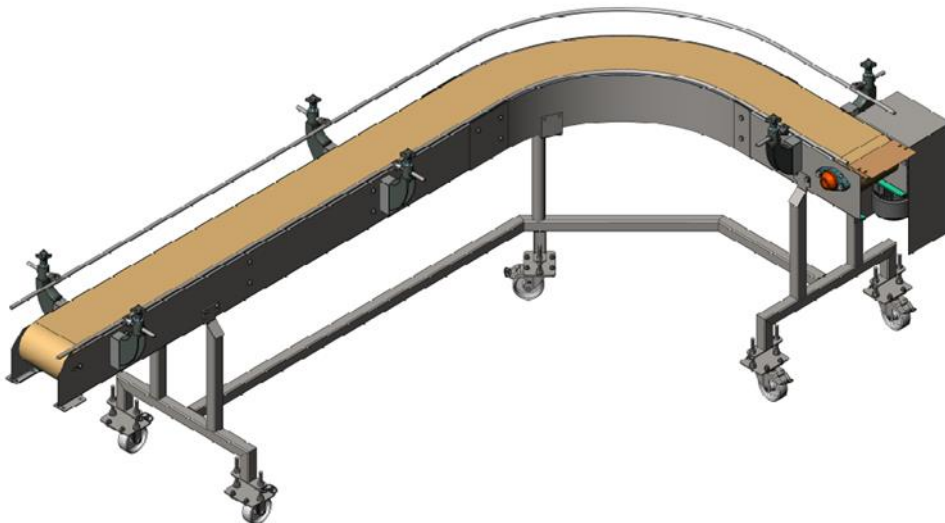
3.5 Jatkokuljettimen suunnittelu

Jatkokuljettimen suunnittelu aloitettiin muokkaamalla samasta kuljetinmallista kuin kannenpainajakuljettimen suunnittelu aloitettiin. Ensin suunniteltiin jatkokuljettimen kehikko. (Kuva 12.) Kehikon suunnitteluun toi vaikeutta 90 asteen käänös. Käänös toteutettiin tekemällä kaksi loivempaa kulmaa. Kulmien väliin jäänyt putki mahdollisti lisätuen ja jalan kiinnittämisen jatkokuljettimelle.



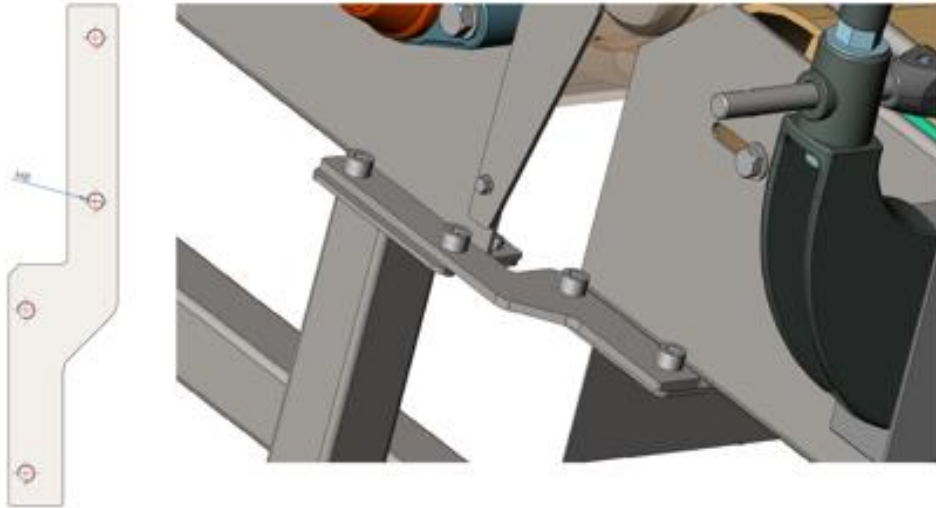
KUVA 12. Jatkokuljettimen kehikko

Jatkokuljettimen lamellihihnan vaatimukset olivat erilaiset kuljettimen käännök-
sen takia. Hihnan tuli olla taipuva. Hihnaksi valikoitui 190,5 mm leveä HDF 750XL
hihna, mikä oli vähän ohuempi kuin kannenpainajan hihna, mutta soveltui kään-
nöksiin. Käännöksen kohdalle tilattiin ohjainmuovi, mikä ohjasi hihnan hallitun
kääntymisen. Jatkokuljettimen (kuva 13) suunnittelussa käytettiin muuten samoja
periaatteita ja komponentteja kuin kannenpainajakuljettimen suunnittelussa.



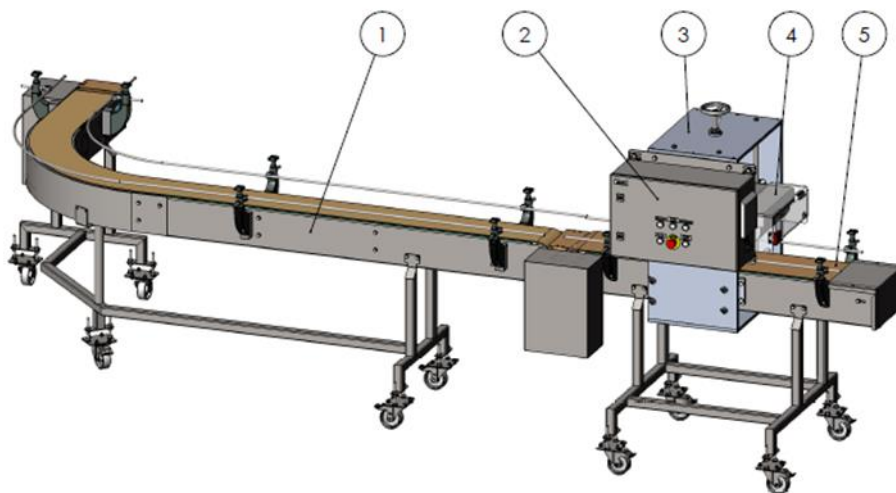
KUVA 13. Jatkokuljetin

Viimeisenä täytyi vielä kehittää kannenpainajakuljettimen ja jatkokuljettimen laiteyhdistelmään kiinnitysmekanismi. Ratkaisuna toimi kaksi yksinkertaista kiinnityskappale (kuva 14), joille tehtiin kuljettimiin vastakappaleet, mihin kappaleet paikoittuvat.



KUVA 14. Kiinnityskappale ja kiinnitysmekanismi

Kannenpainajakuljetin ja jatkokuljetin muodostivat yhtenäisen koneyhdistelmän. Koneyhdistelmä ja sen alikokoonpanot näkyvät kuvassa 15.



KUVA 15. Koneyhdistelmä jonka alikokoonpanot ovat 1. jatkokuljetin, 2. ohjauspaneeli, 3. kannenpainaja, 4. akryylisuoja ja 5. lamellikuljetin

4 KANNENPAINAJAKULJETTIMEN VALMISTUS JA TESTAUS

4.1 Valmistuskomponenttien hankinta

Valmistuskomponentit tilattiin suurimmaksi osaksi alihankinnasta. Joitain komponentteja kuitenkin valmistettiin myös itse. Yleisimmät kuljetinkomponentit löytyivät Koneikko Oy:n varastosta, sillä niitä käytettiin useisiin projekteihin ja sen takia niitä tilattiin suuria määriä kerralla. Suurin osa kuljetinkomponenteista löytyi valmiina myyjän sivuilta, loput koneistettiin tai laserleikattiin ja kantattiin. Koneistetut osat tulivat usealta eri alihankkijalta. Ostovalinnat suoritettiin pääosin hinnan, mutta myös yrityssuhteiden mukaan.

4.2 Osavalmistus

Koneikko Oy:n tiloissa valmistettiin koneiden runkorakenteet ja pienet osat tarvittaessa. Kuljettimien rungot muodostettiin hitsaamalla kokoon ruostumattomasta teräspuutkiprofiilista. Profiilien päätyihin hitsattiin laipat tarvittavia kiinnityksiä varten. Akryylistä tehty suoja leikattiin, kantattiin ja rakennettiin Koneikko Oy:llä. Painokohdan jäykäne rakennettiin kokonaan varastolta löytyvistä osista. Tarvittaessa myös kokoonpanovaiheessa tarvittavia osia, kuten kiiloja, valmistettiin Koneikko Oy:n tiloissa.

4.3 Kokoonpano

Kannenpainajakuljettimen kokoonpano aloitettiin kokoamalla erinäisiä alikokoonpanoja, jotka sitten liitettiin keskenään pääkokoonpanoksi. Ensin koottiin kannenpainajan painaja osa. Hihna laitettiin rumpumoottorin ja taittorummun ylitse ja kokoonpano kiinnitettiin niihin tarkoitettuihin loviin. Hihna kiristettiin, minkä jälkeen paketin kylkiin kiinnitettiin laakeripesät. Tämän jälkeen koottiin trapetsikierretangosta tehty korkeussäätö, jossa kierretanko tuli alumiinilevyn, teräslevysuojan, holkin ja kahden pronssiukulaakerin läpi. Trapetsikierretanko kiristettiin paikoilleen lukkomutterilla.

Kannenpainajan alumiiniosista koottiin kokoonpano, missä olivat alumiininen ala-osa, alumiinisivut, sekä kulmansäätöön liittyvät alumiiniosat. Kokoamisen jälkeen, kokoonpano jäi odottamaan kiinnitystä kuljettimen runko-osaan.

Kuljettimen kokoonpano aloitettiin kiinnittämällä kantattuihin kylkiin ohjainmuovit. Tämän jälkeen kyljet kiinnitettiin keskenään toisiinsa kiinni. Tämä onnistui kolmen akselin ja painokohdan jäykenneen avulla. Akseleihin laitettiin muovirullat helpottamaan hihnan kulkua kuljettimen alapuolella. Samalla kiinnitettiin aikaisemmin kokoonpantu alumiininen kannenpainajan alaosa. Taittoakseliin kiinnitettiin taittopyörä ja vetoakseliin vetopyörä. Akselit asetettiin paikoilleen ja vetoakseli laakeroitiin. Kuljettimen runko kiinnitettiin kuljettimien jalkoihin kiinni. (Kuva 16.)



KUVA 16. Kuljettimen runko kiinnitetään kuljettimen jalkoihin

Moottori ja moottorin momenttituki kiinnitettiin kuljettimen runkoon ja sen jälkeen asennettiin kaidetuet. Kun kaikki kiinnityselimet olivat kiristetty, laitettiin kuljettimeen lamellihihna. Kokoonpantuun kuljettimeen kiinnitettiin johteet ja johteiden läpi pujotettiin kannenpainaja kokoonpano. Tämän jälkeen kokoonpanoon lisättiin trapetsikierretanko kokoonpano ja kannenpainajan alumiinikansi, jonka läpi trapetsikierretanko pujotettiin ja kiristettiin paikoilleen. Sankoteline ja ylikulkukappale kiinnitettiin paikoilleen viimeisenä. (Kuva 17.)



KUVA 17. Kannenpainajakuljettimen kokoonpano

Metallisuojaan kiinnitettiin akryylisuoja. Ohjauskaappi kiinnitettiin kannenpainajankokoonpanon alumiinikylkeen. Viimeisenä suoritettiin sähköjohtojen kiinnikkeiden kiinnittäminen, johtojen veto, tarrojen ja tyyppikilpien kiinnittäminen. Kannenpainajakuljettimen kokoaminen oli saatu päätökseen. (Kuva 18.)



KUVA 18. Valmis kannenpainajakuljetin

Kun kannenpainajakuljettimeen liitettiin jatkokuljetin, saatiin aikaiseksi koneyhdistelmä. (Kuva 19.) Seuraavaksi voitiin aloittaa koneyhdistelmän koeajo ja testaus.



KUVA 19. Kannenpainajakuljettimen ja jatkokuljettimen koneyhdistelmä

4.4 Ohjausjärjestelmä ja käytöt

Laitekokonaisuudessa oli kolme eri moottoria, kaksi kolmivaihemoottoria ja yksi rumpumoottori. Jokaisen moottorin nopeutta voidaan säätää erikseen ohjauskaapissa olevien taajuusmuuttajien avulla. Taajuusmuuttajien alkusäädöt suoritti Koneikko Oy:n automaatioinsinööri, joka oli vastuussa koneen automatisoinnista ja sähkökaavioiden piirtämisestä. Ohjauskaapin käyttöliittymä oli hyvin yksinkertainen. (Kuva 20.)



KUVA 20. Ohjauskaapin käyttöliittymä, jonka päätoiminnot ovat 1. käynnistyspainike/kone käy merkkivalo, 2. pysäytyspainike, 3. hätäseispainike, 4. häiriön kuitauspainike/häiriö merkkivalo ja 5. käyttöjännitteen merkkivalo

Koneen virtojen ollessa päällä Käyttöjännite-merkkivalo palaa. Kone käynnistään Käynnistys-painikkeesta ja koneen käynnissä ollessa painikkeessa palaa valo. Pysäytys-painikkeesta kone pysäytetään. Hätäseispainiketta painaessa tai rajakytkimen lauetessa Häiriön kuitaus-painikkeeseen syttyy merkkivalo mikä pitää kuitata ennen uudelleen käynnistämistä. Näin ollen varmistetaan, että koneen käyttäjä toteaa, että kone on taas turvallinen käynnistää.

4.5 Testauksessa ja käytössä havaitut muutostarpeet

Itse testausvaiheessa koneessa ei ilmennyt mitään muutostarpeita. Kone toimi erittäin hyvin ja se päätettiin lähettää asiakkaalle (20). Kuitenkin asiakkaan käytössä ilmeni muutama ongelma.

Ensimmäinen ongelma oli, että isoin sankokoko 15 litraa, ei mahtunut menemään kannenpainajan kitaan ja jatkokuljettimelle. Kannenpainajakuljettimen suurimmaksi sankokooksi oli suunniteltu 10 litran sanko, jolla se toimi moitteettomasti. Kokemattomuuden takia projektin alkuvaiheessa en osannut vaatia tarkkoja lähtötietoja, mikä aiheutti tämän ongelman. Ongelma ratkaistiin koneistamalla uudet, korkeammat alumiinisivut ja luomalla korokekappaleet jatkokuljettimen kaideuille.

Toinen ongelma seurasi tilaajan toimitilojen odotettua suuremman kosteuspitoisuuden takia. Suuren kosteuden takia trapetsikierretanko, mikä oli koneistettu normaalista teräksestä kustannus ja aikataulusyistä, ruostui erittäin nopeasti. (Kuva 21.)



KUVA 21. Ruostunut trapetsikierretanko

Ongelma korjattiin koneistamalla uusi trapetsikierretanko ruostumattomasta teräksestä. Vanhan mutterin tilalle tilattiin uusi pronssinen laippamutteri (kuva 22), mikä hiottiin sopivaksi mutterin paikalle. Kiristyskahva jäi vielä koneen ainoaksi

osaksi, mikä voi tulevaisuudessa ruostua, mutta sekin maalattiin useammalla kerroksella ruosteensuojamaalilla.



KUVA 22. Korjauksessa vaihdettiin uusi pronssinen laippamutteri ja koneistettiin ruostumattomasta teräksestä uusi trapetsikierretanko.

5 KANNENPAINAJAKULJETTIMEN TUOTEDOKUMENTIT

Kannepainajakuljettimesta luotiin konedirektiivin edellyttämät ja CE-merkinnän mukaiset dokumentit. Näihin dokumenttiin kuuluivat vaatimustenmukaisuusvaakuutus (liite 1), käyttöohjeet (liite 2), riskienarviointi (liite 3), mekaniikkakuvat (liite 4) sekä sähkökaaviot. (liite 5) Mekaniikkakuvista julkaistaan vain pääkoonpanopiirustus.

6 POHDINTA

Automaattisen kannenpainajakuljettimen suunnittelun tarkoituksena oli tehdä kaikki kannenpainajakuljettimeen kuuluvat osat ja dokumentit. Kuitenkin tajuttamme ohjaajan kanssa, että Koneikko Oy:n automaatioinsinöörillä menee muutama päivä samaan työhön, mihin minulla menisi viikkoja, delegoimme sähkökaaviot ja automatisoinnin hänelle.

Opinnäytetyön aikana tuli muutamia yllätyksiä. Ensimmäinen yllätys oli, että osien tilaamiseen ja kokoonpanoon kuluu usea kuukausi aikaa. Kesällä olin ylpeä, kun olin saanut kannenpainajakuljettimen suunniteltua valmiiksi monta viikkoa ennen määräaikaa. Totuus olikin, että olin hieman myöhässä aikataulusta. En vain osannut ajatella asiaa osien tilaamisen ja kokoonpanon kautta.

Toinen yllätys tuli ruostumatonta mutteria etsittäessä trapetsikierretangolle. Ruostumattomasta teräksestä ei valmisteta muttereita trapetsikierretangolle, koska ruostumattomat teräkset leikkaavat keskenään kiinni. Lisäksi pronssisia kuusiokolomuttereita ei valmisteta trapetsikierretangoille. Se pakotti keksimään muunlaisen kiinnitysmekanismiratkaisun korjatulle trapetsikierretangolle.

Kannenpainajakuljettimesta tuli mielestäni parempi kuin osasin odottaa, eikä parannettavaa siinä aikaisempien korjauksien jälkeen juurikaan ole. Parannettavaa kannenpainajakuljettimessa itseni, tuotteen ostajan ja Koneikko Oy:n mielestä ei ainakaan tällä hetkellä ole. Jatkokehityksen tarvetta saattaa ilmetä myöhemmin, mutta tällä hetkellä Koneikko Oy:lla onkin aikomus tuotteistaa kone.

Kaiken kaikkiaan kesä- ja opinnäytetyö Koneikko Oy:lla oli erittäin opettavainen, sillä se pakotti epämukavuusalueelle ja kehittymään suunnittelijana. Työssä tuli opittua paljon koneista, niiden suunnittelusta ja kokoonpanosta. Sain myös paljon lisätietoa erilaisista ratkaisuvaihtoehdoista, ostotoiminnasta sekä mahdollisista komponenttivaihtoehdoista. Kannenpainajakuljetinta myös suuri kiitos kuuluu Koneikko Oy:n henkilökunnalle, joilta löytyi apua ongelmien ratkaisuihin. Koen, että saavutin työssäni kaikki asettamani tavoitteet ja jopa vähän enemmän.

LÄHTEET

1. Wirtanen, Gun - Aarnisola, Kaarina 2002. Johdanto. Teoksessa Wirtanen, Gun (toim.) 2002. Laitehygieniä elintarviketeollisuudessa. Hygieniaongelmien ja Listeria monocytogeneksen hallintakeinot. VTT publications 480. Espoo: VTT Biotekniikka.
2. 12.6.2008/400. Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta. Saata-
vissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/2008/20080400?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=koneiden> Hakupäivä 22.12.2017.
3. Kontio, Esa 2016. T318208 Tuotekehitys 8 op. Opintojakson Optiman materiaalit keväällä 2017. Oulu: Oulu ammattikorkeakoulu, konetekniikan tutkinto-ohjelma.
4. SFS-EN ISO 12100. 2010. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
5. SFS-EN ISO 13857. 2008. Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
6. SFS-EN 349 + A1. 2008. Koneturvallisuus. Vähimmäisetäisyydet kehonosien puristumisvaaran välttämiseksi. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
7. SFS-EN 619 + A1. 2011. Kuljetinlaitteet ja -järjestelmät. Turvallisuusvaatimukset ja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat vaatimukset. Kappaletavarakuljettimet ja -laitteistot. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
8. SFS-EN 953 + A1. 2009. Koneturvallisuus. Suojukset. Kiinteiden ja avattavien suojusten suunnittelun ja rakenteen yleiset periaatteet. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
9. SFS-EN 60204-1. 2006. Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

10. Saloniemi, Kaisa 2002. Hygienian kannalta ongelmalliset laitteet elintarviketeollisuudessa. Teoksessa Wirtanen, Gun (toim.) 2002. Laitehygieniä elintarviketeollisuudessa. Hygieniaongelmien ja Listeria monocytogeneksen hallintakeinot. VTT publications 480. Espoo: VTT Biotekniikka.
11. Broström, Timo 2016. T316404-3001 Pneumatiikka 4 op. Opintojakson Moodle materiaalit syksyllä 2016. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, konetekniikan tutkinto-ohjelma.
12. Wirtanen, Gun 2002. Laitehygieniä elintarviketeollisuudessa. Hygieniaongelmien ja Listeria monocytogeneksen hallintakeinot. VTT publications 480. Espoo: VTT Biotekniikka.
13. Kuljetin. 2016. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kuljetin>. Hakupäivä 22.12.2017.
14. Kuljetushihnat. Teknisiä ohjeita. Espoo: Lining Components.
15. Riley, Scott 2014. Riggs Autopack – Lid Press Units. Video. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=PGNzIQLuFG8>. Hakupäivä 3.1.2018.
16. Xpect Solutions Inc 2016. Small Table Top Lid Press. Video. Saatavissa: https://www.youtube.com/watch?v=YFT3p6BrC_U. Hakupäivä 3.1.2018.
17. Globe Tech BV 2018. Lidding and lid pressing machine. Saatavissa: <http://www.globetech-packaging.com/machines/bucket-lidding-machine/lidding-and-lid-pressing-machine>. Hakupäivä 3.1.2018.
18. Kram FC SP. Z O.O. 2016. Roller lid press machine. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=YNiSGyHtp1Y>. Hakupäivä 3.1.2018.
19. Interroll. Saatavissa: <https://www.interroll.fi/>. Hakupäivä 17.2.2018
20. Joonas, Jonne 2018. Kannenapainajakuljettimen koeajo. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=cp0TfvnlgY4&feature=youtu.be>. Hakupäivä 4.1.2018.

EY-Vaatimustenmukaisuusvakuutus koneesta

Direktiivi 2006/42/EY mukainen

Valmistaja KONEIKKO OY
(toiminimi)

Osoite LUMMINTIE 12, 90460 OULUNSALO

Henkilö nimi ja osoite, joka on valtuutettu kokoamaan teknisen tiedoston

Nimi IIKKA ALASALMI

Osoite LUMMINTIE 12, 90460 OULUNSALO

vakuuttaa, että

KANNENPAINAJAKULJETIN, SARJA NRO 176, VALM. VUOSI 2017
(koneen kuvaus: merkki, tyyppi, sarjanumero jne.)

- täyttää konedirektiivin (direktiivi 2006/42/EY) ja siihen liittyvien muutosten sekä ne voimaansaattavien kansallisten säädösten määräykset;

- täyttää seuraavien ETY:n muiden direktiivien määräykset (*mainitaan ainoastaan mikäli asiaankuuluvaa*):

ja lisäksi vakuuttaa, että

- seuraavia yhdenmukaistettuja standardeja (tai niiden osia/kohtia) on sovellettu

SFS-EN ISO 12100:2010, SFS-EN ISO 13857:2008, SFS-EN 349 + A1:2008,
SFS-EN 619 + A1:2011, SFS-EN 953 + A1:2009 JA SFS-EN 60204-1:2006

- seuraavia kansallisia standardeja ja spesifikaatioita (tai niiden osia/kohtia) on sovellettu

OULUNSALOSSA
(paikka)

(aika, ei välttämätön tieto)

(allekirjoitus)

IIKKA ALASALMI TOIMITUSJOHTAJA



KANNENPAINAJAKULJETIN

Käyttöohje

Sisällys

1. Yleiset turvallisuusohjeet	4
1.1 Käyttäjän velvoitteet.....	4
1.2 Tärkeät turvallisuustoimenpiteet	5
1.3 Tärkeät turvallisuustoimenpiteet huollon ja kunnossapidon aikana.....	5
1.4 Käyttäjille asetettavat vaatimukset	6
1.5 Kuljetus	6
1.6 Asennus.....	7
1.7 Sähkökytkennät ja huoltoliitännät.....	7
1.8 Vastuu	7
1.9 Palontorjunta	8
1.9.1 Onnettomuusraportti	8
2. Kannenpainajakuljettimen käyttöohje	9
2.1 Turvallisuus	9
2.1.1 Turvalaitteiden tarkastus.....	10
2.2 Koneen kuvaus	11
2.3 Toiminta	11
2.4 Laitteyhdistelmän käyttö	12
2.4.1 Määräystenmukainen käyttö	12
2.4.2 Astiakoon muutos	12
2.4.3 Hallintalaitteet	12
2.4.3.1 Käynnistys	13
2.4.3.2 Koneen pysäytys	13
2.4.4 Häiriötilanteet ja linjan nollaus.....	14
2.4.4.1 Häiriötilanteet	14
3. Kokoonpanopiirustukset	14
4. Sähkökaaviot	14
5. Huolto- ja kunnossapito- ohjeet	15
5.1 Huolto.....	15
5.2 Kunnossapito	16
5.3 Säätö.....	17
5.4 Puhdistus	17
6. Varaosatiedot	17

LIITE 1: Vaaratekijäluettelo

LIITE 2: Kokoonpanopiirustukset

LIITE 3: Sähkökaaviot

1. Yleiset turvallisuusohjeet

1.1 Käyttäjän velvoitteet

Kannensulkijakuljetin on suunniteltu ja valmistettu huolellisesti normien ja teknisten lisävaatimusten mukaisesti. Se on tämänhetkisen tietämyksen ja vaatimusten mukainen sekä mahdollisimman turvallinen. Silti se voi aiheuttaa henkilö- tai esinevahingon.

Vaaratilanteessa riskit liittyvät siihen, että käyttäjän ruumiinosia joutuu koneen liikkuvien osien väliin. Vaaroja on arvioitu liitteenä olevassa vaaratekijäluettelossa (liite1).

Koneen turvallinen käyttö edellyttää, että kaikki vaadittavat toimenpiteet suoritetaan. Koneen käyttäjän on huolehdittava näiden toimenpiteiden suunnittelusta ja niiden toteutuksen valvonnasta.

Käyttäjän on varmistettava erityisesti, että:

- konetta käytetään vain määräystenmukaiseen tarkoitukseen (elintarvikkeiden sangon kansien sulkemiseen)
- konetta käytetään vain moitteettomassa toimintakunnossa ja erityisesti turvalaitteiden toiminta tarkastetaan säännöllisesti
- vaadittavat henkilökohtaiset suojavarusteet käyttö-, huolto- ja korjaushenkilöstöä varten ovat saatavilla ja niitä käytetään
- **käyttöohje on aina luettavassa kunnossa täydellisenä koneen käyttöpaikalla**
- **konetta käyttävät, huoltavat ja korjaavat vain riittävän pätevät ja tehtävään oikeutetut henkilöt**
- nämä henkilöt saavat säännöllisesti opastusta työturvallisuutta ja ympäristön-suojelua koskevissa kysymyksissä ja tuntevat käyttöohjeen sisällön ja erityisesti siinä olevat turvallisuusohjeet
- koneeseen kiinnitettyjä turvallisuusohjeita ja varoituksia ei poisteta ja ne ovat aina luettavissa.

1.2 Tärkeitä turvallisuustoimenpiteet

- Lakisääteisiä turvamääräyksiä on noudatettava.
- **Suojien sisään meno ja laitteeseen kiipeäminen on ehdottomasti kielletty, laitteen ollessa valmiustilassa ja/tai käytössä.**
- Sähkölaitteisiin ei saa koskea, niiden ollessa jännitteellisiä.
- Sähkölaitteita koskevat työt saa tehdä vain sähkötöihin oikeutettu henkilö.
- Käyttöohje on oltava käyttöhenkilöstön saatavilla koko ajan; yksi käyttöohje on säilytettävä laitteessa.
- Laite on varmistettava aina käytön jälkeen kytkemällä pääkytkin pois päältä.
- **Ennen käynnistystä on aina tarkistettava, että laitteessa ei ole näkyviä vaurioita ja sen kunto on moitteeton.**
- Ennen käynnistystä kaikki työalueella olevat esineet ja materiaalit, joita ei tarvita tuotannon aikana, on poistettava.
- Puutteet on ilmoitettava välittömästi työnjohtajalle.
- Kuljetuksen, asennuksen, kytkennän, käyttöönoton ja huollon saavat tehdä vain ammattihenkilöt.

1.3 Tärkeitä turvallisuustoimenpiteet huollon ja kunnossapidon aikana

Noudata käyttöohjeessa olevia huolto- ja korjausohjeita.

- Sulje konetta ympäröivä alue, ennen kuin aloitat huolto- tai korjaustyöt! Aseta esiin töistä varoittava kilpi!
- **Kytke virransyötön pääkytkin pois päältä huollon ja korjauksen ajaksi ja varmista se riippulukolla!** Lukon avaimen pitää olla sen henkilön hallussa, joka suorittaa huolto- ja korjaustyöt.
- Jos laitteeseen vaihdetaan raskaita osia, käytä vain tarkoitukseen sopivia nosto- ja kiinnityslaitteita!
- Ympäristöä vahingoittavat voitelu- tai puhdistusaineet on hävitettävä asianmukaisesti.

1.4 Käyttäjille asetettavat vaatimukset

- **Laitetta saavat käyttää vain tehtävään koulutuksen saaneet yli 18-vuotiaat henkilöt. Käyttäjällä on oltava yrityksen antama valtuutus nimenomaan tämän laitteen käyttöön.**
- Sähkölaitteita koskevat työt saa tehdä vain sähkötöihin oikeutettu henkilö (sähköasentaja, -teknikko- insinööri).
- Mekaanisten ja pneumaattisten varusteiden huolto- ja korjaustyöt saa tehdä vain erityisesti näihin tehtäviin koulutettu henkilö.
- **Vain koneen käyttöön oikeutetut henkilöt saavat käyttää konetta ja oleskella työalueella.**

1.5 Kuljetus

Henkilö- ja esinevahinkojen estämiseksi kuljetuksessa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Kuljetustöihin saavat osallistua vain tehtävään oikeutetut henkilöt ja turvallisuusohjeita on noudatettava.
- Laitteet saa nostaa vain nostoon tarkoitettuista nosto- tai kiinnityskohdista.
- Koneen kuljetuksessa käytettävä tarkoituksenmukaisia kuormaus- ja kiinnitysvälineitä.
- Irtonaiset tai tilaa vievät osat on irrotettava ennen kuljetusta tai on varmistettava, etteivät ne irtoa.
- Irralliset, roikkuvat kaapelit ja letkut on kiinnitettävä hyvin; ne eivät saa taittua.

Kuljetus- ja ripustusohjeet:

- Jos ripustussilmukoita tai reikiä ei ole kiinnitysvälineitä varten, komponentit on ripustettava köysilenkein. Varo, etteivät laitteen osat puristu tai repeydy irti.
- Varmista, että ripustuksen keskikohta on nostetun kuorman keskellä, eikä se pääse siirtymään kuljetuksen aikana.
- Varmista kuljetuksen aikana, että kuorma ei heilu.
- Jos kuorman painopiste muuttuu, se voi vaikuttaa liikkuvan nostolaitteen (esim. haarukkatrukki) vakavuuteen.

1.6 Asennus

Henkilö- ja esinevahinkojen estämiseksi asennuksessa on otettava huomioon seuraavat seikat:

- Asennustyöt saa suorittaa vain niihin oikeutettu henkilö ja turvallisuusohjeita on noudatettava.
- Ennen asennusta on tarkistettava mahdolliset kuljetusvauriot. Vaurioista on ilmoitettava valmistajalle välittömästi.
- Käytä vain laitteen mukana toimitettuja komponentteja ja kiinnitysvälineitä.

1.7 Sähkökytkennät ja huoltoliitännät

Laitteen sähkökytkennät saa tehdä vain sähkötöihin koulutettu ja oikeutettu henkilö.

- Liitä sähkön syöttöjohto rakennuksen virtalähteeseen. Huomioi asiaan liittyvät määräykset. Laitteen kytkentäkaavio on liitteenä. Johtoihin ei saa kohdistua vetoa.
- Liitä paineilman syöttöletku rakennuksen paineilmalähteeseen. Liitännän on oltava tiivis.

1.8 Vastuu

Kone- ja laiteyhdistelmään (kannensulkijakuljetin) ei saa tehdä muutoksia ilman KONEIKON lupaa.

Muutoksilla tarkoitetaan:

- kaikkia rakennetta koskevia muutoksia ja uusien osien lisäämistä
- suojalaitteiden käytöstä poistoa tai irrotusta.

Jos muutoksia tehdään, valmistajan vastuu raukeaa.

1.9 Palontorjunta

Käytä palontorjunnassa vain ABC- luokan sammutinta.

Käytä sähkölaitteiden palossa vain CO₂- sammutinta.

Ota selvää:

- missä sammuttimia säilytetään
- miten sammuttimia käytetään
- miten palo sammutetaan
- miten palokunta kutsutaan paikalle.

1.9.1 Onnettomuusraportti

Onnettomuudesta ja vaaratilanteiden aiheuttajista on ilmoitettava välittömästi esimiehille ja laitteen valmistajalle.

Mitä nopeammin asioista ilmoitetaan, sitä nopeammin syyn saa korjattua.

2. Kannenpainajakuljettimen käyttöohje

2.1 Turvallisuus

Kannenpainajakuljetin on varustettu hätäseispiirillä sekä turva-anturipiirillä.

Turvapiirejä sekä turvakomponentteja, kuten suojalevyjä/ suoja-aitoja ja turvarajakytkimiä ei saa ohittaa tai muuten poistaa käytöstä.

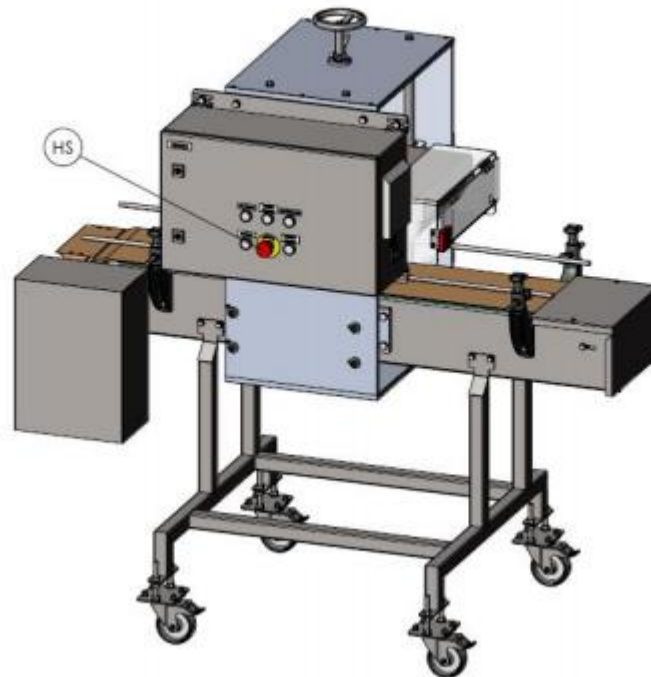
Ennen huolto-, puhdistus- ja korjaustoimenpiteitä on varmistettava koneen jännitteettömyys lukitsemalla pääkytkin 0-asentoon ja varmistamalla virran tulo ottamalla virtajohto irti seinästä!

Hätäseispainiketta painettaessa tai turva-anturin tunnistaessa katkeaa energiansyöttö koko laitteesta. Hätäseispainike sijaitsee (kuvien 1) osoittamassa paikassa.

Turvapiirien kuittauspainikkeet sijaitsevat ohjauspaneelissa.

Hätäseispiirin viritys:

- **Varmista että kaikki suojat ovat kiinni eikä koneilla ja kuljettimien välissä ole ihmisiä!**
- Vapauta hätäseispainikkeet.
- Kuittaa hätäseispiiri ohjauspaneelin kuittauspainikkeesta.
- Turva-anturipiiri on kuitattava erikseen hätäseispiirin virityksen jälkeen.



KUVA 1. Hätäseispainikkeen sijainti

2.1.1 Turvalaitteiden tarkastus

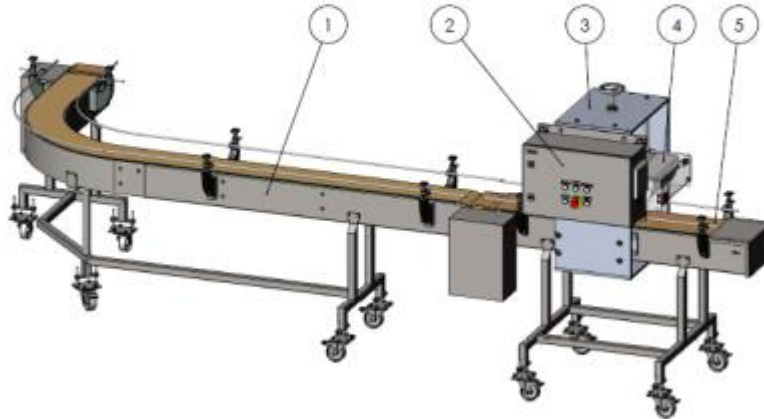
Hätäseispiirin toiminnan tarkastus:

- Käännä pääkytkimet asentoon 1.
- Paina hätäseispainiketta.
- Hätäseismerkkivalon on syyttävä palamaan.
- Vapauta hätäseispainikkeet.
- Paina hätäseispiirin kuitauspainiketta.
- Merkkivalon on sammuttava.
- Suorita tarkastus viikoittain sekä huollon/korjauksen jälkeen.

Puutteet on ilmoitettava välittömästi työnjohtajalle.

2.2 Koneen kuvaus

Yleiskuva kone- ja laiteyhdistelmästä (Kannenpainajakuljetin ja jatkokuljetin) (kuva 2).



KUVA 2. Koneyhdistelmä

1 JATKOKULJETIN

2 OHJAUSPANEELI

3 KANNENPAINAJA

4 SUOJA

5 LAMELLIKULJETIN

2.3 Toiminta

- Käynnistetään kone
- Asetetaan sanko ja kansi kuljettimelle
- Kuljetin kuljettaa sangon ja kannen kiinni painettavaksi
- Kannenpainaja painaa sangon kannen kiinni
- Sanko jatkaa matkaa jatkokuljettimelle
- Sanko jatkaa matkaa jatkokuljettimelta seuraavalle kuljettimelle
- Koneen kierto jatkuu, kunnes kone pysäytetään
- Kannenpainajan korkeus on säädettävissä sanko koon mukaan.

2.4 Laiteyhdistelmän käyttö

2.4.1 Määräystenmukainen käyttö

Laiteyhdistelmää saa käyttää ainoastaan elintarvikkeiden pakkaamiseen astioihin, joita varten kone on suunniteltu.

Määräystenvastainen käyttö aiheuttaa loukkaantumisvaaran.

2.4.2 Astiakoon muutos

Kannepainajakuljetin on suunniteltu kolmea eri astiakokoa varten. Kone täytyy kuitenkin säätää ennen käynnistystä käytettävälle astiakoolle. Säätö tapahtuu vääntämällä päällä olevalla käsipyörällä kannensulkija halutulle korkeudelle ja kiristämällä säätö kiristysmutterilla.

2.4.3 Hallintalaitteet



KUVA 4. Ohjauspaneeli

1. "Käynnistys" -painike ja "Kone käy" -merkkivalo
2. "Pysäytys" -painike
3. Hätäseispainike
4. "Häiriön kuittaus" -painike ja "Häiriö" -merkkivalo
5. "Käyttöjännite"-merkkivalo

2.4.3.1 Käynnistys

- Kytke koneeseen virta
- Käännä pääkytkimet 1-asentoon.
- Vapauta hätäseispainikkeet.
- Kone on käyttövalmiudessa.
- Paina "Käynnistys" nappia.

2.4.3.2 Koneen pysäytys

Koko kone pysähtyy välittömästi, kun painetaan Hätäseispainiketta. Tällaista hätäpysäytystä tulee kuitenkin käyttää vain hätätilanteissa, joissa on mahdollista, että kone aiheuttaa vaaraa ihmisille tai on vaarassa rikkoutua. Muissa tilanteissa kannattaa pysäyttää kone hallitusti.

2.4.3.2.1 Hallittu pysäytys

- Pysäytä kone painamalla "Pysäytys" -painiketta.
- Kone pysähtyy kokonaan odottamaan uudelleenkäynnistystä.

2.4.4 Häiriötilanteet ja linjan nollaus

2.4.4.1 Häiriötilanteet

2.4.4.1.1 Rajakytkin

Kannenpainajan häiriön laukaisee rajakytkin. Tämä pysäyttää koneen. Tämän seurauksena toimi seuraavasti:

1. Kuittaa häiriö painamalla "Häiriön kuittaus" -painiketta.
2. Käynnistä kone painamalla "Käynnistys" -painiketta.

2.4.4.1.2 Taajuusmuuttaja häiriötilassa

- Jos joku koneen taajuusmuuttajista menee häiriötilaan, kone pysähtyy automaattisesti.
- Lue häiriökoodi taajuusmuuttajan omalta näytöltä.
- Tarkista häiriön syy taajuusmuuttajan omasta manuaalista.
- Pyri selvittämään mistä häiriö johtui ja korjaamaan häiriön aiheuttajat.
- Kuittaa häiriö taajuusmuuttajan "STOP/RESET" -painikkeella
- Käynnistä kone painamalla "Käynnistys" -painiketta.

3. Kokoonpanopiirustukset

Kone- ja laiteyhdistelmän kokoonpanopiirustukset ovat ohessa liitteenä (liite 2).

4. Sähkökaaviot

Kone- ja laiteyhdistelmän (Kannenpainajakuljetin) sähkökaaviot ovat ohessa liitteenä (liite 3).

5. Huolto- ja kunnossapito- ohjeet

5.1 Huolto

Kone- ja laiteyhdistelmää saavat huoltaa vain työnantajan valtuuttamat laitteen huoltoon koulutuksen saaneet henkilöt.

Ennen huolto-, puhdistus- ja korjaustoimenpiteitä on varmistettava koneen jännitteettömyys kääntämällä pääkytkin 0-asentoon ja irroitettamalla virtajohto irti seinästä!

Viikoittain suoritettavat toimenpiteet:

- Tarkasta kone- ja laiteyhdistelmän kunto ja puhtaus. Puhdista tarvittaessa.
- Kuljettimen vaihde on kestovoideltu, mutta mikäli öljyvuotoa esiintyy on lisättävä synteettistä polyglykolipohjaista öljyä. Esim. Mobil GLYGOYLE 30, Shell TIVELA OIL S320 tai ESSO S220.
- Suorita turvalaitteiden tarkastus kohdan 2.1.1 ohjeiden mukaisesti.
- Tarkasta käyttöpainikkeiden kunto ja tekstit.
- Korjaustarpeet ja puutteet on ilmoitettava välittömästi työnjohtajalle.
- Mikäli koneen em. huoltokohdissa ilmenee kunnostustarvetta on kunnostustyöt suoritettava kohdan 5.2 ohjeiden mukaisesti

Puolivuosittain suoritettavat toimenpiteet:

- Suorita viikoittain suoritettavat toimenpiteet em. ohjeiden mukaisesti.
- Voitele ja tarkasta laakeriyksiköt. Käytä elintarvikesopivaa vaseliinia.
- Tarkasta kone- ja laiteyhdistelmä päällisin puolin. Kiinnitä huomiota kuluviin osiin ja löysiin liitoksiin.
- Tarkasta suojalaitteiden kiinnitys.
- Mikäli kone- ja laiteyhdistelmän em. huoltokohdissa ilmenee kunnostustarvetta, on kunnostustyöt suoritettava kohdan 6.2 ohjeiden mukaisesti.

5.2 Kunnossapito

Kone- ja laiteyhdistelmää saavat kunnostaa vain työnantajan valtuuttamat laitteen kunnossapitoon koulutuksen saaneet henkilöt.

Ennen kunnostus-, puhdistus- ja korjaustoimenpiteitä on varmistettava koneen jännitteettömyys lukitsemalla pääkytkin 0-asentoon ja irrottamalla virtajohto seinästä! Virtajohto tulee tuoda koneen lähelle ja olla näköetäisyydellä, henkilölle joka suorittaa kunnostustyöt.

Jos laitteella työskentelee useita henkilöitä, tehtävät on jaettava selkeästi. On määritettävä vastuuhenkilö:

- töiden koordinoimista varten
- turvallisuusmääräysten noudattamista varten.

Kunnostustyöt on ehdottomasti suoritettava seuraavassa järjestyksessä:

- Suojaa alue, jolla kunnostustyöt tehdään.
- Merkitse kilvellä, että laitteeseen tehdään kunnostustöitä.
- Varmista koneen jännitteettömyys kääntämällä pääkytkin 0-asentoon ja irrottamalla virtajohto.
- Käytä vain varaosasuosituksessa tai kokoonpanopiirustuksessa mainittuja varaosia.
- Lue myös yleiset turvallisuusohjeet.

Suojalaitteita ei saa muuttaa tai poistaa käytöstä.

Tarkista suojalaitteiden toiminta:

- vähintään kerran viikossa
- laitteeseen tehtyjen muutosten jälkeen
- merkittävien huolto- ja kunnostustöiden jälkeen
- suojalaitteiden vaihdon tai korjauksen jälkeen.

Jos suunnittelet muutoksia laitteistoon, ota yhteys KONEIKKO OY:hyn, niin saat ohjeita ja neuvoja.

5.3 Säätö

Kone- ja laiteyhdistelmässä on useita komponentteja, joita voi säätää tarpeen tullen. Kone on säädetty valmistajan toimesta toimivaksi kokonaisuudeksi, joten mekaniikan säätöjä ei tarvitse normaali olosuhteissa muuttaa. Jos koneen säätämisessä ilmenee ongelmia, ottakaa yhteys KONEIKKO OY:hyn.

5.4 Puhdistus

Sangonpainajakuljetinta ei saa suihkuttaa vedellä tai muullakaan nesteellä. Elektronikka voi vaurioitua. Puhdista laite kostealla liinalla tai käsiharjalla. Osat, jotka ovat kosketuksissa tuotteen kanssa, voidaan kuitenkin pestä kauttaaltaan.

6. Varaosatiedot

Mekaniikka ja sähkömekaniikka osien tiedot löytyvät kokoonpanokuvista, jotka ovat ohessa liitteenä (liite 2).

Sähkökytkennöissä käytettyjen komponenttien tyyppitiedot löytyvät sähkökaavioista, jotka on ohessa liitteenä (liite 3).

Jonne Joonas

Koneikko Oy

1 (13)

Kannenpainajakuljetin

Riskien arviointi

Versiohistoria			
Versio	Pvm.	Tekijä	Huomautukset
0.0	31.7	JJo	

Sisältö

1. Perusteet.....	4
2. Koneen raja-arvot	4
2.1. Yleistä	4
2.2. Normaali käyttö.....	4
2.3. Tilarajat	5
2.4. Aikarajat	5
2.5. Muut raja-arvot.....	5
3. Riskien arviointi	5
3.1. Perusteet.....	5
3.2. Seurausten vakavuuksien arviointi.....	7
3.3. Tapahtumien todennäköisyydet	8
3.4. Vaarojen tunnistaminen ja riskien suuruuksien laskenta	9
3.4.1. Käyttöönotto	9
3.4.2. Käyttö.....	10
3.4.3. Kunnossapito.....	11
3.4.4. Käytöstä poisto, purku ja hävittäminen.....	11
4. Riskien yhteenveto	12

1. Perusteet

Tämä riskien arviointi perustuu seuraaviin standardeihin:

- SFS-EN ISO 12100: KONETURVALLISUUS. YLEISET SUUNNITTELUPERIAATTEET, RISKIN ARVIOINTI JA RISKIN PIENENTÄMINEN. Safety of machinery. General principles for design. Risk assessment and risk reduction. 2010-12-13.
- SFS-ISO/TR 14121-2: KONETURVALLISUUS. RISKIN ARVIOINTI. OSA 2: KÄYTÄNNÖN OPASTUSTA JA ESIMERKKEJÄ MENETELMISTÄ Safety of machinery. Risk assessment. Part 2: Practical guidance and examples of methods. 2013-01-21.

Riskien arviointi koskee tuotteita kannensulkija, kuljetin ja kaarrekuljetin. Näiden tuotteiden kokoonpanoa kutsutaan nimellä kannensulkijakuljetin.

2. Koneen raja-arvot

2.1. Yleistä

Kannensulkijakuljetin on tarkoitettu pääsääntöisesti sulkemaan 3.1 ja 5 litran ämpäreiden kansia, mutta sitä voidaan halutessaan käyttää myös 10 litran ämpäreihin. Kannensulkijakuljetin on suunniteltu elintarviketeollisuuteen ja sen käyttäjänä voi toimia kuka vain opastuksen saanut henkilö.

2.2. Käyttörajat

Kannensulkijakuljettimen normaaliin käyttöön tarkoittaa ämpäreiden kuljettamista liukuhihnalla kiinni suljettaviksi ja jatkoliukuhihnalle. Kannensulkijan korkeutta voidaan säätää kannensulkijan päällä olevalla käsipyörällä ja sen lukitus tapahtuu trapetsiruuvissa olevan mutterin avulla. Kannensulkijan korkeudensäätö toimii manuaalisesti. Kannensulkijakuljetin muuten toimii sähköisesti.

Käyttäjälle asetettaviin perusedellytyksiin kuuluu koneen vaarojen tunnistaminen, sekä korkeudensäädön toimintaperiaatteen tunteminen. Laitetta tulee käyttää vain silloin, kun se on todettu toimintakuntoiseksi. Ennen laitteen käyttöä tulee varmistaa, ettei se ole vikatilassa ja kaikki komponentit ovat toimintakuntoisia.

Kannanpainajakuljettimen käyttövoimana toimii sähkö (230V AC, 24 DC) yksivaiheisessa verkossa. Käyttövoiman ja kytkentöjen kannalta riskinä voi olla sähköiskun vaara tai vahinkokäynnistyminen, josta voi seurata loukkaantuminen.

Käytön aikaisen toiminnan kuvaus; Liikkuvia osia ovat kannenpainajan liukuhihna, lamellikuljettimen ketju sekä kaarrelamellikuljettimen ketju. Jännitteellisiä osia ovat kannenpainajan rumpumoottori, lamellikuljettimen sähkömoottori sekä kaarrelamellikuljettimen sähkömoottori.

Kannenpainajakuljetinta ei saa käyttää muuhun kuin sille tarkoitettuun tehtävään.

2.3. Tilarajat

Kannenpainajakuljettimen pituus on 4458 mm ja leveys on 683 mm, kaarre mukaan lukien maksimi leveys on 1560 mm. Kannenpainajakuljettimessa on rullat alla, joka helpottaa sen mahdollista uudelleen paikoittamista.

2.4. Aikarajat

Kone on toiminnassa kerralla 24 tuntia päivässä 7 päivänä viikossa.

Koneen kuluvia osia ovat laakerit, liukulaakerit ja hihna. Nämä saattavat vaatia vaihtoa tai mahdollisia huoltotoimenpiteitä jossain vaiheessa. Kone on muuten suunniteltu likimain huoltovapaaksi.

Kone tulee tarkastaa silmämääräisesti ennen tuotteen ajoa. Kuluvien/rikkoutuneiden osien vaihto tarvittaessa.

2.5. Muut raja-arvot

Muita raja-arvoja on lähinnä laitteiston puhtaus. Laitteistossa voi esiintyä vikatiloja- ja häiriöitä, jos mekanismeihin tai anturien kontaktipinnoille kertyy likaa.

3. Riskien arviointi

3.1. Perusteet

Riskin suuruus arvioidaan käyttämällä numeerista pisteytystä. Eri tapauksiin liittyvät vaarat, vaaratilanteet, vaaralliset tapahtumat ja mahdolliset vahingot on kuvattu standardin ISO 12100:2010 kohdan 5.4 mukaisesti tuotteen elinkaaren eri vaiheissa:

- kuljetus, kokoonpano ja asennus
- käyttöönotto
- käyttö ja kunnossapito
- purku, käytöstä poisto ja hävittäminen.

Vaaratilanteissa syntyvien **seurausten vakavuuksille** on määritelty numeroarvot. Vakavuutta kuvaavalla muuttujalla on seuraavat vakavuuden pistemäärät (SS, Severity score):

- tuhoisa SS = 100,
- vaikea 99 ≥ SS ≥ 90
- kohtalainen 89 ≥ SS ≥ 30
- vähäinen 29 ≥ SS ≥ 0.

Sen jälkeen on määritelty **tapahtumien todennäköisyyksien** lukuarvot. Todennäköisyyttä kuvaavalla muuttujalla on seuraavat todennäköisyyden pistemäärät (PS, Propability score):

- erittäin todennäköinen PS = 100 tapahtuu todennäköisesti tai varmasti
- todennäköinen 99 ≥ PS ≥ 70 voi tapahtua (mutta ei todennäköistä)
- epätodennäköinen 69 ≥ PS ≥ 30 todennäköisesti ei tapahdu
- erittäin epätodennäköinen 29 ≥ PS ≥ 0 tapahtumisen todennäköisyys on lähes nolla.

Riskin suuruuden laskenta perustuu riippuvuuteen:

Riskin suuruus = Seurausten vakavuus (SS) + Todennäköisyys (PS)

Kun riskien suuruudet on laskettu, riskit luokitellaan neljään luokkaan taulukon 1 mukaan.

Taulukko 1. Riskien luokittelu

Riskin suuruuden lukuarvo	Riskin luokitus
0 - 89	Merkityksetön
90 - 119	Pieni
120 - 159	Keskimääräinen
>= 160	Suuri

Luokiteltujen riskien pienentämiseksi tarvittavat toimenpiteet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Luokiteltujen riskien pienentämiseksi tehtävät toimenpiteet

Riskin luokitus	Tarvittavat toimenpiteet
Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
Pieni	Seuranta ja valvonta sekä myöhemmin uudelleen arviointi.
Keskimääräinen	Ryhdyttävä toimenpiteisiin riskin vähentämiseksi.
Suuri	Työtä ei saa aloittaa ja käynnissä oleva työ tulee keskeyttää ennen kuin riski vähennetty ainakin keskimääräiseksi.

3.2. Seurausten vakavuuksien arviointi

Seurausten vakavuuksien arviointi on esitetty lyhyiden kuvausten avulla tarkennettuina taulukossa 3.

Taulukko 3. Seurausten vakavuus

Seurausten vakavuus		
	Kuvaus	Lukuarvo
Vähäisiä seurauksia	Ei seurauksia	1
	Naarmuja tai mustelmia (laastari riittää, työtä voi jatkaa)	10
Kipua ja työstä poissaoloa aiheuttavia vammoja	Suurehkoja haavoja (käynti ensiavussa, lyhyt sairausloma) Pienehkö sijoiltaanmeno (tukiside) Huimausta, pahaa oloa	20
	Lyhyehköä sairaalahoitoa vaativat vammat (parantuu ennalleen)	30
	Pala pois sormesta (ei luiden vahingoittumista)	40
	Käden tai jalan pitkien luiden murtuminen (pitkä sairausloma, parantuu lähes ennalleen) Vaikea sijoiltaanmeno	50
Vakavia vammoja. Työssä jatkaminen voi hankaloitua.	Raajan toimintakyvyn heikkeneminen (niveltä liikealue pienentynyt) Silmän menettäminen Pienempi palovamma	60
	Pahoja ruhjevammoja (luunmurtumia, sairaalahoitoa) Huomattava kuulon heikentyminen Palovamma Sormen menettäminen	70
	Raajan menettäminen tai sen toimintakyvyn menettäminen Kahden tai useamman sormen menettäminen tai niiden toimintakyvyn menettäminen	80
Vakavia pysyviä vammoja. Työssä jatkaminen mahdollonta tai hyvin vaikeaa.	Nelirajahalvaus Alaraajojen halvautuminen Sokeutuminen Pitkäaikainen tajuttomuus Pysyvä aivovamma	90
	Kuolema	100

3.3. Tapahtumien todennäköisyydet

Tapahtumien todennäköisyyksien lukuarvot on esitetty lyhyiden kuvausten avulla tarkennettuina taulukossa 4.

Taulukko 4. Tapahtumien todennäköisyyksien arvot

Todennäköisyys

Kuvaus	Lukuarvo
Erittäin epätodennäköinen, ei pitäisi käytännössä tapahtua	10
Hyvin epätodennäköinen, kuitenkin ajateltavissa oleva.	20
Hyvin epätavallinen	30
Epätavallinen. Tapahtuu satunnaisesti, mutta tapahtumista ei normaalisti odoteta.	40
Tapahtuminen ja tapahtumatta jääminen on yhtä todennäköistä	50
Todennäköinen	70
Usein tapahtuva ja odotettavissa oleva	80
Tapahtuu varmasti	90
Tapahtuminen on käytännössä varma koneen elinkaaren aikana	100

3.4. Vaarojen tunnistaminen ja riskien suuruuksien laskenta

3.4.1. Käyttöönotto

Taulukossa 5 on käyttöönottoon liittyvät vaaratekijät sekä niiden seuraukset, arvioidut vakavuudet ja todennäköisyydet sekä lasketut riskien suuruudet.

Taulukko 5. Riskien suuruudet: Käyttöönotto

1	Käyttöönotto				
	Vaaratekijä -Tapahtuma	Seuraus	Vakavuus SS	Todennäköisyys PS	Riskin suuruus
1.1	Koko laite - Laite kaatuu -> jalka tai käsi jää alle	Käden tai jalan pitkien luiden murtuminen (pitkä sairausloma, parantuu lähies ennalleen) Vaikea sijoittaminen	50	30	80
1.2	Sähköturvallisuuden laiminlyönti – Asentaja ei tiedä mitä tekee -> saa vaarallisen sähköiskun	Sähköisku, rytmihäiriö, kuolettava sähköisku	90	10	100
1.3	Koko laite – Tarkkaavaisuus herpaantuu -> Sormet/varpaat liitistyvät laitteen alle tai pieniin tiloihin	Sormien/varpaiden liitistyminen	10	70	80

3.4.2. Käyttö

Taulukossa 6 on laitteen käyttöön liittyvät vaaratekijät sekä niiden seuraukset, arvioidut vakavuudet ja todennäköisyydet sekä lasketut riskien suuruudet.

Taulukko 6. Riskien suuruudet: Käyttö

2	Käyttö				
	Vaaratekijä -Tapahtuma	Seuraus	Vakavuus SS	Todennäköisyys PS	Riskin suuruus
2.1	Kannensulkija – Käytössä -> Sormet työnnetään lukuhihnan väliin korjattaessa kantta	Haavat, mustelmat, sormen murtuminen, vaatii ensiavussa käyntiä, ehkä sairaslomaa	20	40	60
2.2	Kuljetin – Käytössä-> sormet jäävät kuljettimen hihnan väliin kireessä yhteydessä	Haavat, mustelmat, sormen murtuminen, vaatii ensiavussa käyntiä, ehkä sairaslomaa	20	40	60
2.3	Kuljettimen – Vahinkokäynnistys -> sormet jäävät kuljettimen hihnan väliin vikatilanteesta johtuneen vahinkokäynnistykseen yhteydessä	Haavat, mustelmat, sormen murtuminen, vaatii ensiavussa käyntiä, ehkä sairaslomaa	20	40	60

3.4.3. Kunnossapito

Taulukossa 7 on laitteen kunnossapitoon liittyvät vaaratekijät sekä niiden seuraukset, arvioidut vakavuudet ja todennäköisyydet sekä lasketut riskien suuruudet.

Taulukko 7. Riskien suuruudet: Kunnossapito

3	Kunnossapito				
	Vaaratekijä -Tapahtuma	Seuraus	Vakavuus SS	Todennäköisyys PS	Riskin suuruus
3.1	Kuljettimen – Vahinkokäynnistyks -> sormet jäävät kuljettimen hihnan väliin vikatilanteesta johtuneen vahinkokäynnistyksen yhteydessä	Haavat, mustelmat, sormen murtuminen, vaatii ensiavussa käyntiä, ehkä sairaslomaa	20	40	60

3.4.4. Käytöstä poisto, purku ja hävittäminen

Taulukossa 8 on laitteen käytöstä poistoon liittyvät vaaratekijät sekä niiden seuraukset, arvioidut vakavuudet ja todennäköisyydet sekä lasketut riskien suuruudet.

Taulukko 8. Riskien suuruudet: Käytöstä poisto, purku ja hävittäminen

4	Käytöstä poisto, purku ja hävittäminen				
	Vaaratekijä -Tapahtuma	Seuraus	Vakavuus SS	Todennäköisyys PS	Riskin suuruus
4.1	Koko laite – Terävä tai vaurioitunut osa viiltää purun yhteydessä -> Haava	Naarmut, haavat	10	40	50
4.2	Koko laite - Laite kaatuu -> jalka tai käsi jää alle	Käden tai jalan pitkien luiden murtuminen (pitkä sairausloma, parantuu lähes ennalleen) Valkea sijoittameno	50	30	80

--	--	--	--	--	--

4. Riskien yhteenveto

Taulukoiden 5 ... 8 tulosten perusteella voidaan todeta, että riskien suuruudet vaihtelevat välillä 50 - 100. Taulukossa 9 on yhteenveto riskien suuruuksista. Luokkaan "Keskimääräinen" tai "Suuri" kuuluvat riskit edellyttävät toimenpiteitä, jotka on kirjattu taulukkoon 9.

Luokkaan "Merkityksetön" kuuluvien riskien osalta ei edellytetä toimenpiteitä. Luokkaan "Pieni" kuuluvia riskejä seurataan ja tarvittaessa ne arvioidaan uudelleen.

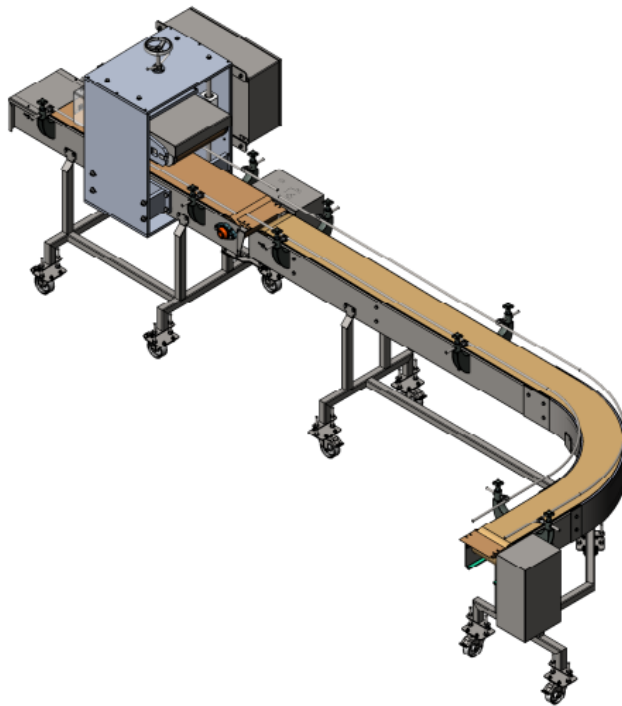
Taulukko 9. Riskien luokitusten ja tarvittavien toimenpiteiden yhteenveto

Riski no.	Riskin luokitus	Tarvittavat toimenpiteet
1.1	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
1.2	Pieni	Seuranta ja valvonta sekä myöhemmin uudelleen arviointi.
1.3	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
2.1	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
2.2	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
2.3	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
3.1	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
4.1	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.
4.2	Merkityksetön	Ei tarvita toimenpiteitä.

Jonne Jona

Koneikko Oy

13 (13)



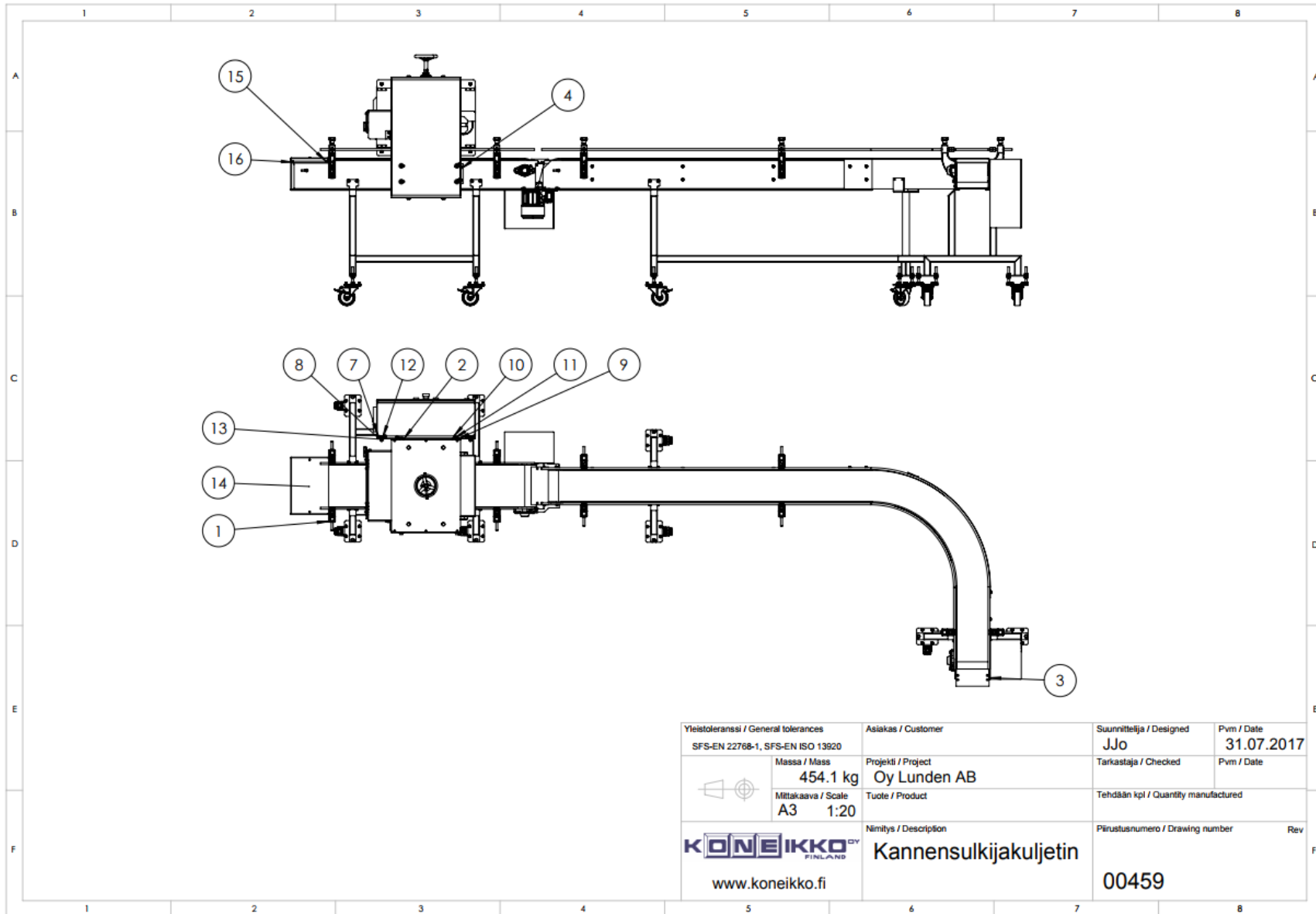
16	Alustaatta			DIN EN ISO 7089		A4	4
15	Kuusioruuvi			DIN EN ISO 4017		M4x16	4
14	Teline	00566					1
13	Lukitusmutteri			DIN EN ISO 10511		M10	4
12	Kuusioruuvi			DIN EN ISO 4017		M10x25	4
11	Alustaatta			DIN EN ISO 7089		A10	8
10	Kuusioruuvi			DIN EN ISO 4017		M10x30	4
9	Korilaatta			DIN 440		M10	4
8	Kinnityslevy	00561			AISI 304	PL5 50x597	2
7	Ohjauskeskus	00560			1.4301 (X5CrNi18-10)		1
6	Alustaatta			DIN EN ISO 7089		A12	6
5	Lukitusmutteri			DIN EN ISO 10511		M12	6
4	Kuusioruuvi			DIN EN ISO 4017		M12x35	12
3	Lamellikuljetin	00465					1
2	Kannenpääaja	00331					1
1	Lamellikuljetin	00393					1
Osa / Item	Nimitys / Description	Piir. no. / Dwg no.	Osto-osa / Purchased	Standardi / Standard	Materiaali / Material	Mitat / Dimensions	Kpl / Qty
Yleistoleranssi / General tolerances		Asiakas / Customer				Suunnittelija / Designed	Pvm / Date
SFS-EN 22768-1, SFS-EN ISO 13920						JJo	31.07.2017
Massa / Mass		Projekt / Project		Tarkastaja / Checked		Pvm / Date	
454.1 kg		Oy Lunden AB					
Mittakaava / Scale		Tuote / Product		Tehdään kpl / Quantity manufactured			
A3 1:20							
www.koneikko.fi		Nimitys / Description		Piirustusnumero / Drawing number		Rev	
		Kannensulkijakuljetin		00459			

KONEIKKO
FINLAND

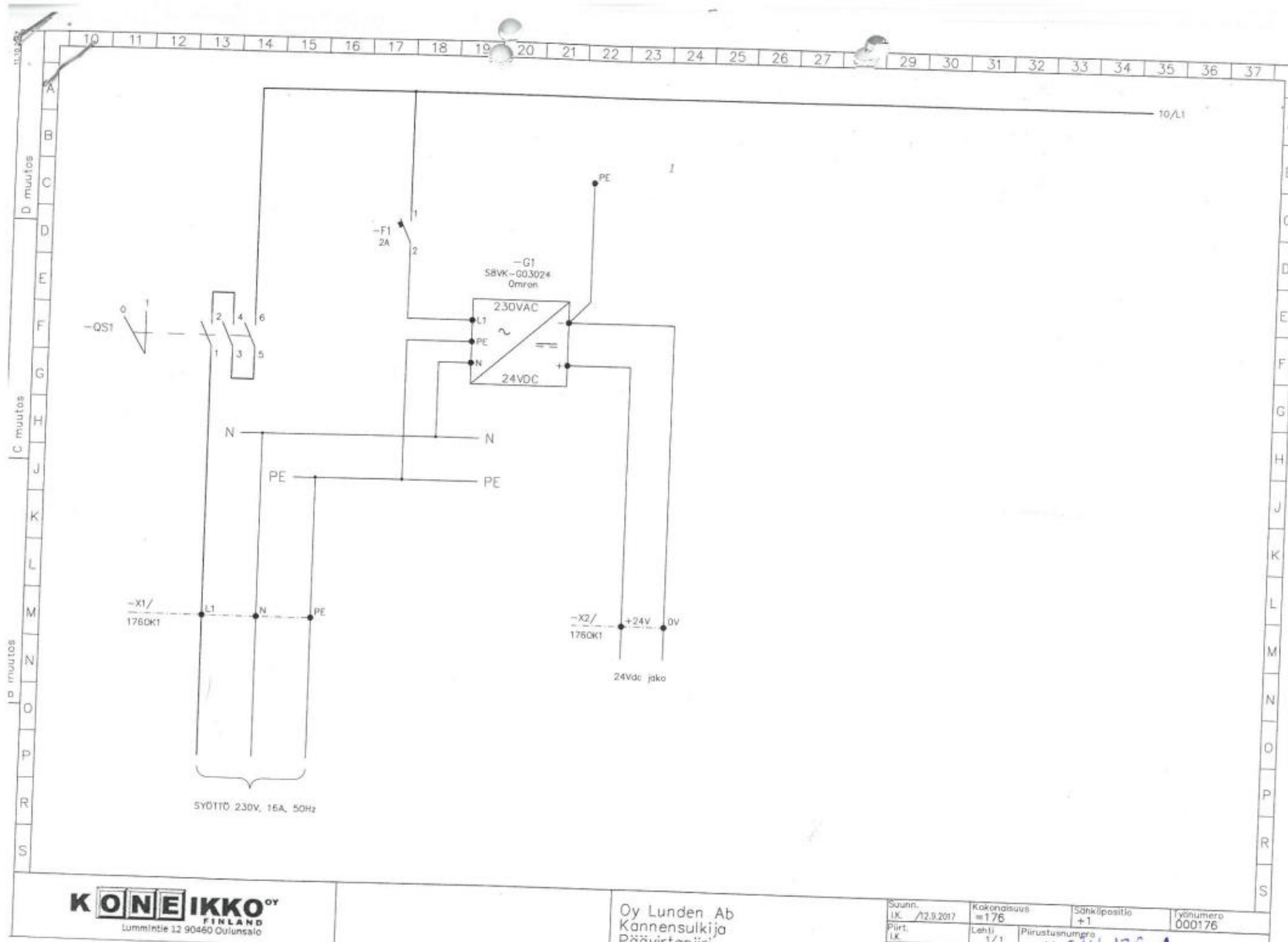
www.koneikko.fi

Kannensulkijakuljetin

00459



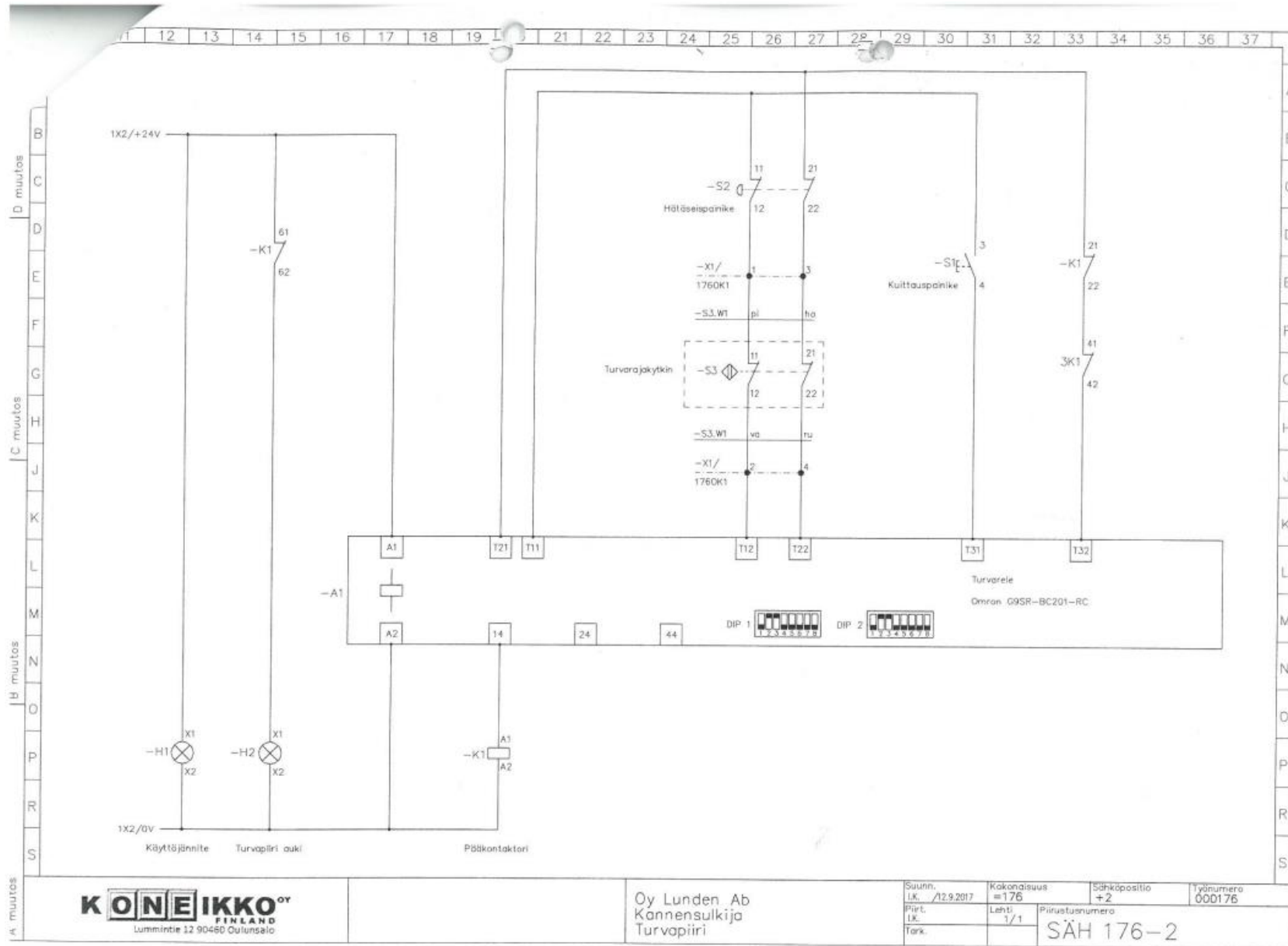
Yleistoleranssi / General tolerances SFS-EN 22768-1, SFS-EN ISO 13920		Asiakas / Customer	
Suunnittelija / Designed JJo		Pvm / Date 31.07.2017	
Massa / Mass 454.1 kg		Projekt / Project Oy Lunden AB	
Mittakaava / Scale A3 1:20		Tarkastaja / Checked	
Tuote / Product		Tehdään kpl / Quantity manufactured	
Nimitys / Description Kannensulkijakuljetin		Päivä / Date	
www.koneikko.fi		Perustusnumero / Drawing number 00459	
		Rev	



KONEIKKO OY
FINLAND
Lumimiehe 12 90460 Oulunsalo

Oy Lunden Ab
Kannensulkija
Päävirtaajiri

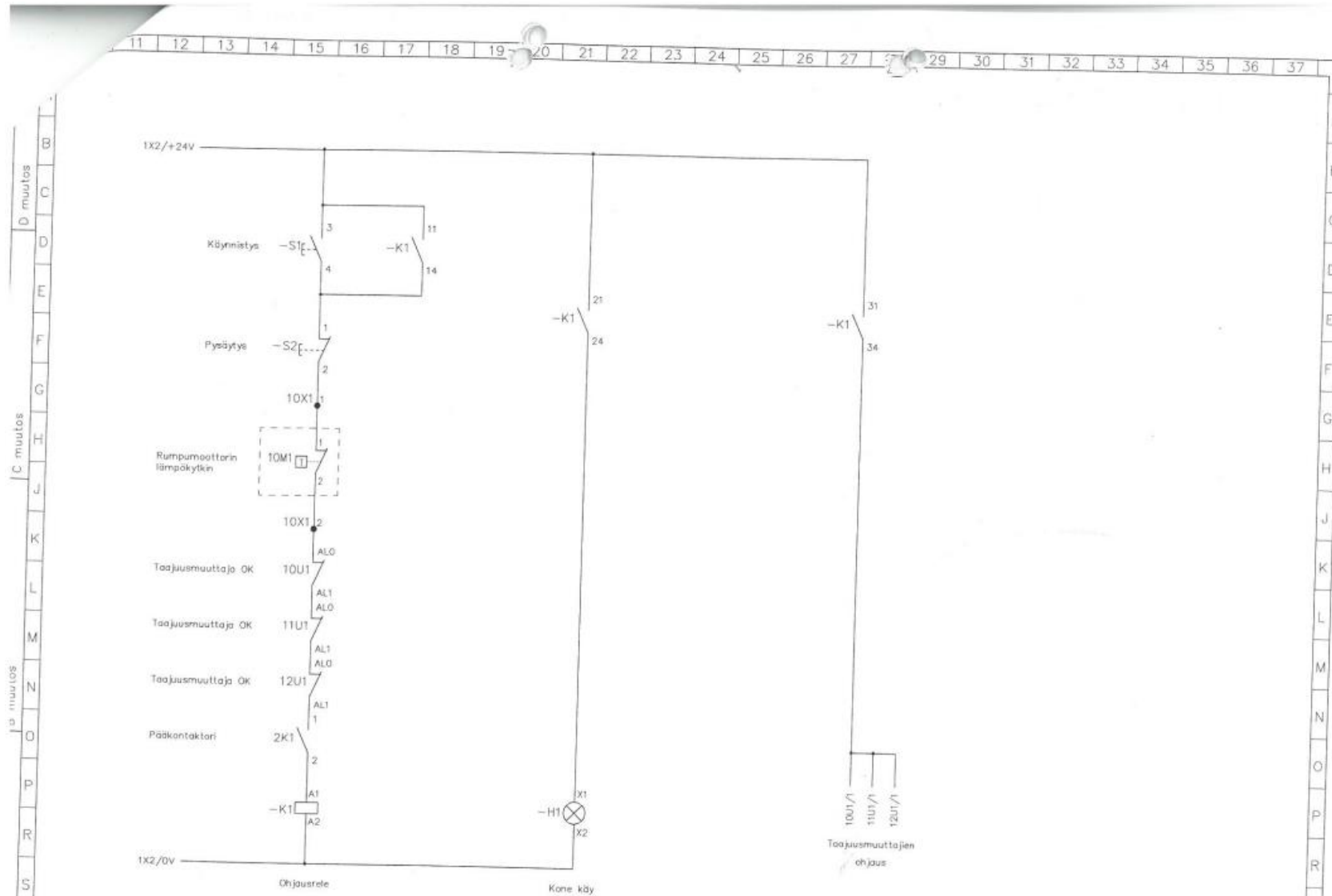
Suunn. LK /12.9.2017	Kokonaisuus =176	Sähkölipistie +1	Työnumero 000176
Piirt. LK	Lehti 1/1	Piirustusnumero -... SAH 176-1	



KONEIKKO OY
FINLAND
Lumimiehe 12 90460 Oulunsalo

Oy Lunden Ab
Kannensulkija
Turvapiiri

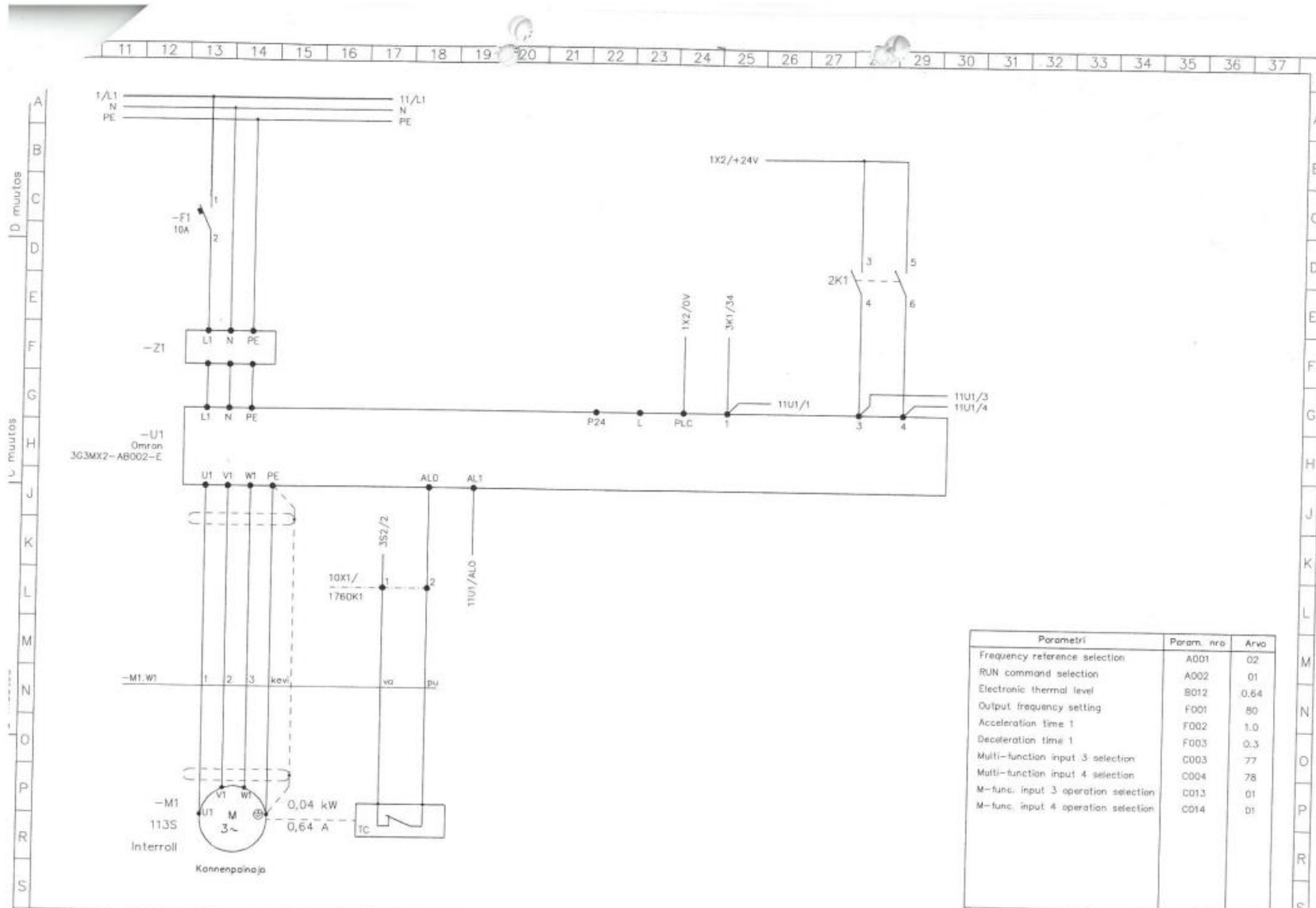
Suunn. i.k. /12.9.2017	Kokonaisuus =176	Sähköpostio +2	Työnumero 000176
Piirt. i.k.	Lehti 1/1	Piiustusnumero	
Tark.	SÄH 176-2		

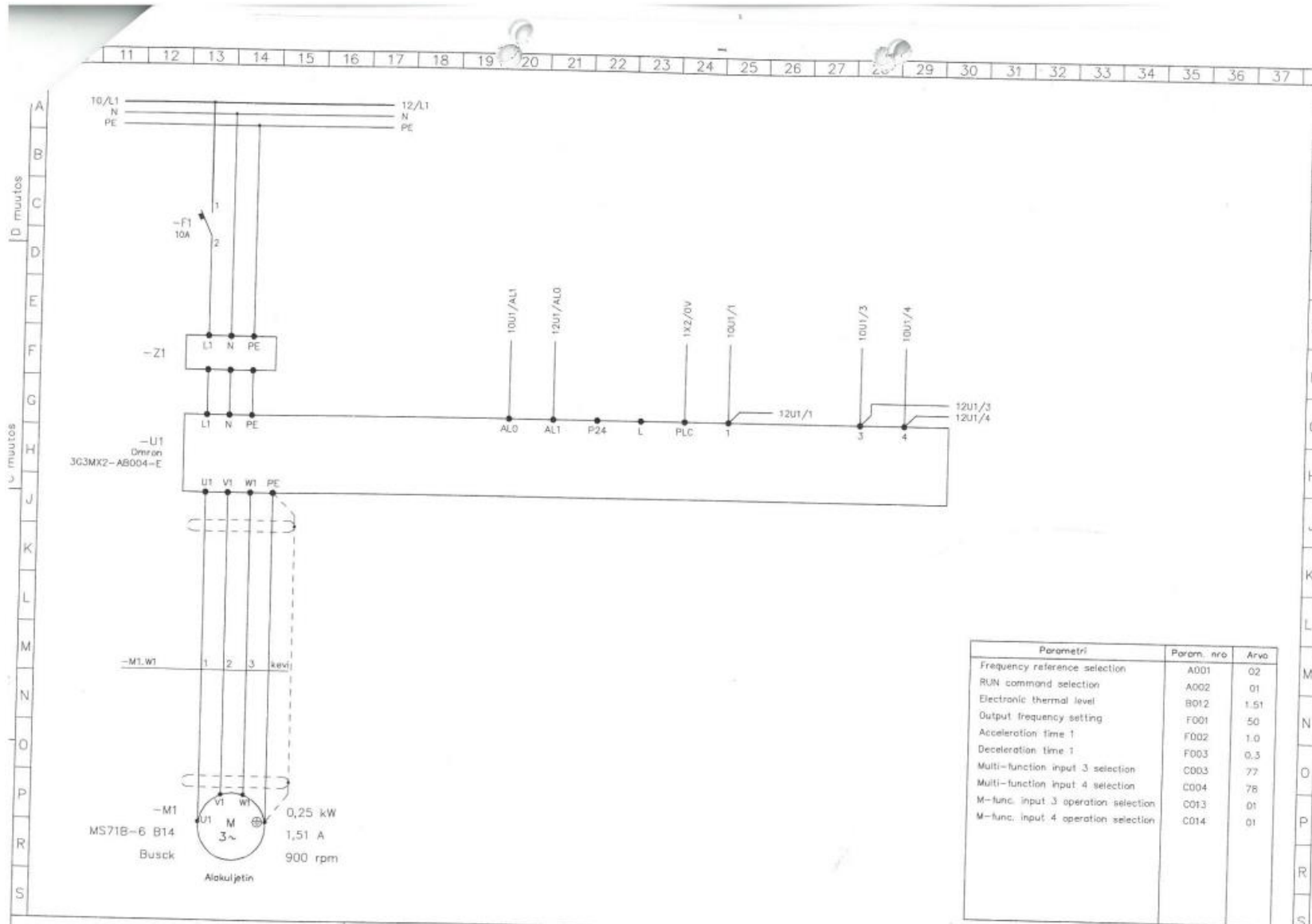


KONEIKKO OY
FINLAND
Lumintie 12 90460 Dulunsala

Oy Lunden Ab
Kännensulkija
Ohjaukset

Suunn. i.k. /12.9.2017	Kokonaisuus =176	Sähköpositio +3	Työnumero 000176
Piirt. i.k.	Lehti 1/1	Piirustusnumero	
Tark.	SÄH 176-3		



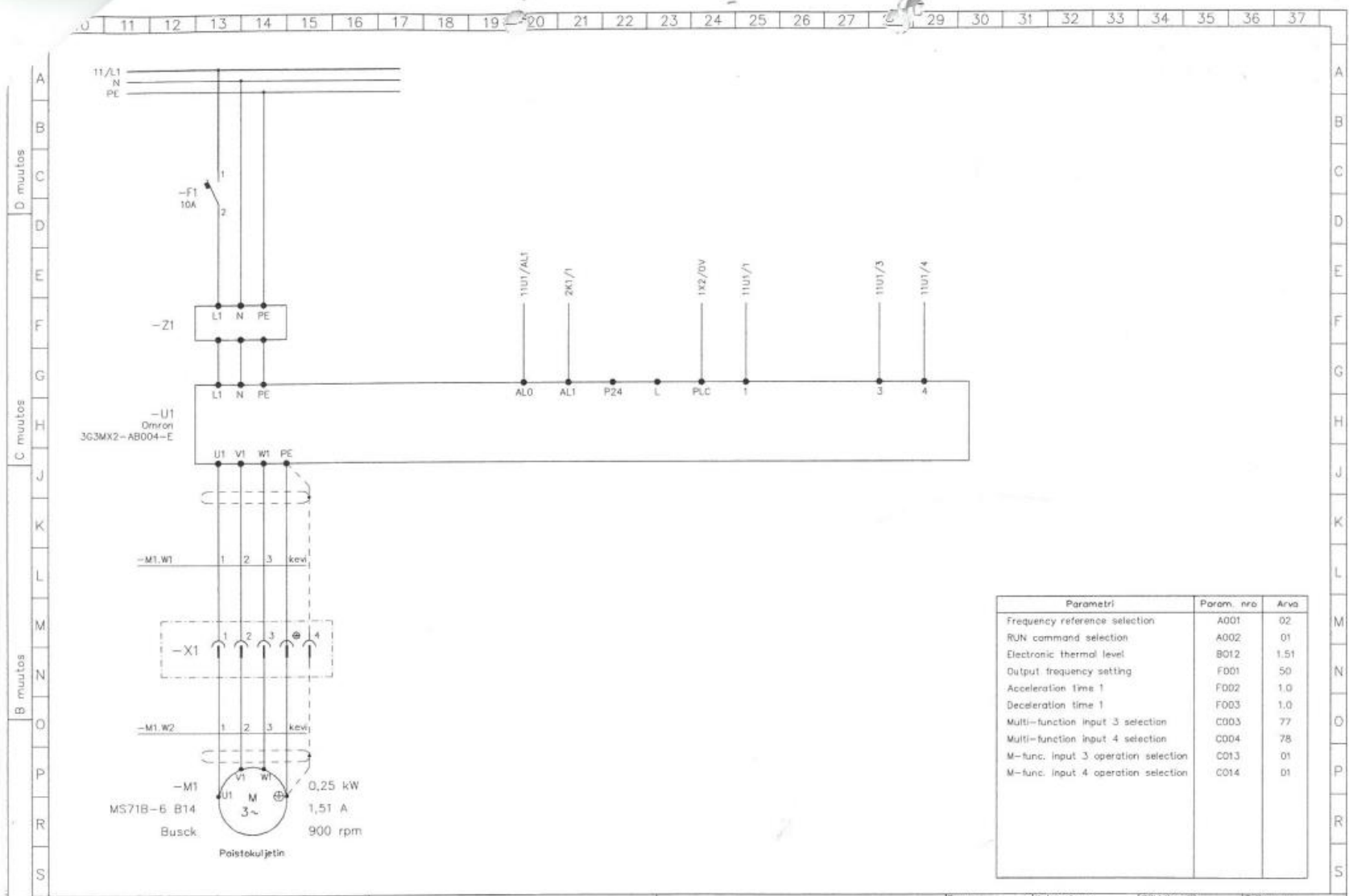


Parametri	Param. nro	Arvo
Frequency reference selection	A001	02
RUN command selection	A002	01
Electronic thermal level	B012	1.51
Output frequency setting	F001	50
Acceleration time 1	F002	1.0
Deceleration time 1	F003	0.3
Multi-function input 3 selection	C003	77
Multi-function input 4 selection	C004	78
M-func. input 3 operation selection	C013	01
M-func. input 4 operation selection	C014	01

KONEIKKO OY
 FINLAND
 Lumimitie 12 90460 Oulunsalo

Oy Lunden Ab
 Kannensulkija

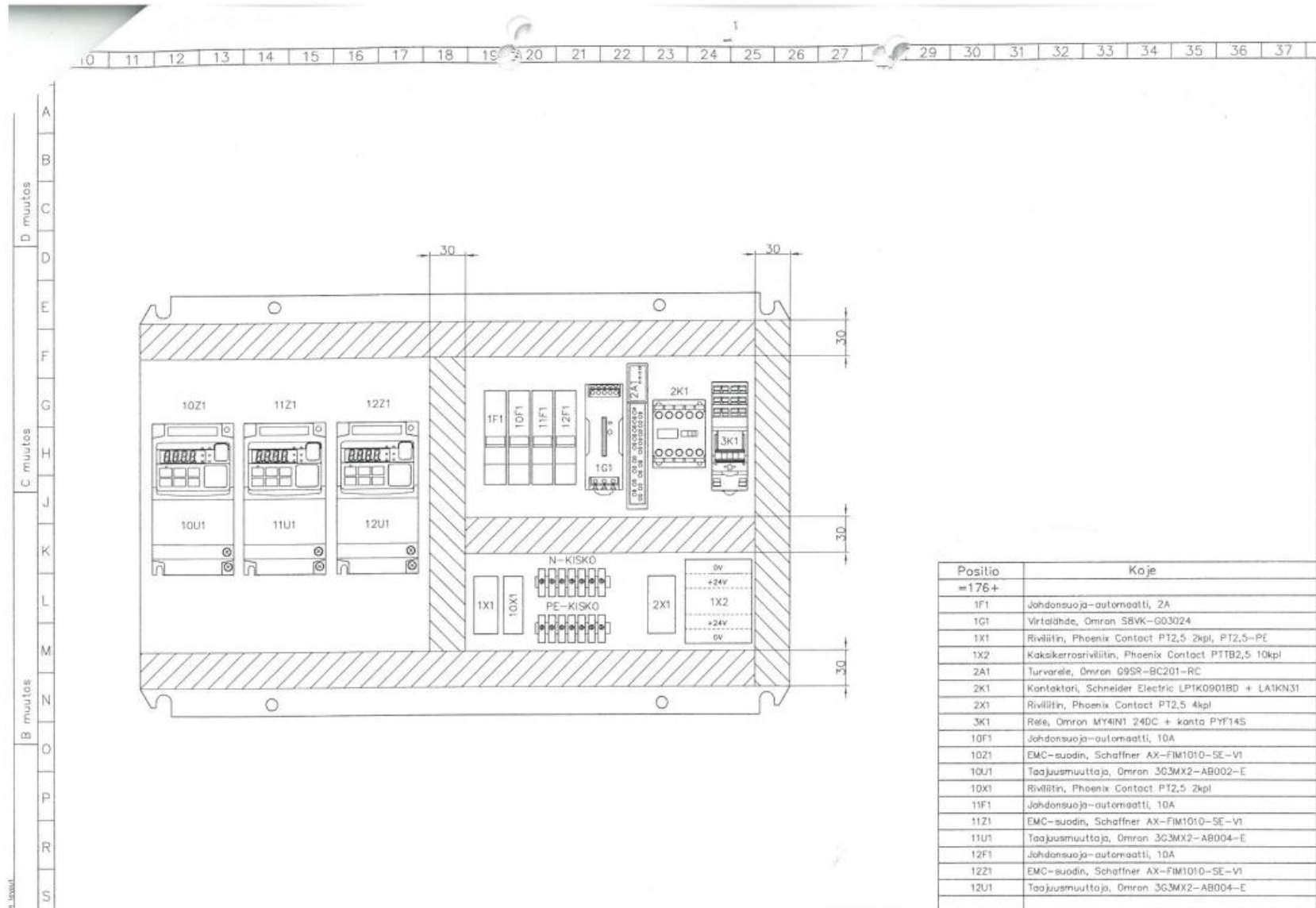
Suunn. i.k. /12.9.2017 Kokonaisuus =176 Sähköpiirito +11 Työnumero 000176
 Piirt. i.k. Lehti: 1/1 Päästusnumero SAH 176-11



Oy Lunden Ab
Kannensukija
Poistokajetin

Suunn. i.k. /12.9.2017	Kokonaisuus =176	Sähköpostia +12	Työnumero 000176
Piirt. i.k.	Lehti 1/1	Piirustusnumero	

SÄH 176-12



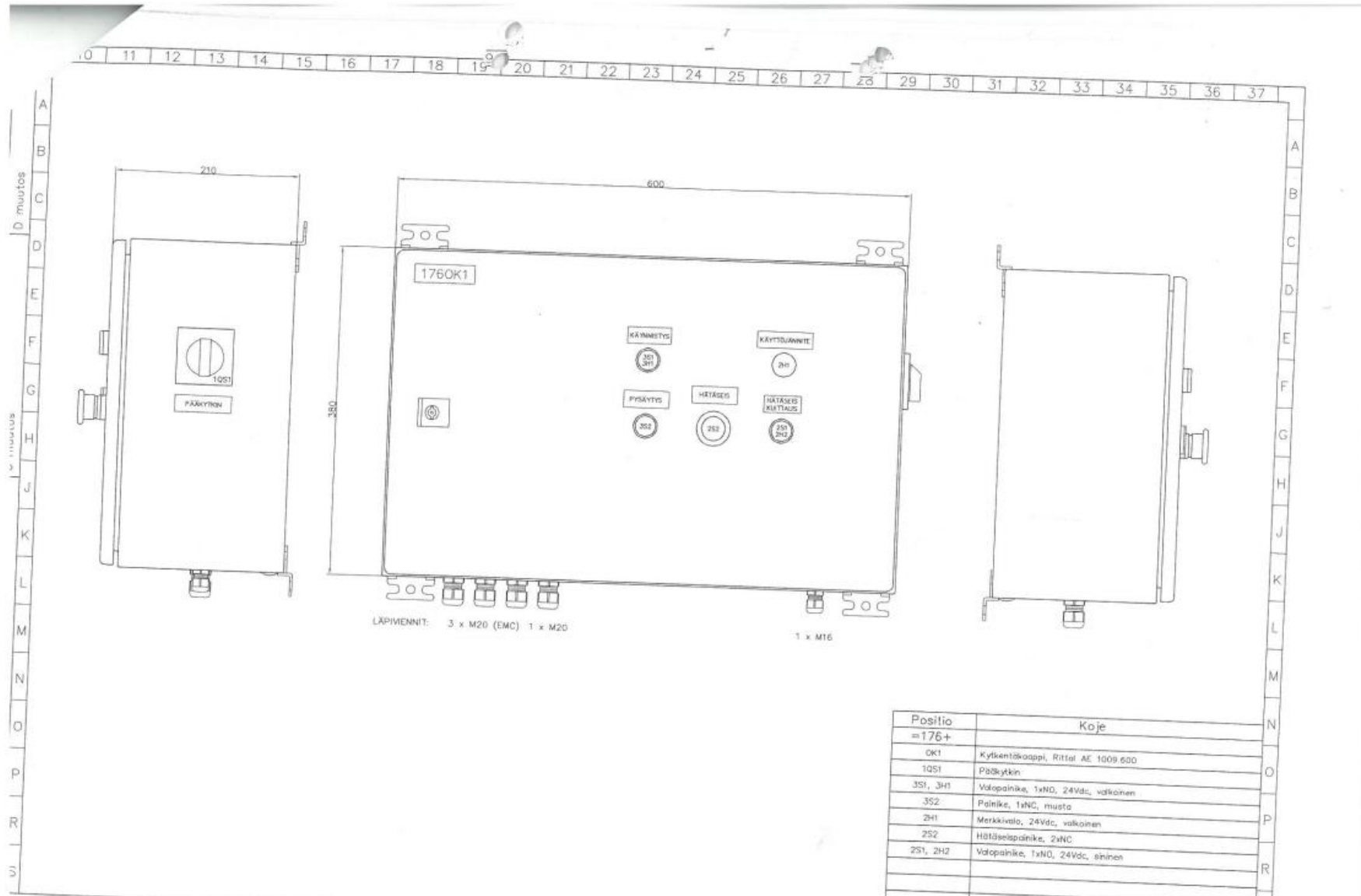
Positio	Koje
=176+	
1F1	Johdonsuoja-automaatti, 2A
1G1	Virtalähde, Omron SBVK-G03024
1X1	Riviliitin, Phoenix Contact PT2,5 2kpl, PT2,5-PE
1X2	Kaksikerrosriviliitin, Phoenix Contact PTTB2,5 10kpl
2A1	Turvarele, Omron G9SR-BC201-RC
2K1	Kontaktori, Schneider Electric LP1K0901BD + LA1KN31
2X1	Riviliitin, Phoenix Contact PT2,5 4kpl
3K1	Rele, Omron MY4IN1 24DC + kanta PYP14S
10F1	Johdonsuoja-automaatti, 10A
10Z1	EMC-suodin, Schaffner AX-FIM1010-SE-V1
10U1	Taajuusmuuttaja, Omron 3G3MX2-AB002-E
10X1	Riviliitin, Phoenix Contact PT2,5 2kpl
11F1	Johdonsuoja-automaatti, 10A
11Z1	EMC-suodin, Schaffner AX-FIM1010-SE-V1
11U1	Taajuusmuuttaja, Omron 3G3MX2-AB004-E
12F1	Johdonsuoja-automaatti, 10A
12Z1	EMC-suodin, Schaffner AX-FIM1010-SE-V1
12U1	Taajuusmuuttaja, Omron 3G3MX2-AB004-E

Tarko asennustapa-asiak.



Oy Lunden Ab
Kannensulkija
Asennuslevyn layout

Suunn. i.k. /12.9.2017	Kokonaisuus =176	Sähköpositio	Työnumero 000176
Piirt. i.k.	Lehti 1/1	Päristysnumero	
Tark.	SÄH 176-20		



LÄPIMENNET: 3 x M20 (EMC) 1 x M20

1 x M16

Positio	Koje
=176+	
OK1	Kytkentäkaappi, Rittal AE 1009 600
1Q51	Pölykytkin
3S1, 3H1	Valopainike, 1xNO, 24Vdc, valkoinen
3S2	Painike, 1xNC, musta
2H1	Merkkivalo, 24Vdc, valkoinen
2S2	Hätäseispainike, 2xNC
2S1, 2H2	Valopainike, 1xNO, 24Vdc, sininen

KONEIKKO^{oy}
FINLAND
Lumimentie 12 90460 Oulunsalo

Oy Lunden Ab
Kannensulkija

Suunn. /12.9.2017
Pirt. ik
Kokonaisuus =176
Lehti
Sähköpositio
Työnumero 000176
Painatusnumero