

Atte Laine

# Moveroll-rullankäsittelyjärjestelmien järjestelmäkuvaukset

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinöörityö

13.03.2018

Tekijä(t) Otsikko	Atte Laine Moveroll-rullankäsittelyjärjestelmien järjestelmäkuvaukset
Sivumäärä Aika	30 sivua + 2 liitettä 13.03.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Toimitusjohtaja Mikko Rantanen Lehtori Markku Inkinen
<p>Opinnäytetyön ensisijaisena aiheena oli suunnitella ja dokumentoida Moveroll-rullankäsittelyjärjestelmien järjestelmäkuvaukset asiakkaille. Toissijaisena tavoitteena oli päivittää ja luoda koko Moveroll-tuoteperheen 3D-kokoonpanokuvat, sekä siirtää nämä KeyShot-renderöintiympäristöön yrityksen mainosmateriaalin tuottamista varten. Opinnäytetyö tehtiin Moveroll Oy:n toimeksiannosta.</p> <p>Tavoitteena oli luoda dokumentti ainakin Moveroll-tuoteperheen H-, HS-, HC- ja HCS-moduuleille, sekä mahdollisuuksien mukaan Turntable-moduulille, sekä Moveroll-työntimelle.</p> <p>Pääpaino toteutuksessa oli tehdä toisiaan vastaavat dokumentit uuden materiaalin, jo valmiina olleen lähdemateriaalin, sekä asiakkailta saatujen palautteiden pohjalta ja yhtenäistää koko Moveroll-rullankäsittelylaitteistojen dokumentaatio.</p> <p>Työssä kuvaillaan yksitellen jokainen mallinnettu kokoonpano sekä näille tehdyt askelkuvat ja kaaviot. Tämän lisäksi askelkaavioiden tueksi tehtiin seloste laitteiden toimintaperiaatteesta.</p> <p>Projektin lopputuloksena saatiin järjestelmäkuvaukset Moveroll H-, HS-, HC-, HCS- ja TT-moduuleille sekä Moveroll Kickerille painokelpoisina. Kevään 2018 aikana dokumenttien on tarkoitus mennä painoon.</p>	
Avainsanat	Moveroll, järjestelmäkuvaukset

Author(s) Title	Atte Laine Control Description of Moveroll Roll Handling Equipment
Number of Pages Date	30 pages + 2 appendices 13 March 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Engineering
Specialisation option	
Instructor(s)	Mikko Rantanen, CEO Markku Inkinen, Senior Lecturer
<p>The main task of this study was to create control description for system integrators of Moveroll roll handling products. Secondary task was to build and update current Moveroll 3D-assemblies and transfer these models into KeyShot rendering environment for marketing purposes. The study was commissioned by Moveroll Oy.</p> <p>The main priority was to update the current control description for H-, HS-, HC-, HCS-modules and, if possible, for Turntable and Moveroll Kicker with new and existing material and material gathered from customers. Style of this control description document would be the template for future manuals and instructions within the company.</p> <p>The thesis describes the softwares and methods required for making and updating 3D-assemblies, sequence drawings and charts needed for the control description. The thesis describes also the hardware included with Moveroll products.</p> <p>The result is a printable control description for all Moveroll modules and for the Kicker. The plan is to publish the printed version of control description of Moveroll products during spring 2018. Updated 3D-models were also transferred into KeyShot and rendered for future marketing material.</p>	
Keywords	Moveroll, control description, roll handling

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tehtävän kuvaus	1
1.2	Moveroll Oy	1
2	Moveroll -tuoteperhe	2
2.1	Perinteiset rullakuljettimet	2
2.2	Moveroll -paineilmakuljettimet	3
2.2.1	Toimintaperiaate	3
2.2.2	Horisontaalikuljetin	4
2.2.3	Kaltevan tason kuljetin	4
2.2.4	Kääntöpöytä	5
2.2.5	Pituusleikkurikuljetin	6
2.3	Työnnin/vastaanotin	7
3	Käytetyt ohjelmat	8
3.1	Solidworks	8
3.2	KeyShot	8
4	3D-kokoonpanot	9
5	Sähkökomponentit	13
5.1	Kuljettimet	13
5.2	Kicker	14
6	Askelkaaviot	16
6.1	H- ja HS-moduulit	16
6.2	HC- ja HCS-moduulit	19
6.3	TT-moduuli	22
6.4	Pituusleikkuri-moduuli	23
6.5	Kicker	23
7	Dokumentaatio	27

7.1	SFS-EN 82079-1	27
7.2	Valmis järjestelmäkuvaus	28
8	Yhteenveto	28
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Moveroll Conveyors Control Description kansilehti ja sisällysluettelo	
	Liite 2. Moveroll Kicker Control Description kansilehti ja sisällysluettelo	

## Lyhenteet

H-moduuli = horistontaalinen Moveroll -kuljetinmoduuli, moduulaarinen

HC-moduuli = keskittävä horistontaalinen Moveroll -kuljetinmoduuli, moduulaarinen

HCS-moduuli = keskittävä horistontaalinen Moveroll -kuljetinmoduuli, kiinteä pituus

HS-moduuli = horistontaalinen Moveroll -kuljetinmoduuli, kiinteä pituus

TT-moduuli = horistontaalinen Moveroll -kääntöpöytämoduuli (Eng. Turntable module),  
kiinteä halkaisija

Kicker = Moveroll paperirullien työnnin

# 1 Johdanto

## 1.1 Tehtävän kuvaus

Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja dokumentoida Moveroll-rullankäsittelyjärjestelmien järjestelmäkuvaus asiakkaille. Moveroll toimittaa tuotteensa pääasiassa järjestelmäintegraattoreille, jotka integroivat kuljettimet ja työntimet tehtaaseen järjestelmään. Integraattorit tarvitsevat ohjelmointinsa tueksi dokumentoinnin, jossa käydään läpi laitteen toiminta niin sanallisesti kuin kuvien ja kaavioiden avulla. Asiakkaat suuntautuvat Suomen ulkopuolelle, joten dokumentti toteutettiin tämän vuoksi englannin kielellä. Tavoitteena oli luoda dokumentti ainakin Moveroll tuoteperheen H-, HS-, HC- ja HCS-moduuleille, sekä mahdollisuuksien mukaan Turntable-, sekä Kicker/Receiver-vastaanottimelle.

Toissijaisena tavoitteena oli päivittää ja luoda koko Moveroll tuoteperheen 3D-kokoonpanokuvat, sekä siirtää nämä KeyShot-renderöintiympäristöön yrityksen mainosmateriaalin tuottamista varten.

Pääpaino toteutuksessa oli tehdä toisiaan vastaavat dokumentit jo valmiina olleesta lähdemateriaalista, sekä asiakkailta saatujen palautteiden pohjalta ja yhtenäistää koko yrityksen dokumentaatio.

## 1.2 Moveroll Oy

Moveroll Oy on suomalainen yritys, joka toimittaa paperirullankäsittelylaitteita maailmanlaajuisesti paperiteollisuudelle. Yrityksellä on tietotaitoa paineilmajärjestelmistä ja pitkä kokemus sellu- ja paperiteollisuudesta. Moveroll on keksinyt ainutlaatuisia ja innovatiivisia menetelmiä, jotka tekevät paperirullankäsittelyn paperitehtaissa helpoksi, turvalliseksi ja kustannustehokkaaksi. Tärkeimpänä tavoitteena on aina ollut suunnitella ja tuottaa uusia ratkaisuja, jotka muuttavat paperiteollisuuden tapaa käsitellä paperirullia. Tavoitteena on tarjota innovatiivisia ratkaisuja, jotka vastaavat asiakkaiden tarpeisiin niiden tyytyväisyyden mukaisesti.

Moverollin visiona on tulla globaalisti tunnetuksi brändiksi sekä tulla tunnetuksi edelläkävijänä rullankäsittelylaitteiden toimittajien keskuudessa. Tämän vision saavuttamiseksi Moveroll jatkaa panostuksiaan uuteen teknologiaan ja tuotekehitykseen. Lisäksi Moveroll laajentaa kumppaniverkostoaan jatkuvasti saadakseen Moveroll -tuotteita maailmanlaajuisesti saataville. Moveroll asettaa asiakaspalvelun korkealle tasolle ja tarjoaa tukea sekä palvelua koko tuotteiden elinkaaren ajan. Yrityksen tavoitteena on tarjota korkealaatuisia rullankäsittelylaitteita, jotka ovat kustannustehokkaampia sekä turvallisempia kuin perinteiset rullankäsittelytuotteet. Siksi valikoimaan sisältyy rullankäsittelyratkaisuja, jotka vähentävät investointi- ja kokonaiskustannuksia parantamalla tuottavuutta, turvallisuutta ja luotettavuutta sekä laskemalla asennus-, huolto- ja energiakustannuksia.

Moveroll toimii yhteistyössä kansanvälisten kumppaneiden kanssa ja aikoo laajentua uusien yhteistyökumppaneiden kautta. Moverollin yhteistyökumppanit voi jakaa järjestelmäintegraattoreihin sekä jälleenmyyjiin eri maissa. Järjestelmäintegroijat ovat kansainvälisesti tunnettuja rullankäsittelyjärjestelmävalmistajia, jotka sisällyttävät Moverollin tuotteita hankkeisiinsa ja tarjoavat paperitehtaille kokonaistoimituksia. Myyntikumppanit toimivat paikallisina myynti- ja yhteyshenkilöinä. Täällä tavalla voidaan optimoida asiakas-, myynti- ja huoltopalvelu.

## **2 Moveroll -tuoteperhe**

### **2.1 Perinteiset rullakuljettimet**

Paperiteollisuudessa on perinteisesti ollut ongelmallista rullan siirto horisontaalisesti (rullan rullaamissuunnan mukaisesti). Kun vertikaalisesti rullaa on verrattain helppo kuljettaa esim. telakuljettimen avulla, on siirto horisontaalisesti huomattavan paljon haastavampaa rullan massan ja tätä kautta liike-energian vuoksi.

Perinteisesti horisontaalinen liike on luotu painovoiman avulla nostamalla rullaa ja pyörittämällä tätä alamäkeen. Rullan pysäyttämiseen ja hidastamiseen on käytetty erinäisiä pysäyttimiä, joilla tuhansien tai kymmenien tuhansien kilojen painoinen rulla on pyritty pysäyttämään mekaanisesti. Painovoimaan perustuvien kuljettimien ongelma on eripainoisten rullien kineettisen energian muuttuminen, mikä vaurioittaa sekä vastaanottimia että rullan laatua. Perinteiset kuljettimet ovat myös yksi suurimpia

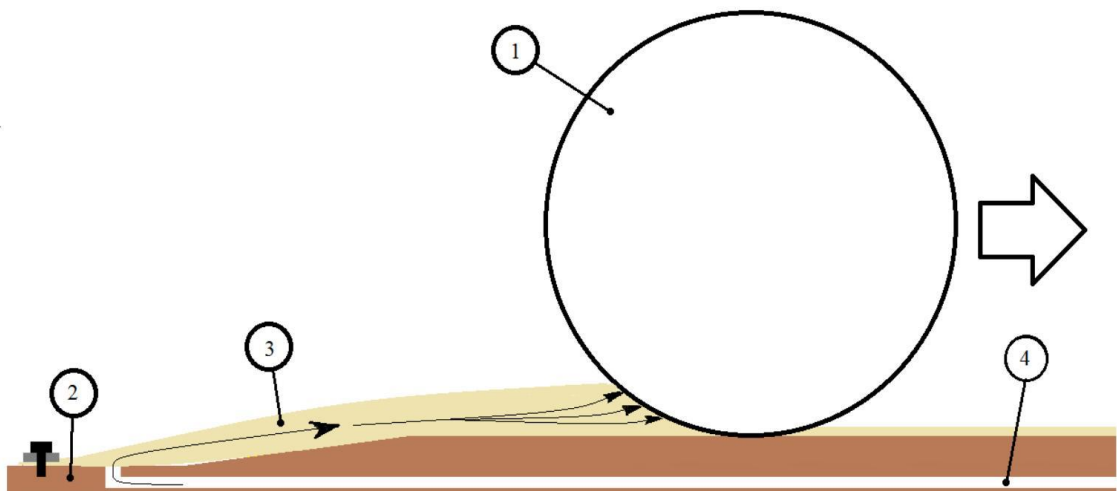


tapaturmien aiheuttajia paperitehtaissa. Tämä johtuu rullien vapaasta liikkeestä sekä mekaanisten kuljettimien puristumisvaaroista. [1.]

## 2.2 Moveroll -paineilmakuljettimet

### 2.2.1 Toimintaperiaate

Moveroll-paineilmakuljettimet siirtävät paperirullia paineilman avulla. Ilma tuodaan sähköpneumaattisen venttiilin kautta pitkittäin kuljettimen rungon päälle asetettuihin paineilmaelementteihin, jotka ilmalla täytyttyään aikaansaavat rullan liikkeen tämän puristaessa paineilmaelementit kasaan ja elementtien paisuessa ja työntäessä rullaa eteenpäin. (Kuva 1.)

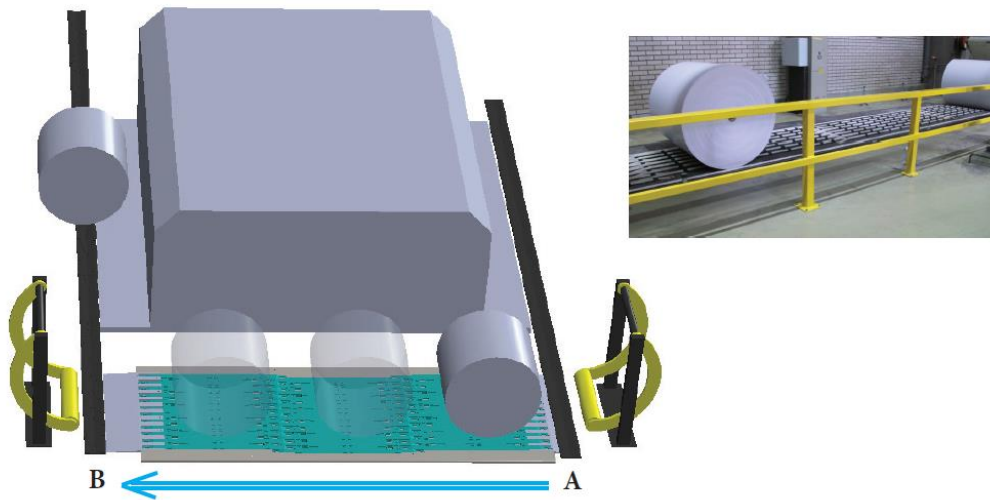


Kuva 1. Moveroll paineilmakuljettimen toimintaperiaate

Rulla liikkuu välittömästi kun paine saavuttaa riittävän tason, jolloin painetta ei myöskään käytetä enempää kuin on tarpeen rullan liikkumiseksi. Tämä tuo ison energiasäästön varsinkin pienillä rullilla, jotka liikkuvat huomattavasti pienemmällä paineen tarpeella. Jokainen paine-elementti kykenee siirtämään jopa 400 kg:n painon. Tätä varten kuljettimet tarvitsevat noin 4 barin syöttöpaineen. Tyypillisesti rullat liikkuvat alle yhden barin paineella.

### 2.2.2 Horisontaalikuljetin

Horisontaaliset Moveroll-paperirullakuljettimet on suunniteltu kohteisiin, missä rullaa siirretään kahden laitteen välillä. Tällaisia sovelluksia on esimerkiksi pituusleikkureiden jälkeen, missä pituusleikkuri luovuttaa rullat laitteen molemmille puolille. Moveroll painekuljetin soveltuu myös erinomaisesti kuljettamaan rullat kahden lamellikuljettimen välillä (A -> B). (Kuva 2.)

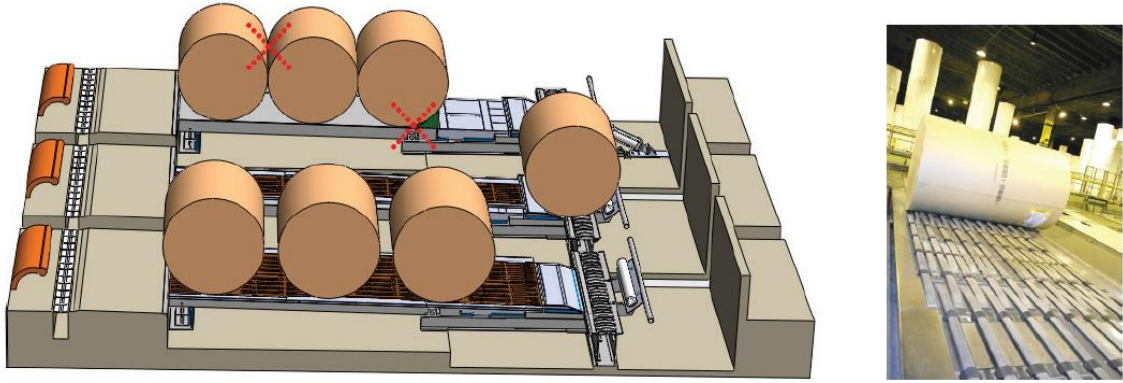


Kuva 2. Horisontaalikuljetin [2.]

Moveroll-horisontaalikuljettimen etuina perinteisiin kuljettimiin verrattuna voidaan pitää helppoa asennettavuutta, vähäistä huoltotarvetta, turvallisuutta, sekä kuljettimen rakennetta, johon ei sisälly mekaanisia osia pois lukien sähköpneumaattiset venttiilit. Moveroll-horisontaalikuljettimien on todettu vähentäneen huoltotarvetta- ja kustannuksia lähes 100%. [3. ja 4.]

### 2.2.3 Kaltevan tason kuljetin

Perinteisesti kaltevilla tasoilla paperirullan liike aikaansaadaan mekaanisesti tai painovoiman avulla. Painovoiman käyttäminen rullarampeilla aiheuttaa erittäin korkean turvallisuusriskin, koska rullien nopeus kasvaa ja niiden liike on hallitsematonta. Rullien mekaaninen siirto kuluttaa paljon energiaa, ja mekaanisia osia täytyy huoltaa usein. (Kuva 3.)



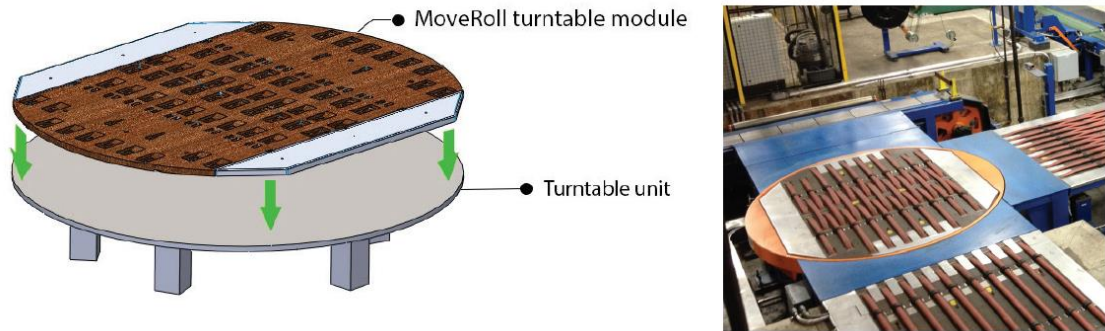
Kuva 3. Moveroll kaltevan tason kuljetin [2.]

Paperirullankäsittely Moveroll-kuljettimilla toteutetaan paine-elementeillä, jotka kuljettavat rullat kaltevilla tasoilla ilman mekaanisia törmäyksiä. Kuljettimet voidaan asentaa suoraan tehtaan lattialle tai olemassa olevien tasojen päälle. Rakennus- ja perustuskustannukset ovat näin ollen pienet. [5.]

#### 2.2.4 Kääntöpöytä

Moveroll on suunnitellut moduulin käytettäväksi suoraan kääntöpöydän tason päällä. (Kuva 4.) Moduuli keskittää paperirullan käännön ajaksi ja kuljettaa sen eteenpäin seuraavalle laitteelle. Tähän prosessiin ei tarvita työntimiä eikä vastaanottimia.

Kääntöpöytämoduulia voi käyttää erilaisilla kääntölaitteilla huomioiden rullan pyörimissuunnan pysymisen samana. Kääntöpöytämoduuli vähentää kääntö- ja kuljetusprosessiin tarvittavia mekaanisia osia.

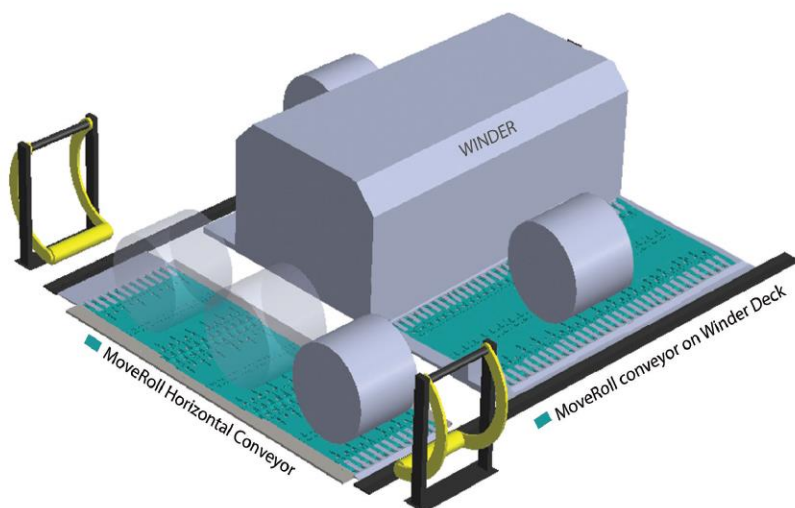


Kuva 4. Moveroll-kääntöpöytä [2.]

Moveroll-tekniikka mahdollistaa rullan kuljettamisen useaan suuntaan kääntöpöydältä. Näin prosessi tulee helpoksi, nopeaksi ja joustavaksi. [6.]

### 2.2.5 Pituusleikkurikuljetin

Moverollin valikoimaan kuuluu horisontaalisia paineilmakuljettimia, joita on suunniteltu erityisesti pituusleikkureiden tarpeisiin (Eng. Winder Deck module). Pituusleikkurin luovutettua rullat Moveroll paine-elementit siirtävät rullat hallitusti.



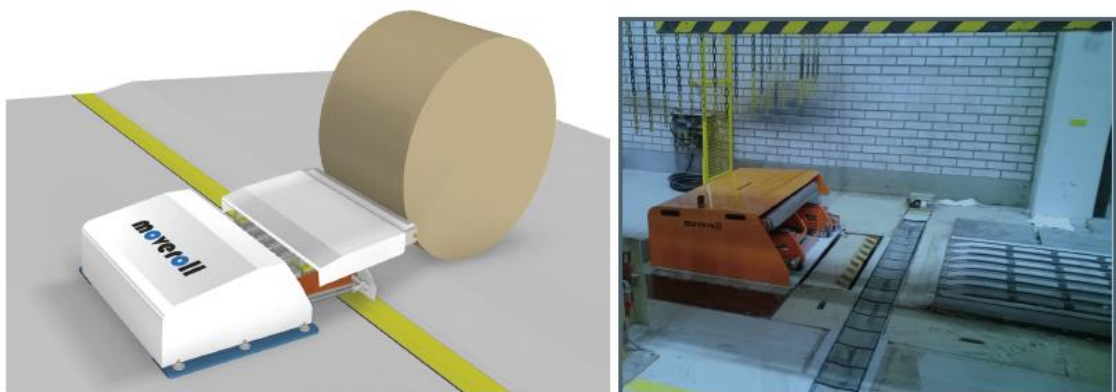
Kuva 5. Moveroll-horisontaalikuljetin pituusleikkurin jälkeen [2.]

Perinteisesti paperitehtaissa käytetään pituusleikkureiden jälkeen kaltevia tasoja, joissa on teräksisiä välipysäyttimiä tai vasteita. Tällaisessa tilanteissa rullilla on usein taipumus ponnahtaa voimakkaasti takaisin. Paperitehtaiden henkilöstölle tämä tarkoittaa työturvallisuusriskiä sekä manuaalista työtä.

### 2.3 Työnnin/vastaanotin

Pneumattiinen Moveroll-työnnin kehitettiin työntämään rullia seuraavalle kuljettimelle, erityisesti Moveroll-painekuljettimelle. Laitteen voi helposti asentaa paikkoihin, missä ei ennen ollut toimivaa yksikköä tai korvaamaan perinteistä olemassa olevaa laitetta. Johdeteknologia mahdollistaa pienen koon ja asennuksen suoraan lattialle.

Moverollin patentoitu yksikkö on pienikokoinen ja tehokas. Moveroll-työnnin laskee energiakulutusta jopa 75 % perinteisiin työntimiin verrattuna. Työnnin toimii paineilmalla tai vaihtoehtoisesti sähköllä. Maksimi rullan paino on 4,5 tonnia ja iskupituus 1 100 mm.



Kuva 6. Moveroll työnnin/vastaanotin [7. ja 8.]

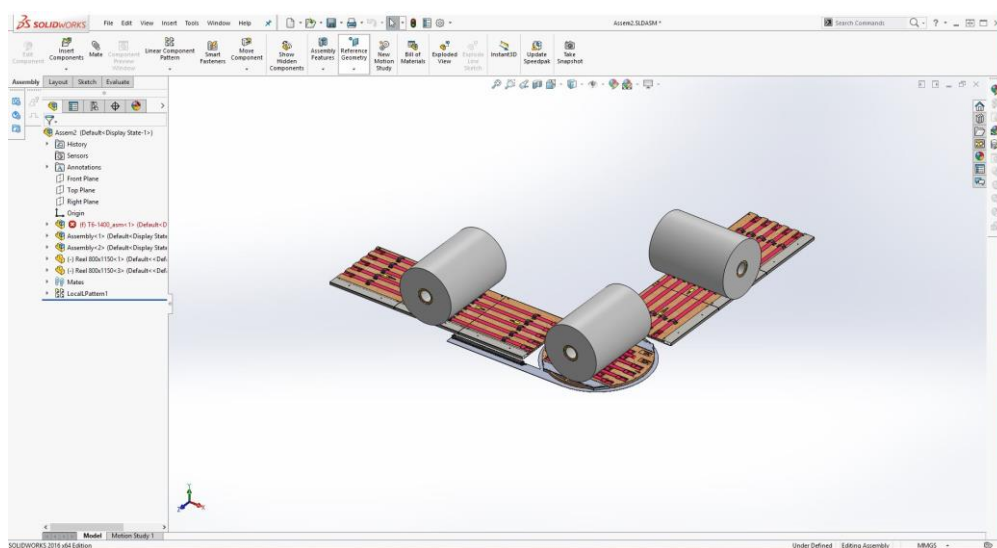
Moverollin paperirullankäsittelyn lähestymistapa on erilaista: paperirullien kulkusuunnan odottamattomia muutoksia vältetään ja rullien nopeus on hallinnassa. Riippuen pituusleikkureiden leveydestä ja riippuen paperitehtaan olosuhteista paineilmakuljetinratkaisun konkreettinen pituus ja leveys toteutetaan tapauskohtaisesti. Paperirullia voidaan lajitella erikseen tai niitä voidaan kuljettaa useampia kerralla seuraavalle kuljettimelle tai kohteelle. [7.]

### 3 Käytetyt ohjelmat

#### 3.1 Solidworks

Solidworks on CAD-ohjelmisto, jota käytetään tietokoneavusteiseen suunnitteluun. Ohjelma mahdollistaa kolmiulotteisten kappaleiden mallintamisen ja mitoituksen. Ohjelman ominaisuudet ovat monipuoliset: tavallisten 3D-kappaleiden lisäksi ohjelmalla voidaan suunnitella kokoonpanoja, ohutlevymalleja, profiileja, muotteja ja kaksiulotteisia piirustuksia. Solidworksilla on nykyään yli kolme miljoonaa käyttäjää yli sadassa maassa. Ohjelmaa käyttävät yli 200 000 yritystä ympäri maailman [9.]

Moveroll Oy on käyttänyt Solidworksia laitteidensa suunnittelussa jo lähes kymmenen vuoden ajan.



Kuva 7. Solidworks 2017:n käyttöliittymä

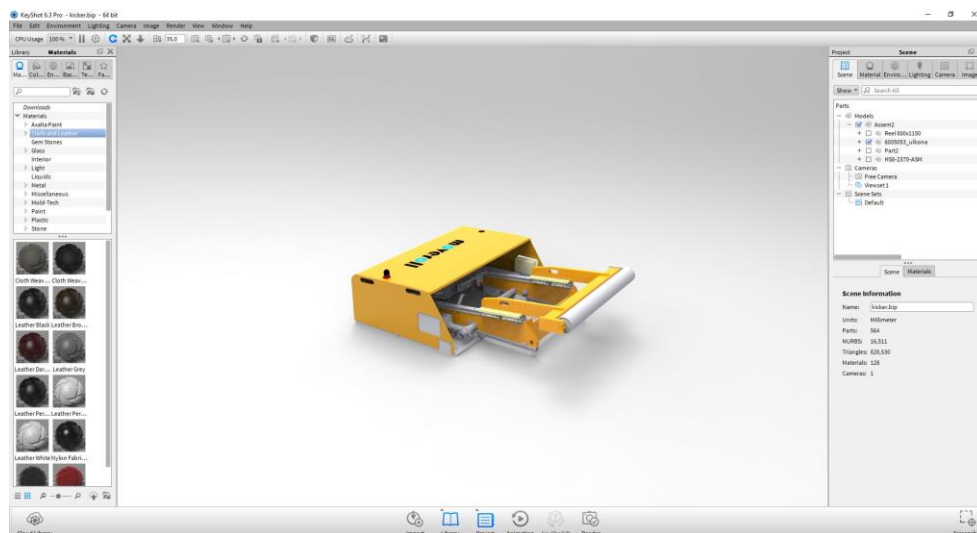
#### 3.2 KeyShot

KeyShot on realististen kuvien ja animaatioiden tekoon suunniteltu renderointiohjelma. Luoduilla fotorealistisilla tuotekuvilla saadaan luotua selkeyttä ja havainnollisuutta esityksiin. Visuaalista ilmettä voidaan tehostaa ja parantaa, kun käytetään lisäksi erilaisia pintamateriaaleja, tekstuureja sekä tausta, valo- ja varjoeffektejä. Ohjelman käyttöalueena ovat muun muassa erilaiset yritys-esitteet, tuote-esitteet ja mainokset.

KeyShot täyttää ensimmäisenä renderöintimoottorina International Commission on illumination (CIE) ”Valon hajonta”-standardin CIE 171-2006. [10.]

Rendedöntiohjelmien ja tekstiointitekniikoiden kehittyessä on mahdollista nykyään luoda entistäkin realistisempia metallipintoja. [11.]

Moveroll valitsi tuotteidensa renderöintiä varten KeyShot-ohjelman suhteellisen hyvien ohjesivustojen ja suuren käyttäjäyhteisön vuoksi, joka teki ohjelman käytön aloittamisesta suhteellisen vaivatonta. Toinen syy, joka puolsi KeyShot-ohjelman hankkimista, esimerkiksi Solidworksin oman Visualize-lisäosan sijaan oli yhteensopivuus markkinoiden suurimpien 3D-suunnitteluohjelmien kanssa, jonka vuoksi tulevaisuuden suunnitteluohjelmien valinta ei rajoitu pelkästään Solidworksiin.



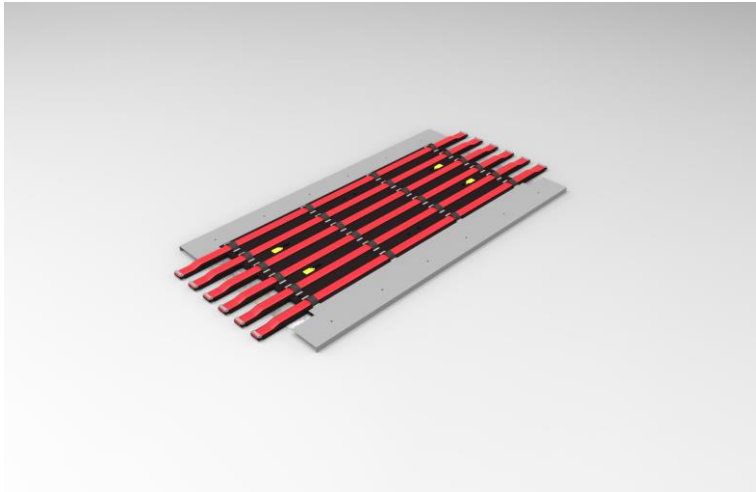
Kuva 8. KeyShot 6:n käyttöliittymä

## 4 3D-kokoonpanot

Mallintaminen aloitettiin H-moduulista, joka on Moveroll kuljetinjärjestelmien yleisimmin käytetty perusmoduuli. (Kuva 9.) Moduleita on vakiomittaisina 2 450 mm, 2 900 mm ja 3 350 mm pitkinä versioina, mutta moduulit ovat myös kustomoitavissa asiakkaan tarpeiden mukaan, vaikkakin vakiokokojen käyttöä suositetaan ja painotetaan. Kokonaismittojen jäädessä vajaan halutusta tehdään puuttuva osa esimerkiksi vanerista, jonka yli rulla vierii. H-moduulit kiinnittyvät toisiinsa eräänlaisten kynsien kanssa, jossa seuraava moduuli asennetaan edellisen moduulin kynsien kanssa

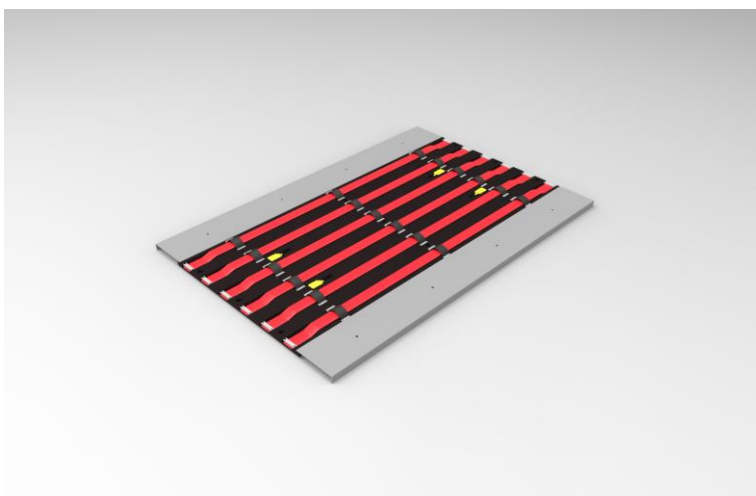
limittäin. Sekä ensimmäisen, että viimeisen moduulin kanssa tarvitaan erilliset päätypälat, joilla päädyt saadaan tasattua suoriksi.

H-moduulia on saatavilla leveyksillä H6-H12 (1 380-2 340 mm) riippuen rullien leveydestä.



Kuva 9. Moverol H6-2450-moduuli mallinnettuna ja renderöitynä

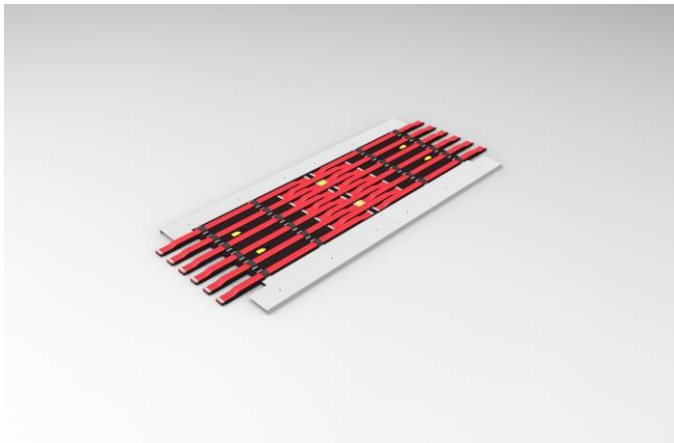
Seuraavana vuorossa oli HS-moduuli, joka on käytännössä vastaava H-moduulin kanssa, mutta ei ole moduulaarinen. (Kuva 10.) Moduuli asennetaan paikalleen sellaisenaan, eikä se rakenteestaan johtuen ole jatkettavissa. Tarjotut vakiomitat ovat vastaavat H-moduuleihin verrattuna, joskin HS-moduulit tehdään yleensä asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöityinä.



Kuva 10. Moverol HS6-2000-moduuli mallinnettuna renderöitynä



HC-moduuli jouduttiin mallintamaan lähes alusta asti. (Kuva 11.) Tämä on harvinaisempi malli ja täten tuoretta kokoonpanokuvaa ei ollut saatavilla. HC-moduulissa on erotuksena H-moduulin erillinen keskityspaikka, jossa rulla saadaan ajettua moduulin keskelle tarkasti  $\pm 20$  mm keskilinjasta esimerkiksi varastointia, tarroitusta ja RFID-lukua varten. Muuten moduuli on samalla tavalla moduulaarinen kuin H-moduuli eli pituus ja leveys ovat vakiomittaisia pois lukien erikoistilanteet. Moduulia voi käyttää yhdessä myös H-moduulin kanssa, jos vakiokuljettimen väliin halutaan keskityspaikkoja. HC-moduuli tulee lopettaa myös päätypaloin.



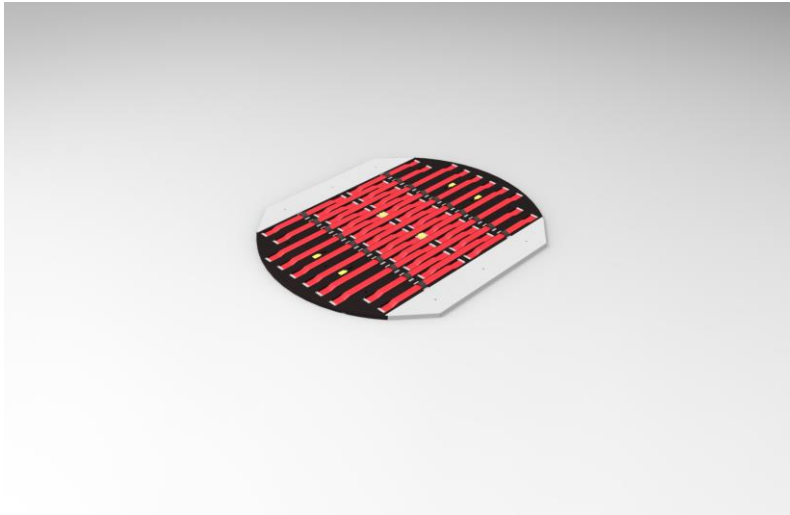
Kuva 11. Moveroll HC6-2900-moduuli mallinnettuna ja renderöitynä

HCS-moduuli on samaan tapaan yksittäinen moduuli kuten HS-moduuli, mutta sisältää keskityspaikan. (Kuva 12.) Tämä moduuli on yleinen hissi- ja vaakamoduulina, jonka etuina perinteisiin ratkaisuihin verrattuna on yksinkertaisuus, sekä kyky työntää rulla sekä meno- että tulosuuntaan.



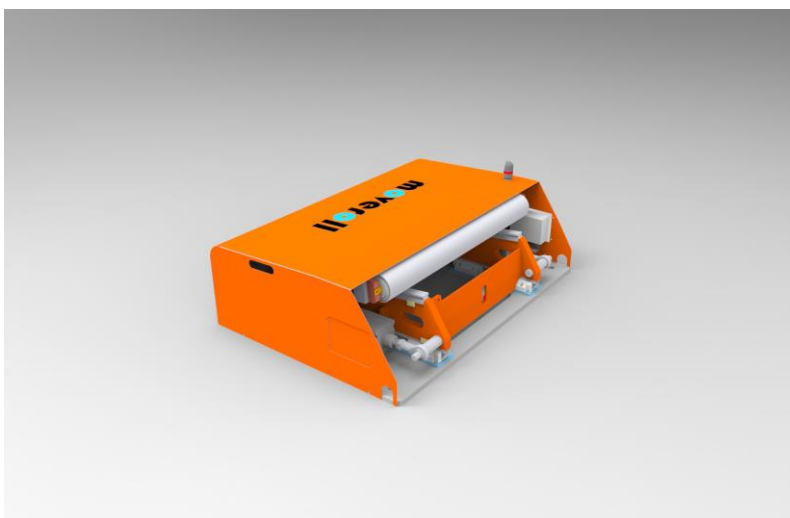
Kuva 12. Moveroll HCS6-2000-moduuli mallinnettuna ja renderöitynä

Moveroll-kääntöpöytä-moduuli (eng. Turntable module) on tarkoitettu asennettavaksi perinteisen kääntöpöydän päälle, jossa ei ole työntintä tai vastaanotinta sisäänrakennettuna. (Kuva 13.) Ohjaukseltaan kääntöpöytämoduuli vastaa pitkälti keskittäviä HC- ja HCS-moduuleita.



Kuva 13. Moveroll TT10-2500-moduuli mallinnettuna ja renderöitynä

Työnnin oli mallinnettuna kiinteänä part-tiedostona ja sylintereille luotiin liikeradat, jotta työntimen liikeradoista saisi havainnolliset kuvat järjestelmäkuvauksen askelkuvaan. (Kuva 14.) Kokoonpanon jokainen osa oli erillään toisistaan, ja liikeratojen aikaansaamiseksi vähintään kaikki liikkuvat osat tuli kiinnittää toisiinsa. Työvaihe osoittautui hyvin haastavaksi osien suuren lukumäärän takia.

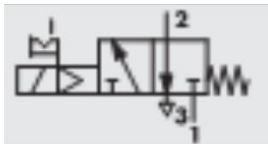


Kuva 14. Moveroll Kicker mallinnetuna ja renderöitynä

## 5 Sähkökomponentit

### 5.1 Kuljettimet

Moveroll-paineilmakuljettimet koostuvat yksinkertaisista sähkökomponenteista. Sähköpneumaattisilla 24 VDC:n 3/2-venttiileillä ohjataan letkuihin menevää ilmaa, jolla saadaan rullat liikkumaan. (Kuva 15. ja 16.)



Kuva 15. 3/2-venttiin instrumentointipiirros

Venttiilillä jaetaan ilma ensin virtaussäätimeen, josta jakotukin kautta ilma viedään 4 mm:n letkuilla paineilmaelementeille. Venttiilit kuluttavat käytössä alle 2 W sähköä ja tekevät näin Moveroll-paineilmakuljettimen erittäin energiatehokkaaksi.



Kuva 16. Metalwork sähköpneumaattinen 3/2-venttiili, virtauksensäädin ja jakotukki

Rullien sijaintia seurataan kapasitiivisilla antureilla, jotka on sijoitettu H- ja HS- moduuleissa reunoille osoittamaan rullan saapuminen sekä lähteminen kuljettimelta. (Kuva 17.) HC-, HCS- ja TT- moduuleissa on lisäksi keskelle keskitys paikalle sijoitettu

anturi(t). Antureina käytetään Turckin 24 VDC:n (10 VDC – 65 VDC) tai 110 VAC:n (20 VAC – 250 VAC) PNP-antureita.



Kuva 17. Kapasitiivinen Turck:n anturi

## 5.2 Kicker

Kickerin ylä- ja alakelkan asentoa seurataan neljän IFM:n 24 VDC:n (optio 110 VAC:n) induktiivisen PNP-anturin avulla. (Kuva 18.) Anturit ovat toiminnaltaan normaalisti avoimia.



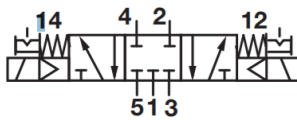
Kuva 18. Induktiivinen IFM-anturi

Tulevien rullien havaitsemiseen käytetään Bannerin optista 24 VDC:n QS18-sarjan PNP-anturia. (Kuva 19.) Anturi on testeillä osoitettu toimivaksi niin pahvi- kuin paperirullilla ilman merkittäviä heijastuksia.



Kuva 19. Banner QS18-sarjan optinen anturi

Ylä- ja alakelkan sylintereitä ohjaa kaksi Norgrenin 5/3-venttiiliä asennettuna ISO-laattaan. Näiden venttiilien avulla yläkelkan neljän 275 mm:n iskunpituuden ja alakelkan kahden 550 mm:n iskunpituuden sylinteriä ohjataan. (Kuva 20. ja 21.)



Kuva 20. 5/3-venttiilin instrumentointipiirros

Käytetyn venttiilin tyyppi on Norgrenin mallistosta löytyvä ISO 5591-1-sarjan 24 VDC 5/3-sähköpneumaattinen venttiili



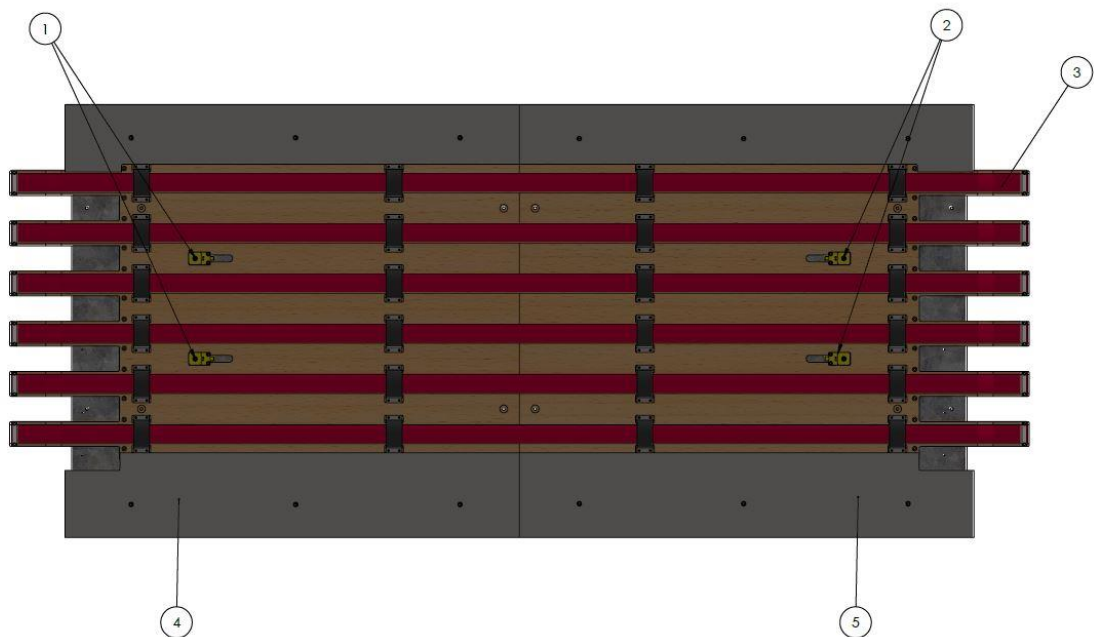
Kuva 21. Norgren 5/3-venttiili

## 6 Askelkaaviot

### 6.1 H- ja HS-moduulit

Askelkaavioita varten aiemmin luotujen renderöityjen kuvien pohjalta tehtiin rakennekuva komponenttien sijainnin osoittamiseksi.

Kaaviot tehtiin samassa järjestyksessä kuin näiden mallinnuskin alkaen H-moduulista. Ohjaukseltaan HS-moduuli on täysin vastaava, joten tästä ei tehty erillistä rakennekuva. Rakenne koostuu sisään tulevan, että moduulista pois päin menevän rullan havaitsevista kapasitiivisista antureista. Näiden lisäksi moduuleissa on sivupeltien alla venttiilit ohjaamassa kapasitiivisten antureiden pohjalta paineilmaelementteihin menevää ilmaa. Kuvassa 22 rullan menosuunta on vasemmalta oikealle.



Kuva 22. H-moduulin rakennekuva

Rakennekuvaan on merkitty moduulin pääkomponentit ja näiden fyysinen sijainti. Merkityt komponentit ovat kapasitiiviset ”Rulla sisään”- ja ”rulla ulos”-anturit (1 ja 2), Ajoventtiili (4) ja Jarruventtiili (5). Tämän lisäksi rakennekuvaan merkittiin paineilmaelementti (3). Lisäksi on havainnollistettu venttiilien toiminta letkujen työntösuuntien mukaan. Rakennekuvan pohjalta luotiin yksinkertainen seloste toimintaperiaatteesta.

Kun kuljetin on tyhjä ja odottaa rullaa, "Ajoventtiili" (4) on asennossa KIINNI ja "Jarruventtiili" (5) on asennossa KIINNI.

Tarvitaan kaksi sekvenssiä riippuen seuraavan laitteen tilasta:

1. Seuraava laite on valmiina vastaanottamaan rullan.
2. Seuraava laite ei ole valmiina vastaanottamaan rullaa ja rulla tulee pysäyttää pysäytyspaikkaan.

**Jos seuraava laite on valmiina:**

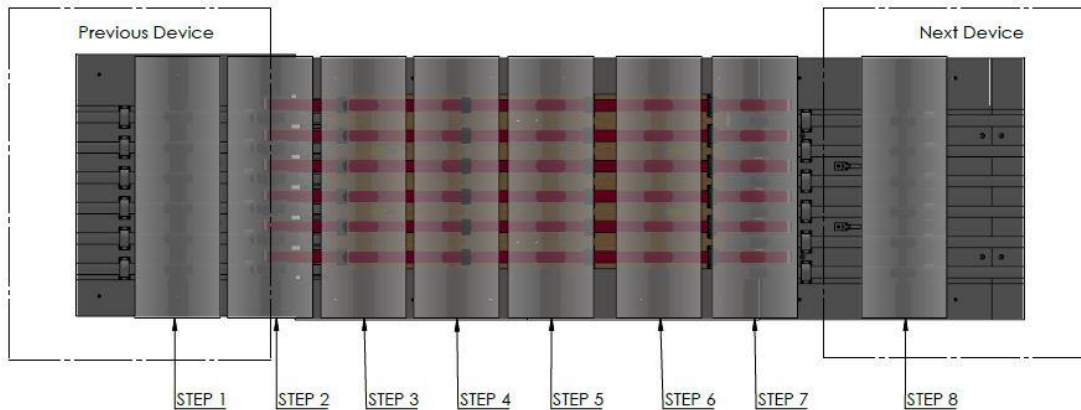
Jos seuraava laite on valmiina vastaanottamaan rullan, "Ajoventtiili" on asennossa AUKI, kunnes moduuli saa tiedon rullan päästessä seuraavalle laitteelle.

**Jos seuraava laite ei ole valmiina:**

1. Odotetaan rullaa: "Ajoventtiili" on asennossa KIINNI ja "Jarruventtiili" on asennossa KIINNI.
2. Edellinen laite antaa signaalin rullan tulosta: "Ajoventtiili" on asennossa AUKI ja "Jarruventtiili" on asennossa KIINNI.
3. Moduuli havaitsee "Rulla sisään"-anturin: RULLAUSAJASTIN käynnistyy.
4. Rullausajastimen päättyminen: "Ajoventtiili" asetetaan KIINNI ja "Jarruventtiili" asetetaan AUKI. JARRUTUSAJASTIN käynnistyy.
5. Rullan pito: "Ajoventtiili" on asennossa KIINNI ja "Jarruventtiili" asetetaan KIINNI.
6. Seuraava laite on valmis: "Ajoventtiili" on asetetaan AUKI ja "Jarrutusventtiili" on asennossa KIINNI
7. Kuljetin havaitsee "Rulla ulos"-anturin: Seuraavalle kuljettimelle annetaan signaali.

8. Sekvenssi alkaa alusta.

Selitteiden pohjalta luotiin H- ja HS-moduuleiden askelkuva järjestelmäkuvausta varten. (Kuva 23.) Moduuli koostuu kahdeksasta askeleesta, jonka pohjalta voitiin tehdä askelkaavio. Tämän avulla asiakas tai järjestelmäintegraattori pystyy luomaan logiikkaohjelman.



Kuva 23. H- ja HS-moduuleiden askelkuva

Askelkuvan havainnollistamiseksi tehtiin askelkaavio. (Kuva 24.)

	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8
	Waiting for roll	Rolling in	Rolling middle	Braking the roll	Holding the roll	Accelerating out	Rolling out	Waiting the roll
	Kicker is empty and waiting for the roll	Roll is rolling in from previous device	Keep on rolling during delay	Braking signal is ON to stop the roll	Roll is stopped and hold on conveyor	Roll is accelerating to the next module	Roll is rolling and approaching next module	Conveyor is empty and waiting for the roll
EI	Roll coming (from							
EI	Ready (from next)							
EO	Roll coming (to next)							
EO	Ready (to previous)							
I1	Roll in (sensor)							
I2	Roll out (sensor)							
O1	Drive (valve)		DELAY I1					
O2	Brake (valve)			DELAY O1				
EI = External Input, from PLC memory (e.g. other conveyor module) or from external sensor EO = External output, to PLC memory or to external output I = Sensor on conveyor module O = Pneumatic valve on conveyor module NOTE = If next device ready skip steps 3,4 & 5 (Continue Drive)								

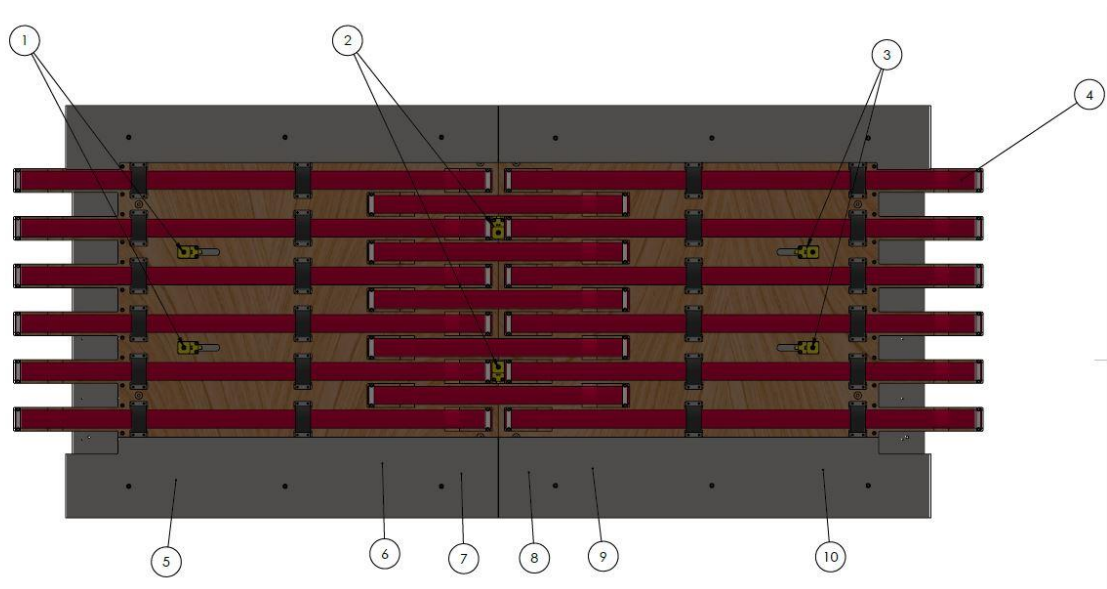
Kuva 24. H- ja HS-moduuleiden askelkaavio



Askelkaaviossa on esitetty laitteen askeleet suhteessa lähtöihin ja tuloihin edellä lueteltujen askeleiden mukaan.

## 6.2 HC- ja HCS-moduulit

Seuraavaksi tehtiin vastaavat kuvat HC- ja HCS-moduuleille. (Kuva 25.) Nämä ovat myös ohjaukseltaan täysin toisiaan vastaavat ja tämän vuoksi rakenne- ja askelkuvat tehtiin vain HC-moduulille.



Kuva 25. HCS- ja HC-moduuleiden rakennekuva

HC-moduuli on ohjaukseltaan vastaava H- ja HS-moduuleiden kanssa sillä erotuksella, että moduulin keskellä on erillinen pysäytyspaikka, johon rulla saadaan pysäytettyä  $\pm 20$  mm tarkkuudella keskilinjasta. Rakennekuvan erona H- ja HS-moduuleihin ovat ”Rulla keskellä”-anturit (2) ja ylimääräiset ajoventtiili Ajoventtiili 2 (8) ja Ajoventtiili 3 (6) sekä ylimääräiset jarruventtiilit Jarruventtiili 2 (10) ja Jarruventtiili 3 (9). Pysäytyspaikkaa voi käyttää normaalina varastointipaikkana, mutta myös esimerkiksi RFID-lukua tai tarroittamista varten.

Rakennekuvan pohjalta luotiin yksinkertainen seloste toimintaperiaatteesta.

Kun kuljetin on tyhjä ja odottaa rullaa, ”Ajoventtiili 1” on asennossa KIINNI ja ”Jarruventtiili 3” on asennossa KIINNI.

Tarvitaan kaksi sekvenssiä riippuen seuraavan laitteen tilasta:

1. Seuraava laite on valmiina vastaanottamaan rullan.
2. Seuraava laite ei ole valmiina vastaanottamaan rullaa ja rulla tulee pysäyttää pysäytyspaikkaan.

**Jos seuraava laite on valmiina:**

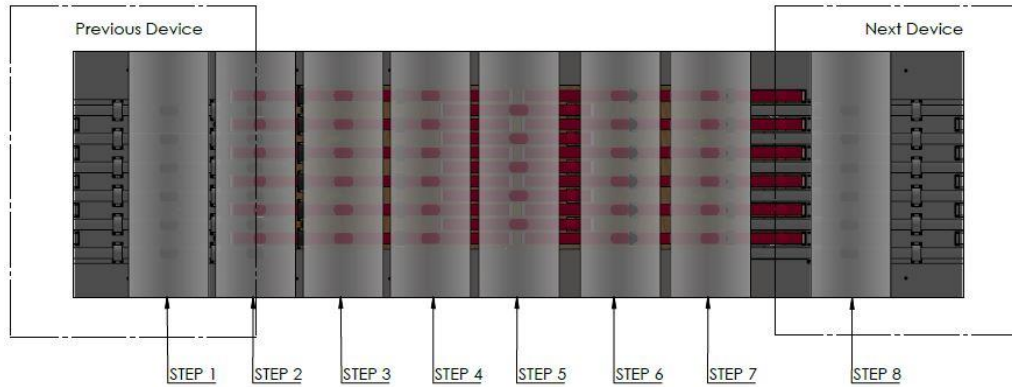
Jos seuraava laite on valmiina vastaanottamaan rullan kaikki ajoventtiilit ovat asennossa AUKI kunnes moduuli saa tiedon rullan päästessä seuraavalle laitteelle.

**Jos seuraava laite ei ole valmiina:**

1. Odotetaan rullaa: Kaikki ajoventtiilit ovat asennossa KIINNI ja kaikki jarruventtiilit ovat asennossa KIINNI.
2. Edellinen laite antaa signaalin rullan tulosta: "Ajoventtiili 1" on asennossa AUKI ja "Jarruventtiili 3" on asennossa KIINNI.
3. Moduuli havaitsee "Rulla sisään"-anturin: "Jarruventtiili 3" asetetaan AUKI. "Ajoventtiili 1" on asennossa AUKI
4. Moduuli havaitsee "Rulla keskellä"-anturin yli kolmen sekunnin ajan: "Ajoventtiili 1" asetetaan KIINNI ja "Jarruventtiili 3" asetetaan KIINNI. JARRUTUSAJASTIN käynnistyy.
5. Rullan pito: "Ajoventtiili 1" on asennossa KIINNI ja "Jarruventtiili 3" asetetaan KIINNI.
6. Seuraava laite on valmis vastaanottamaan rullan: "Ajoventtiili 1" asetetaan AUKI ja "Ajoventtiili 3" sekä "Ajoventtiili 2" asetetaan AUKI
7. Kuljetin havaitsee "Rulla ulos"-anturin: Seuraavalle kuljettimelle annetaan signaali.

8. Sekvenssi alkaa alusta.

HC-Moduulista tehtiin vastaavanlainen askelkuva kuin H-moduulista. (Kuva 26.)



Kuva 26. HCS- ja HC-moduuleiden askelkuva

Askelkuvan havainnollistamiseksi tehtiin moduulista askelkaavio. (Kuva 27.)

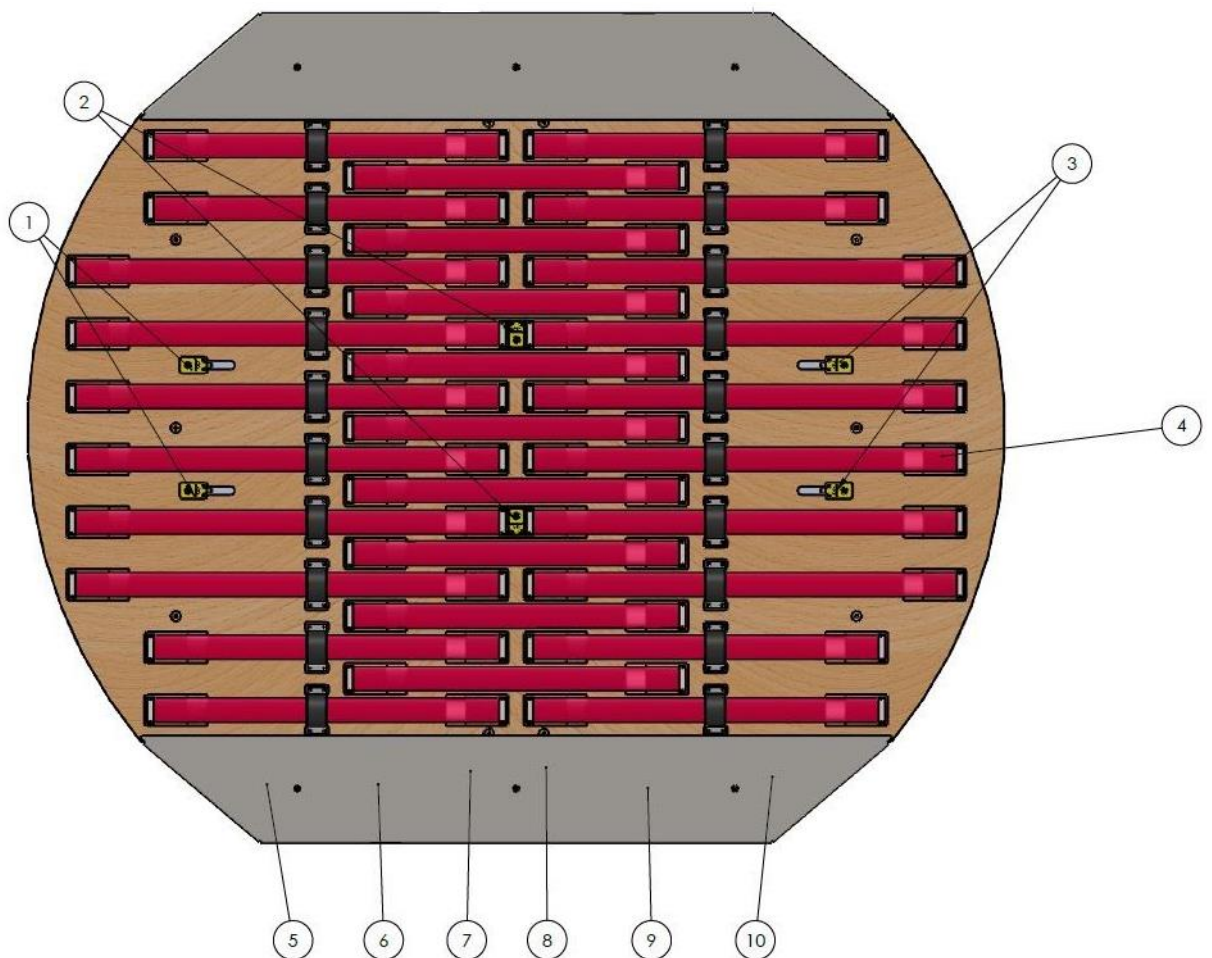
		STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8	
		Waiting for roll	Rolling in	Rolling middle	Centering roll	Holding the roll	Accelerating out	Rolling out	Waiting the roll	
		Conveyor is empty and waiting for the roll	Roll is rolling in from previous device	Keep on rolling during delay	Drive & braking signals are ON to stop the roll	Roll is centered and hold on conveyor	Roll is accelerating to the next module	Roll is rolling and approaching next module	Conveyor is empty and waiting for the roll	
	EI	Roll coming (from)								
	EI	Ready (from next)								
	EO	Roll coming (to next)								
	EO	Ready (to previous)								
	I	Roll in (sensor)								
	I	Roll out (sensor)								
	I	Centering (sensor)				A				
SV1	O	Drive (valve)								
	O	Brake (valve)								
SV2	O	Drive (valve)								
	O	Brake (valve)								
SV3	O	Drive (valve)								
	O	Brake (valve)								
		EI = External Input, from PLC memory (e.g. other conveyor module) or from external sensor EO = External output, to PLC memory or to external output I = Sensor on conveyor module O = Pneumatic valve on conveyor module NOTE = A: SV1 drive and SV3 brake ON until centering sensors ON continuously over 3 seconds								

Kuva 27. HCS- ja HC-moduuleiden askelkaavio

Askelkaaviossa on esitetty laitteen askeleet suhteessa lähtöihin ja tuloihin edellä lueteltujen askeleiden mukaan. Erotuksena H-moduuliin ovat ylimääräiset keskitysletkut, näiden venttiilit ja kapasitiiviset anturit.

### 6.3 TT-moduuli

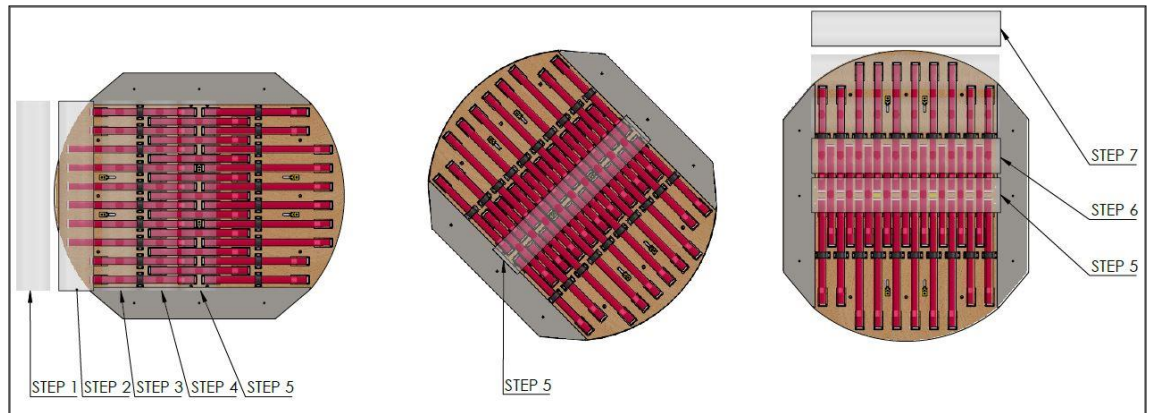
Kääntöpöytämoduuli on ohjelmaltaan täysin vastaava keskittävien HC- ja HCS-moduulien kanssa, mikäli rullan pyörimissuunta pidetään samana. Moduulista tehtiin rakennekuva, johon merkittiin komponenttien sijainti.



Kuva 28. TT-moduulin rakennekuva

TT-moduulin rakenne on yhteneväinen keskittävien HC- ja HCS-moduulien kanssa, joskin venttiilien tila suojafelttien alla on erittäin rajallinen. Moduulista luotiin kuitenkin

oma erillinen askelkuva, jotta keskittämiskaskeleen funktion ymmärtäisi paremmin. (Kuva 29.)



Kuva 29. TT-moduulin askelkuva

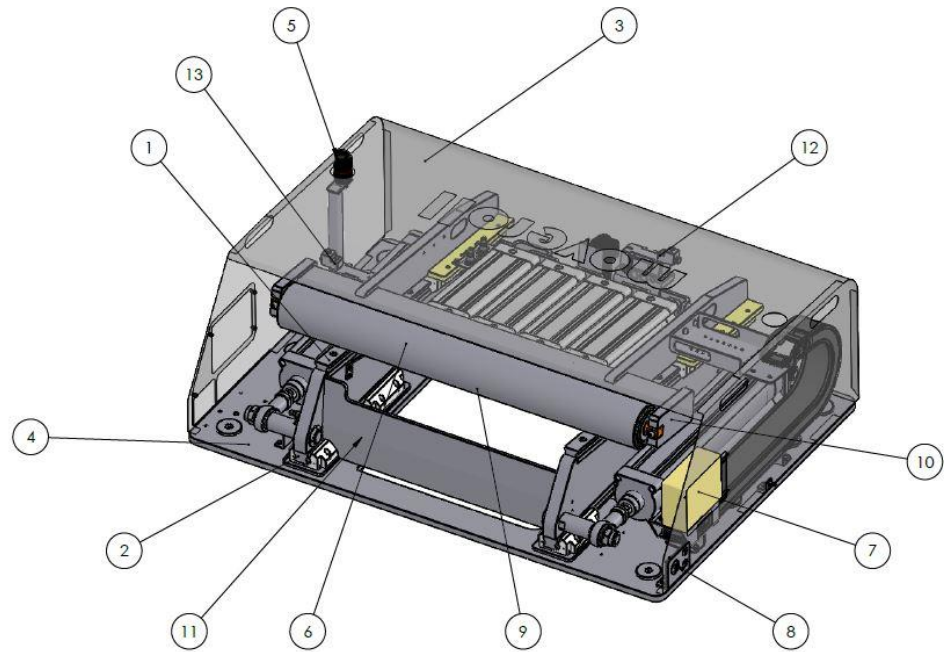
Järjestelmäkuvaukseen lisättiin myös maininta, että askelkaavio pätee vain jos rullan pyörimissuunta kuljettimen jälkeen saa muuttua. Mikäli rullan pyörimissuunnan tulee pysyä samana, tulee askeleet 6 ja 7 suorittaa ajamalla rullaa eri suuntaan.

#### 6.4 Pituusleikkuri-moduuli

Pituusleikkuri-moduuli on käytännössä logiikkaohjelmaltaan täysin yhteneväinen keskittävien HC- ja HCS-moduulien kanssa. Järjestelmäkuvaukseen tulee vain maininta yhtäläisyydestä näiden välillä. Moduulin eroavaisuutena edellä mainittuihin on ulkoiset paine-elementtejä ohjaavat venttiilit, sekä ulkoiset rullan sijaintia seuraavat anturit.

#### 6.5 Kicker

Kickeristä luotiin osalista pääkomponenteista, jotka ovat oleellisia toimintaperiaatteen havainnollistamiseksi.



Kuva 30. Moveroll Kickerin rakennekuva

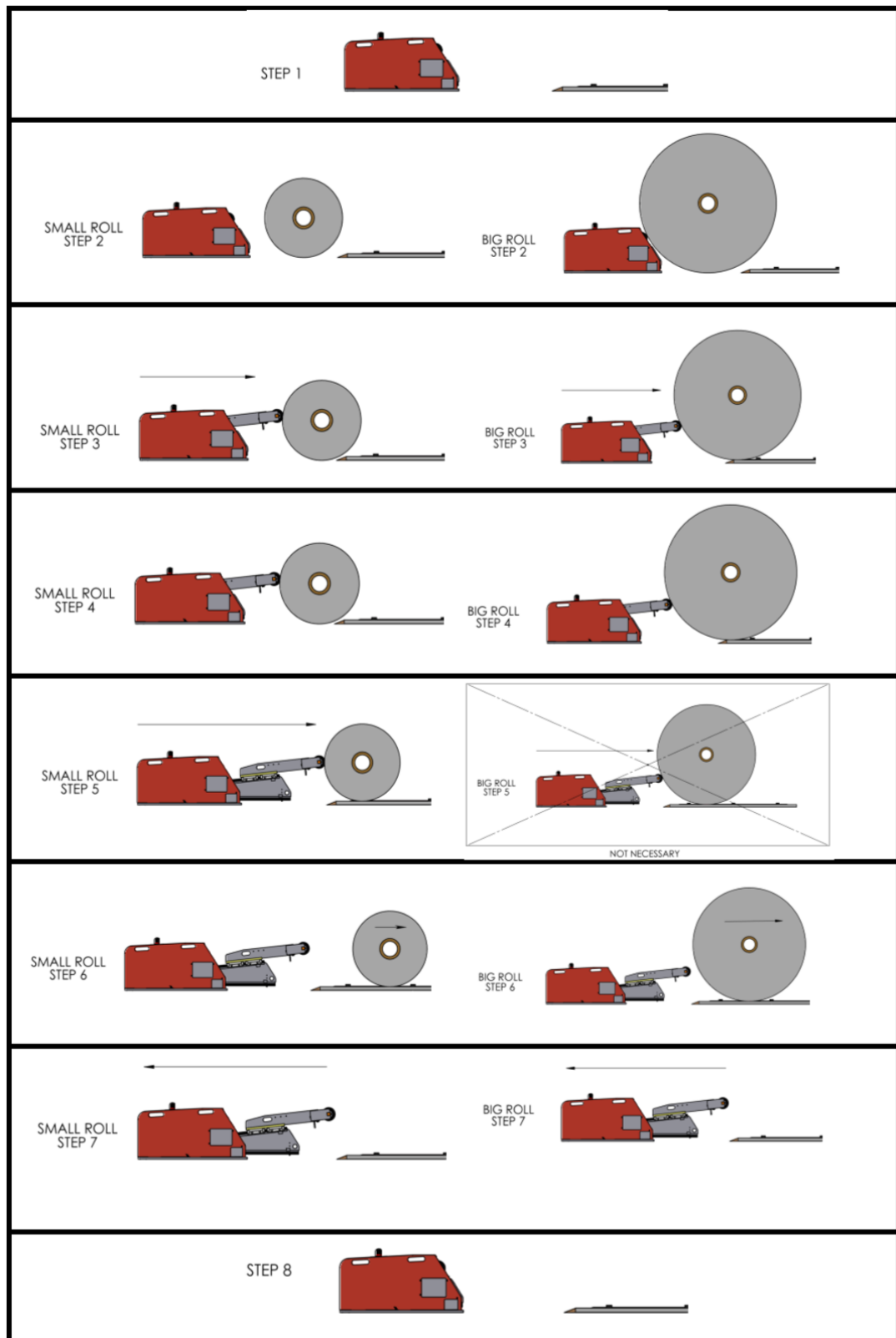
Rakennekuvasssa (Kuva 30.) on pääosista listattuna yläkisko (1), alakisko (2), kansipelti (3), kiinnityslevy (4), LED majakka ja äänimerkki (5), työntävä sylinteri (6), sähköyksikkö (7), pneumiikan sisääntulo (8), Optinen anturi (9), yläkelkka (10), alakelkka (11) sekä molemmat 5/2-venttiilit (12 ja 13). Nämä taulukoitiin järjestelmäkuvaukseen numeroituna. Kuva tehtiin mahdollisimman havainnollistavaksi yhdestä kuvakulmasta katsottuna.

Rakennekuvan pohjalta luotiin yksinkertainen seloste toimintaperiaatteesta. Kickerin askelkaavio on luotu prosessiin, jossa tulevan rullan tiedot saadaan ulkoisesta tulosta ja tämän perusteella valitaan askeleiden tila. Optisen anturin avulla on mahdollista luoda myös ohjelma, joka ei ole riippuvainen ulkoisesta tulosta.

1. Valmiustila: Työnnin odottaa rullaa. Anturit S3 ja S5 ovat PÄÄLLÄ ja työnnin on valmiusasennossa.
2. Valmis työntämään: Työnnin on valmis suorittamaan liikkeen. Anturit S3 ja S5 ovat PÄÄLLÄ. Anturi S1 tunnistaa rullan.

3. Yläsylintereiden ajo ulos: Työnnin työntää rullaa yläsylintereillä. Magneettiventtiili Y2.1 on asennossa AUKI. Yläsylinterit liikkuvat ulos asentoon. Anturi S4 on PÄÄLLÄ, kun liike on valmis. Anturi S1 tunnistaa rullan ja on PÄÄLLÄ. Jos anturi S1 ei tunnista rullaa magneettiventtiili Y2.1 menee asentoon KIINNI.
4. Alasylintereiden ajo ulos: Työnnin työntää rullaa alasyntereillä. Magneettiventtiilit Y1.1 ja Y2.1 ovat asennossa AUKI. Kun liike on valmis, anturit S2 ja S4 ovat asennossa PÄÄLLÄ. Anturi S1 tunnistaa rullan ja on PÄÄLLÄ. Jos anturi S1 ei tunnista rullaa, magneettiventtiilit Y1.1 ja Y2.1 ovat KIINNI.
5. Työnnin isku ulkona: Työnnin on täysin ulkona. Magneettiventtiilit Y1.1 ja Y2.1 ovat asennossa AUKI. Anturit S2 ja S4 ovat PÄÄLLÄ. Anturi S1 ei tunnista. Työnnin on valmis siirtymään valmiustilaan.
6. Työnnin ajetaan sisään: Magneettiventtiilit Y1.2 ja Y2.2 ovat asennossa AUKI .
7. Sekvenssi alkaa alusta.

Toimintaperiaatteen perusteella luotiin askelkuva, jossa saadun rullatiedon perusteella valitaan, ajetaanko alemmaa sylinteririviä ulos. (Kuva 31.)



Kuva 31. Kickerin askelkuva

Askelkuvan havainnollistamiseksi tehtiin askelkaavio. (Kuva 32.)



		STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8
		Waiting for roll	Ready to drive	Kicking the roll	Kicker out	Kicking the roll	Kicker out	Returning back	Waiting for roll
		Kicker is empty and waiting for the roll	Roll is rolling in from previous device	Drive out top cylinders	Top cylinder group out	Drive out bottom cylinders	Both cylinder groups out	Both cylinder groups driving in	Kicker is empty and waiting for the roll
E1	Small roll								
E1	Big roll								
EO	Roll coming to next								
Y1.1	Drive unit out								
Y1.2	Drive unit in								
Y2.1	Drive unit out								
Y2.2	Drive unit in								
S1									
S2									
S3									
S4									
S5									
HORN									

Kuva 32. Moveroll Kickerin askelkaavio

## 7 Dokumentaatio

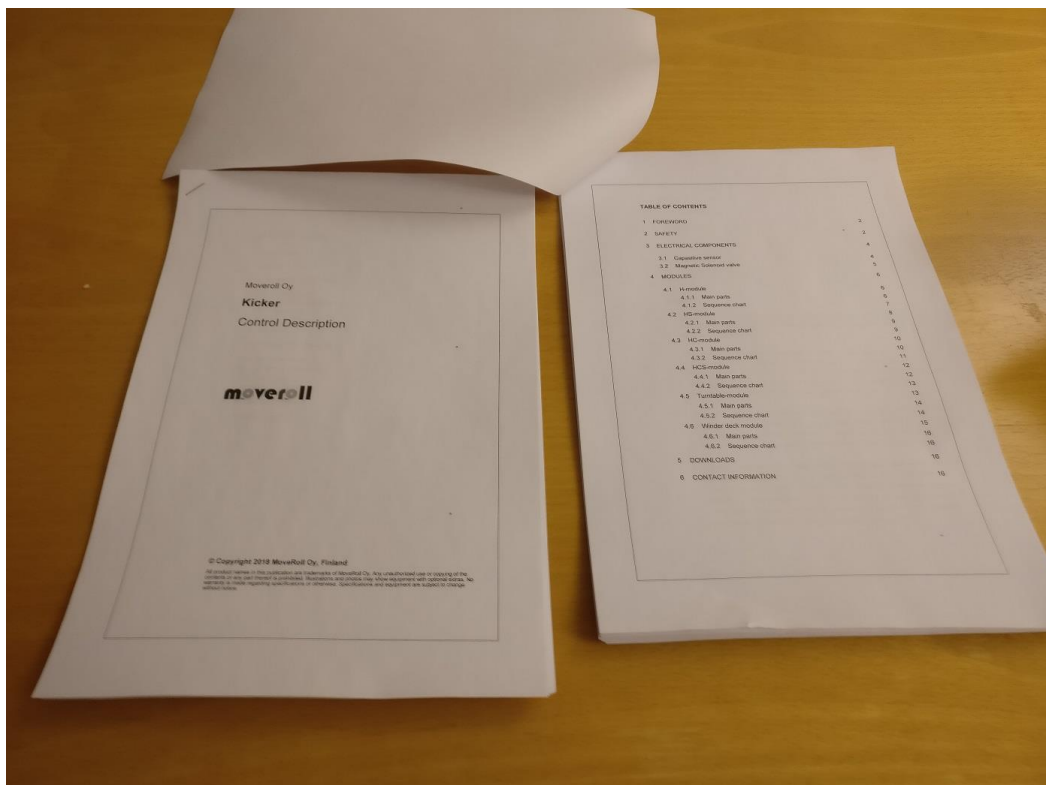
### 7.1 SFS-EN 82079-1

SFS-standardeista löytyy käyttöohjeisiin ja teknisiin asiakirjoihin liittyvä standardi (SFS-EN 82079-1). Standardissa käsitellään laitteen tai koneen asentamiseen, käyttöönottoon, huoltoon sekä käyttöön liittyviä ohjeita. Standardi sisältää ohjeita käyttöohjeen rakenteeseen, käytettävään sanastoon, sanamuotoihin ja luettavuuteen liittyen. Standardi sisältää tarkistusluettelot, joiden avulla ohjeen vaatimustenmukaisuutta ja viestinnän tehokkuutta voidaan arvioida. [10.]

Moveroll-rullankäsittelyjärjestelmien järjestelmäkuvaus dokumentit pyrittiin tekemään standardia noudattaen mahdollisimman helppolukuisiksi ja helposti asiakkaan sisäistettäväksi. Dokumentin perusteella asiakkaan tulee pystyä luomaan toimiva logiikkaohjaus Moveroll-tuotteille.

## 7.2 Valmis järjestelmäkuvaus

Opinnäytetyön pohjalta tehtyjen kuvien, piirrosten, kaavioiden ja muiden havaintojen perusteella luotiin lopulliset dokumentit. Näiden lisäksi dokumentteihin lisättiin varoitukset ja muut lisätiedot kuten yrityksen yhteystiedot. Kuljettimille luotiin oma ja Kickerille oma dokumenttinsa tuotteiden edustaessa rullankäsittelyprosessin eri osaa. Dokumentit tehtiin englannin kielellä Moveroll Oy:n asiakkaiden sijoittuessa pääosin Suomen ulkopuolelle.



Kuva 33. Moveroll-kuljetinjärjestelmien sekä Kickerin järjestelmäkuvausdokumentit

## 8 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli luoda Moveroll rullankäsittelylaitteille järjestelmäkuvaukset asiakkaiden logiikkaohjelmoinnin ja integraation helpottamiseksi tehtaan järjestelmään. Työtä varten lähes jokaisen kuljettimen kokoonpanokuva rakennettiin uudestaan, mikä hidasti urakkaa alkuperäisestä aikataulusta, ja täten projekti venyi huomattavasti suunniteltua pidemmäksi.

Projektin lopputuloksena saatiin järjestelmäkuvaukset Moveroll H, HS, HC, HCS ja TT - moduuleille, sekä erillinen dokumentti Moveroll Kickerille painokelpoisina. Kevään 2018 aikana dokumenttien on tarkoitus mennä painoon.

Toissijaisena tavoitteena oli siirtää valmistetut kokoonpanokuvat KeyShot-ympäristöön, jolla renderöitiin realistiset kuvat järjestelmäkuvaukseen. Kuvia käytetään opinnäytetyön jälkeen myös yrityksen mainosmateriaalissa.

Yrityksen tuotteiden dokumentaatioiden yhtenäistämisen on tarkoitus edetä tämän insinöörityön pohjalta seuraavaksi asennus- sekä huolto-ohjeisiin. Dokumentit on tarkoitus saada painokuntoon syksyllä 2018.

Opinnäytetyössä esitettyjä kuvauksia Moveroll Oy:n tuotteista voidaan käyttää yrityksen mainosmateriaalissa opinnäytetyön julkaisun jälkeen.


## Lähteet

- 1 KnowPap 2017. KnowPap-oppimisympäristö. Proledge Oy. Maksullinen palvelu. <http://www.knowpap.com/suomi>. Luettu 28.12.2017.
- 2 Moveroll roll handling solutions. Markkinointimateriaali. Ei vapaasti saatavissa.
- 3 Moveroll. Horisontaalikuljetin. Verkkodokumentti. [https://www.moveroll.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data\\_sheets/moveroll\\_horizontal\\_conveyor\\_v4\\_04.15.pdf](https://www.moveroll.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data_sheets/moveroll_horizontal_conveyor_v4_04.15.pdf). Luettu 2.2.2018
- 4 Moveroll. Customer Story. Verkkodokumentti. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/Newsletters/Customer\\_Stories/savon\\_sellu\\_customer\\_story.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/Newsletters/Customer_Stories/savon_sellu_customer_story.pdf). Luettu 2.2.2018.
- 5 Moveroll. Ramp Conveyor. Verkkodokumentti. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data\\_sheets/moveroll\\_ramp\\_conveyor\\_v4\\_04.15.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data_sheets/moveroll_ramp_conveyor_v4_04.15.pdf). Luettu 2.2.2018.
- 6 Moveroll. Turntable. Verkkodokumentti. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data\\_sheets/moveroll\\_turntable\\_v42\\_04.15.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data_sheets/moveroll_turntable_v42_04.15.pdf). Luettu 2.2.2018.
- 7 Moveroll. Kicker. Verkkodokumentti. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data\\_sheets/Moveroll\\_Kicker\\_Data\\_sheet\\_v1\\_05.14.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/moveroll.fi.kotisivukone.com/tiedostot/Data_sheets/Moveroll_Kicker_Data_sheet_v1_05.14.pdf). Luettu 2.2.2018.
- 8 Moveroll Kicker. Infosivu. <https://www.moveroll.com/27>. Luettu 4.2.2018
- 9 Solidworks. Fact sheet. Verkkodokumentti. [https://www.solidworks.com/sw/docs/3DS\\_2016\\_SWK\\_CorpFactSheet\\_2015\\_2H.pdf](https://www.solidworks.com/sw/docs/3DS_2016_SWK_CorpFactSheet_2015_2H.pdf). Luettu 3.2.2018.
- 10 Hyper-Realistic CGI is Killing Photographers, Thrilling Product Designers. Wired. <http://www.wired.com/2013/03/luxion-keyshot/>. Luettu 5.2.2018.
- 11 Render realistic metal surfaces. 3D world. November 2012. Luettu 28.12.2017.
- 12 SFS-EN 82079-1: Käyttöohjeiden laatiminen. Jäsentäminen, sisältö ja esittäminen. Osa 1: Yleiset periaatteet ja yksityiskohtaiset vaatimukset. 2012. Finnish Standards Association SFS. Helsinki. Luettu 28.12.2017.

# Moveroll Conveyors Control Description kansilehti ja sisällysluettelo

TABLE OF CONTENTS	
1 FOREWORD	2
2 SAFETY	2
3 ELECTRICAL COMPONENTS	4
3.1 Capacitive sensor	4
3.2 Magnetic Solenoid valve	5
4 MODULES	6
4.1 H-module	6
4.1.1 Main parts	6
4.1.2 Sequence chart	7
4.2 HS-module	8
4.2.1 Main parts	9
4.2.2 Sequence chart	9
4.3 HC-module	10
4.3.1 Main parts	10
4.3.2 Sequence chart	11
4.4 HCS-module	12
4.4.1 Main parts	12
4.4.2 Sequence chart	13
4.5 Turntable-module	13
4.5.1 Main parts	14
4.5.2 Sequence chart	14
4.6 Winder deck module	15
4.6.1 Main parts	16
4.6.2 Sequence chart	16
5 DOWNLOADS	16
6 CONTACT INFORMATION	16

Moveroll Oy  
**Conveyors**  
 Control Description



**© Copyright 2018 Moveroll Oy, Finland**  
 All product names in this publication are trademarks of Moveroll Oy. Any unauthorized use or copying of the contents or any part thereof is prohibited. Illustrations and photos may show equipment with optional parts. Specifications are subject to change without notice. Specifications and equipment are subject to change without notice.

1

## Moveroll Kicker Control Description kansilehti ja sisällysluettelo

TABLE OF CONTENTS		
1	FOREWORD	2
2	SAFETY	2
3	ELECTRICAL COMPONENTS	4
3.1	Inductive sensor	4
3.2	Magnetic Solenoid valve	4
3.3	Photozell	4
3.4	Horn / LED beacon	4
4	MAIN PARTS	4
5	ELECTRICAL COMPONENTS	6
5.1	Inductive sensor	6
5.2	Magnetic Solenoid valve	6
5.3	Photozell	6
5.4	Horn / LED beacon	6
6	SEQUENCE CHART	6
7	CONTACT INFO	8

