

Teollisuuspolttimien massaräätälöinti

Oilon Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikka
Mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Xiao Ma

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuontantotekniikan koulutusohjelma

MA, XIAO:

Massaräätälöinti
Oilon Oy

Mekatroniikan opinnäytetyö, 32 sivua

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Oilon Oy:lle menetelmä, jonka avulla saisi asiakkaan haluamat optiot lisättyä teollisuuspolttimien rakenteisiin toiminnanohjausjärjestelmässä Microsoft Dynamics AX, ilman että joutuu tekemään polttimien kokoonpanoon muokkausta tuotannossa.

Työn toimeksiantajan vaatimus oli: vakiopoltinnimikkeiden rakenteet järjestelmässä Microsoft Dynamics AX pysyvät ennallaan, niihin ei saa tehdä minkäänlaisia muutoksia. Kaikki S-nimikkeet voidaan kumota jatkossa, eli käytössä on pelkästään vakiopoltinnimikkeet.

Työn lopputuloksena saatiin kehiteltyä vaatimuksen täyttävä menetelmä, jonka avulla S-nimikkeet voidaan kumota jatkossa, mutta se aiheuttaa samalla myös paljon turhaa työtä sekä virheitä tuotteiden kustannuksien kanssa. Lähitulevaisuudessa on tarkoitus kehittää sovellus, joka on nimeltään Selection Tool. Selection Toolilla myyjät saavat valittua oikean päänimikkeen ja se tuottaa listan lisävarusteiden nimikkeistä. Uuden sovelluksen Selection Tool kehittäjä jää seuraavalle mahdolliselle tekijälle.

Asiasanat: teollisuuspolttin, toiminnanohjaus, tuotanto

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

MA, XIAO: Mass customization
Oilon Oy

Bachelor's Thesis in mechatronics 32 pages

Spring 2018

ABSTRACT

The objective of this thesis was to develop a method for Oilon Oy, to enable the options a customer wishes into the structures of an industrial burner in the Microsoft Dynamics AX operating system, without having to make lots of adaptation to burners in production.

The requirement was that the standard structures remain unchanged in the Microsoft Dynamics AX, and therefore only the standard structures and titles were used. All S-titles can be canceled in the future, only the standard structures and titles are used.

As a result, a method that fills the requirement was developed, with this new method, S-titles can be canceled in the future, but it also causes a lot of unnecessary work and mistakes with the cost of products. In the near future, an application, called Selection Tool will be developed. With Selection Tool, vendors get the right headline title and produce a list of optional items. The development of a new application named Selection Tool will be left to the next potential creator.

Key words: industrial burner, ERP, production

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OILON OY	2
2.1	Historia	2
2.2	Yrityksen kehitys	3
2.3	Tuotteet ja palvelut	3
2.4	Arvot	4
2.5	Talous	4
3	TUOTANNONOHJAUS	6
3.1	Tuotannonohjauksentoiminta sekä tuotannonsuunnittelijan tehtävä	6
3.2	Tuotannonsuunnittelun tavoite	7
3.3	Toiminnaohjausjärjestelmä	8
4	TEOLLISUUSPOLTIN	9
4.1	Yleistä	9
4.2	Öljypolttimet	10
4.3	Kaasupolttimet	14
4.4	Yhdistelmäpolttimet	18
5	UUDEN TUOTANNONOHJAUSEN MENETELMÄN SUUNNITTELU	25
5.1	Nykytilanne	25
5.2	Vaatimukset ja tavoite	26
5.3	Tulevaisuuden näkymät	28
6	YHTEENVETO	30
	LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Oilon Oy:lle kevään 2018 aikana. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Oilon Oy:lle menetelmä, jonka avulla saisi asiakkaan haluamat optiot lisättyä teollisuuspolttimien rakenteisiin Microsoft Dynamics AX-toiminnaohjausjärjestelmässä, ilman että joutuu tekemään polttimien kokoonpanoon muokkausta tuotannossa. Opinnäytetyö rajattiin aikataulullisista syistä yhteen teollisuuspolttimien tuoteryhmään, tulevaisuudessa menetelmä sopeutetaan muihin teollisuuspolttimien tuoteryhmiin.

Uuden menetelmän tarkoituksena on ensisijaisesti nopeuttaa teollisuuspolttimien tuotantosuunnittelua sekä vähentää projekteille aiheutuvia kustannuksia tulevaisuudessa. Toisena tarkoituksena opinnäytetyössä on helpottaa varaosamyyntiä.

Opinnäytetyön tekijän tehtävänä oli kehitellä menetelmän käyttämällä tuotantosuunnitteluun tarkoitettua järjestelmää Microsoft Dynamics AX. Tutkimustyö tehtiin yhteistyössä tuotannonsuunnittelijöiden sekä tehdäspäällikön kanssa.

2 OILON OY

2.1 Historia

Oilon on suomalainen energia- ja ympäristötekniikan perheyrittäjä, joka on perustettu vuonna 1961. Urho Lehdon ja Jorma Manssilan perustama yritys aloitti toimintansa pienessä autotallissa Helsingissä. Sen ensimmäinen toiminta-ajatus oli kotimaisten raskasöljypolttimien suunnittelu, valmistus sekä markkinointi. Yritys laajensi pian myös kevytöljyn polttamiseen ja muutti Lahteen ensimmäisenä vuotenaan. (Oilon Group Oy 2018.)

Diplomi-insinööri Ossi Leiwo astui Oilonin toimintaan mukaan muutama kuukausi yrityksen perustamisen jälkeen. Leiwo aloitti työt yrityksen teknisenä johtajana ja samalla hänestä tuli osa-omistaja. Yrityksen omistus siirtyi Leiwon suvulle vuonna 1974, Leiwosta tuli toimitusjohtaja sekä hallituksen puheenjohtaja. Hän toimi yrityksen toimitusjohtajana vuodesta 1974 vuoteen 1997 ja hallituksen puheenjohtajana vuodesta 1974 vuoteen 2009. Ossin tytär Päivi Leiwo otti yrityksen johdon vuonna 2009 ja hän toimii nykyään hallituksen puheenjohtajana. (Wikipedia 2018.)

Oilonin logo on esitetty kuvassa 1. (Oilon Group Oy 2018.)



Kuva 1. Oilonin logo ja tunnuslause (Oilon 2018.)

2.2 Yrityksen kehitys

Oilon on kansainvälinen perheyritys, ja sen kansainvälistyminen alkoi 1960-luvulla. Ensimmäinen vientimaa oli Venäjä. Oilonin polttimet myytiin Venäjälle jo vuonna 1964, mutta sen omaa henkilökuntaa Venäjällä on ollut vasta vuodesta 1998 (Wikipedia 2018.)

Suuret kasvut alkoivat 1990-luvulla. Oilon astui ensimmäistä kertaa Aasian markkinoille vuonna 1993, kun se avasi tehtaan Kiinaan, Wuxiin suuren kysynnän vuoksi vuonna 2002, ja samalla myös Suomeen, Hollolaan. Maalämpöpumppujen liiketoiminta aloitettiin samana vuonna ja Kiinan tehdasta laajennettiin kovan kehitysvauhdin takia (Wikipedia 2018).

Tuotekehityskeskuksen laajennusten myötä sekä maalämpöpumppujen valmistuksen siirtyessä Oilonille, tuli yrityksestä yritysmaailman mittapuiden mukaan suuryritys vuonna 2007. Oilon osti teollisuuslämpöpumppuihin ja teollisuuskylmätekniikkaan erikoistuneen Oy Scancool Ab:n ja siirtyi suurempiin tuotantotiloihin Kiinassa vuonna 2011. Yrityksen toiminta alkoi Brasiliassa vuonna 2012 ja sinne perustettiin myynti- ja huoltoyksikkö sekä tytäryhtiö Oilon US avattiin 2014 Yhdysvalloissa (Wikipedia 2018).

2.3 Tuotteet ja palvelut

Oilon valmistaa muun muassa polttimia ja polttojärjestelmiä nestemäisille sekä kaasumaisille polttoaineille, jotka ovat tehoalueilta 10 KW – 90 MW, maalämpöpumppuja, teollisuuslämpöpumppuja, kylmlaitoksia ja aurinkolämpöjärjestelmiä. Oilon tarjoaa esimerkiksi energiatehokkaita ratkaisuja rakennusten lämmitykseen ja jäähdytykseen. Yrityksen osaaminen on vahvaan tuotekehitykseen perustuvaa ympäristöteknologiaa. Oilonilla on laaja tuotevalikoima, ja sen tuotteita käytetään muun muassa teollisuudessa, jätteenpoltossa, laivakattiloissa sekä voimalaitoksissa. (Oilon 2018.)

2.4 Arvot

Kylmä- ja lämpöalalla on varsin valoisa tulevaisuus, koska kylmä ja lämpö ovat maailman keskeisimmät ”hyödykkeet”. Niiden ympäriltä löytyy paljon uusia mahdollisuuksia. Koko ajan ympärillämme virtaa vettä ja ilmaa eri lämpötiloissa, ja nämä varat on hyödynnettävä paremmin. Oilonin visio on tarjota asiakkaille ympäristöystävällistä energiaa sekä tuottaa kestäviä energiaratkaisuja. Yrityksen tuotekehityksessä panostetaan erityisesti energiatehokkuuteen sekä vähäpäästöisyyteen. Oilon pyrkii tuotteilla ja palveluillaan mahdollisimman energiatehokkaisiin ja ympäristöystävällisiin ratkaisuihin (Oilon 2018.)

2.5 Talous

Oilonin liikevaihto vuonna 2017 oli 70 M€. Tytäryhtiöt ovat Oilon Technology Oy, Oilon US Inc, Oilon Burners Wuxi Ltd, Oilon Russia ja Oilon Brasil Energia Ltd. Työntekijöitä yrityksessä vuonna 2017 oli 355.

Toimikohteiden jakautuminen on esitetty kuvassa 2 (Oilon 2018.)

OILON MAAILMALLA

PEKING // KIINA
Peking on Oilonin suurin toimituskohde. Kaupunki haluaa parantaa ilmanlaatuaan merkittävästi, ja Oilonin tuotteilla on päästöjen vähennyksessä merkittävä rooli.

CMA CGM MARCO POLO // ISO-BRITANNIA
CMA CGM Marco Polo on CMA CGM -varustamon Euroopan-Aasian liikenteeseen tarkoitettu konttialus, joka oli valmistuessaan maailman suurin.

TATE MODERN // ISO-BRITANNIA
Tate Modern on modernin taiteen museo Lontoossa. Museossa on esillä kansainvälistä modernia ja nykytaidetta.

DA VINCIN SYNNYINKOTI // ITALIA
Toscanalaisessa Vincin kylässä, Italiassa, sijaitseva 1400-luvulta peräisin oleva talo on Leonardo da Vincin synnyinkoti. Nykyään talo toimii suosittuna museona.

Kuva 2. Oilonin toimikohteet (Oilon 2018)

3 TUOTANNONOHJAUS

3.1 Tuotannonohjauksentoiminta sekä tuotannonsuunnittelijan tehtävä

Nykyinen talous on yksinkertaisesti tuotantoa ja kulutusta. Tuotanto koostuu varannoista sekä prosesseista. Tuotannon tuloksena syntyy uusia tavaroita, palveluja ja niiden yhdistelmiä. Eri tyyppisiä tuotantoja ovat muun muassa alkutuotanto, jalostus ja palvelutuotanto. Tuotannon tehokkuus merkitsee valtavasti yrityksille (Wikipedia 2018.)

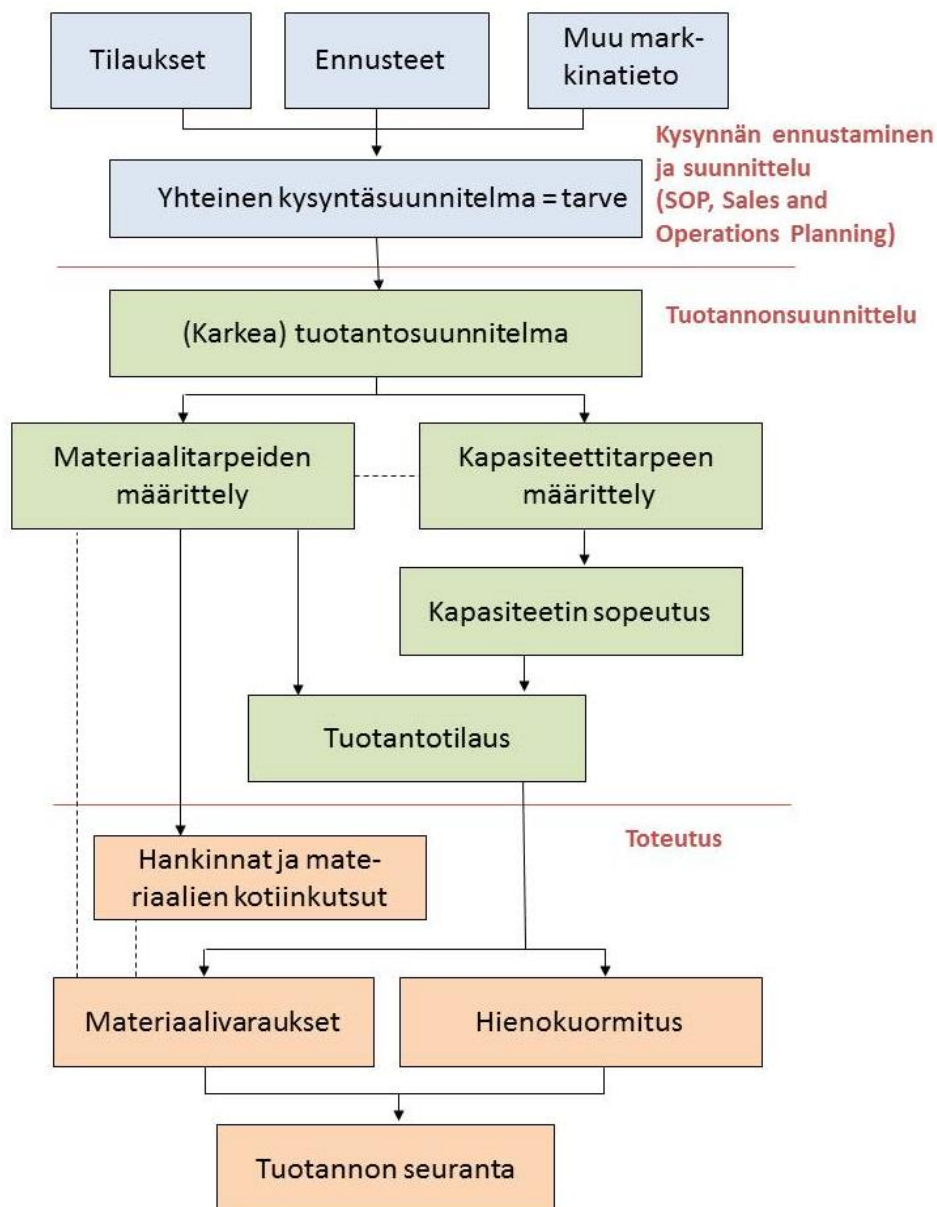
Yritys pyrkii ohjaamaan tuotantoa tuotannonohjauksella, jotta se pystyy valvomaan ja täyttämään tilauksissa olevien tuotteiden valmistamisen vaatimukset määrästä, laadusta sekä toimitusajasta. Nykypäivänä toimitusten kustannusten ja laadun hallinta sekä informaatiovirrat kuuluvat tuotannonohjaukseen, sen päätehtävänä on parantaa tuotannon tehokkuutta sekä toteuttaa mahdollisimman hyvin yrityksen valitsemaa tuotantostrategiaa (Wikipedia 2018).

Tuotannonsuunnittelija on vastuussa tuotannon sujuvuudesta ja aikataulussa pysymisestä ja toimii yhteytenä tuotesuunnittelun ja tuotannon välillä. Tuotannonsuunnittelijan tehtävä on moniulotteinen ja vastuullinen, sen tehtäviin kuuluu valvoa ja vahvistaa tuotantotoiminta. Tuotannonsuunnittelija pitää huolen siitä, että laadukkaat tuotteet pystytään toimittamaan asiakkaalle ajallaan kilpailukykyisin kustannuksin. Tuotannonsuunnittelijan tehtävän vaativuus edellyttää hyvää tekniikan ja talouden tuntemusta sekä mahtavia ihmissuhdetaitoja. Tehtävän monipuolisuuden takia työpäivätkin vaihtelevat, ja niihin saattaa kuulua muun muassa toimitusaikoihin liittyviä neuvotteluja myynnin kanssa, tuotteiden rakenteiden korjaamista ja toiminnanohjausjärjestelmän edistämistä (Edu 2018.)

3.2 Tuotannonsuunnittelun tavoite

Tuotannonsuunnittelun tärkeänä tavoitteena on suunnitella ja ohjata asiakastarpeeseen perustuen materiaalien ja kapasiteetien tarpeita, jotta tuotanto voisi tehokkaasti ja laadukasti tyydyttää asiakkaan tarpeet ja päästä muihin tavoitteisiin osana yrityksen toimintaa.

Tuotannonsuunnittelun pääelementit on esitetty kuvassa 3 (Logistiikan maailma 2018.)



Kuva 3. Tuotannonsuunnittelun pääelementit (Logistiikan maailma 2018)

3.3 Toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjausjärjestelmä on keskeinen tuotannonohjauksen työväline. Siihen kuuluu erilaisia osioita, muun muassa palkanlaskenta, kirjanpito, projektin ja tuotannonohjauksen hallinta sekä varastonhallinta. Sen tehtävänä on yhdistää eri yrityksen sisältäviä toimintoja, esimerkiksi jakelua, varastonhallintaa ja laskutusta (Wikipedia 2018).

Käytän töissä suunnittelussa pääosin ohjelmia nimeltään AX ja PDM. PDM eli SmarTeam:sta löytyy muun muassa teollisuuspolttimien kuvat, nimikerakenteet, eri komponenttien tiedot sekä sähkökuvat. PDM toimii myös nimikkeiden hakukenttänä. Tuotannossa on käytössä täällä hetkellä noin 20 000 nimikettä ja teollisuuspolttimet koostuvat näistä nimikkeistä. AX:stä löytyy suurin osa vakiopolttimen rakenteita ja tuotantotilaukset avataan sieltä. Käytössäni on PDM:n ja AX:n lisäksi vielä ohjelma nimeltään SyteLine, joka on samantapainen ohjelma kuin AX mutta sen varsinainen käyttö lakkasi vuoden 2016 lopussa, kun AX otettiin käyttöön. SyteLine toimii nykyään myös nimikkeiden hakukenttänä ja sieltä löytyvät vanhat tuotantotilaukset.

Reaaliaikainen tiedon jako toteuttaa koko yrityksen toiminnan parantamisen osastokohtaisen toiminnan kehittämisen sijaista.

Tuotannonohjausjärjestelmällä pyritään nimenomaan saamaan reaaliaikaisen tietojen jako eri toimintojen välillä helpoksi. Yrityksen tehokkuutta pystyy parantamaan sekä taloudellisesti että toiminnallisesti (Wikipedia 2018).

4 TEOLLISUUSPOLTTIN

4.1 Yleistä

Aikataulullisista syistä opinnäytetyö rajattiin 100-sarjan moduloivapolttimien tuoteryhmään. Oilonin valikoimasta löytyy eri tehoalueilla toimivia polttimia, ne ovat luotettavia ja vähäpäästöisiä. Polttimet polttavat erilaisia kaasuja, kevyttä ja raskasta öljyä sekä muita nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita. Niiden perustoimintaperiaate on yksinkertainen: öljypolttimessa öljy ruiskutetaan suuttimella palopäästä tulipesään, joka sytytetään käyntivaiheessa sytytyskärjillä, jonka jännite on 10 - 15kV. Raskasöljypoltin vaatii öljyn esilämmitystä oikeaa viskositeettia varten. Palamista lisätään ilmalla, joka nostetaan polttimessa olevalla puhallinpyörällä. Polttimien kehitys jatkuu edelleen, ja niiden mallista riippuen eri tehonsäätötavat ovat valittavissa, muun muassa H, 2-tehoinen, T, 3-tehoinen ja M, moduloiva. 3-tehoisten polttimien myynti lopetettiin vähäisen kysynnän vuoksi vuosia sitten, mutta moduloiva sekä 2-tehoinen käyvät yhä hyvin kaupaksi. 2-tehopolttimet on varustettu ilmapellin säätömootorilla, ja ne toimivat automaattisesti kahdella eri teholla kuorman suuruudesta riippuen. Moduloivista polttimista löytyy säätömootori, jonka ajoaika on eri kuin 2-tehopolttimissa. 2-tehopolttimissa olevan säätömootorin ajoaika on 5 s mutta moduloivissa polttimissa olevan säätömootorin ajoaika on 30 s/90°. Säätömootori on kytketty akselin välityksellä öljymääränsäätöventtiin sekä pistesäätölaitteeseen, ja poltin toimii koko tehoalueella kuormasta riippuen. Polttimet sopivat erilaisiin lämmöntuotannon sovelluksiin, kuten lämmin- ja kuumavesikattiloihin, höyrykattiloihin, kuumailmakehittäjiin ja erilaisiin prosessilämmityksiin. Tulipesän korkean vastapaineen ansiosta polttimet voidaan asentaa vaakasuoraan, pystysuoraan ylös tai pystysuoraan alas (Oilon Oy 2016, 1 poltinsarjat 130 – 150.)

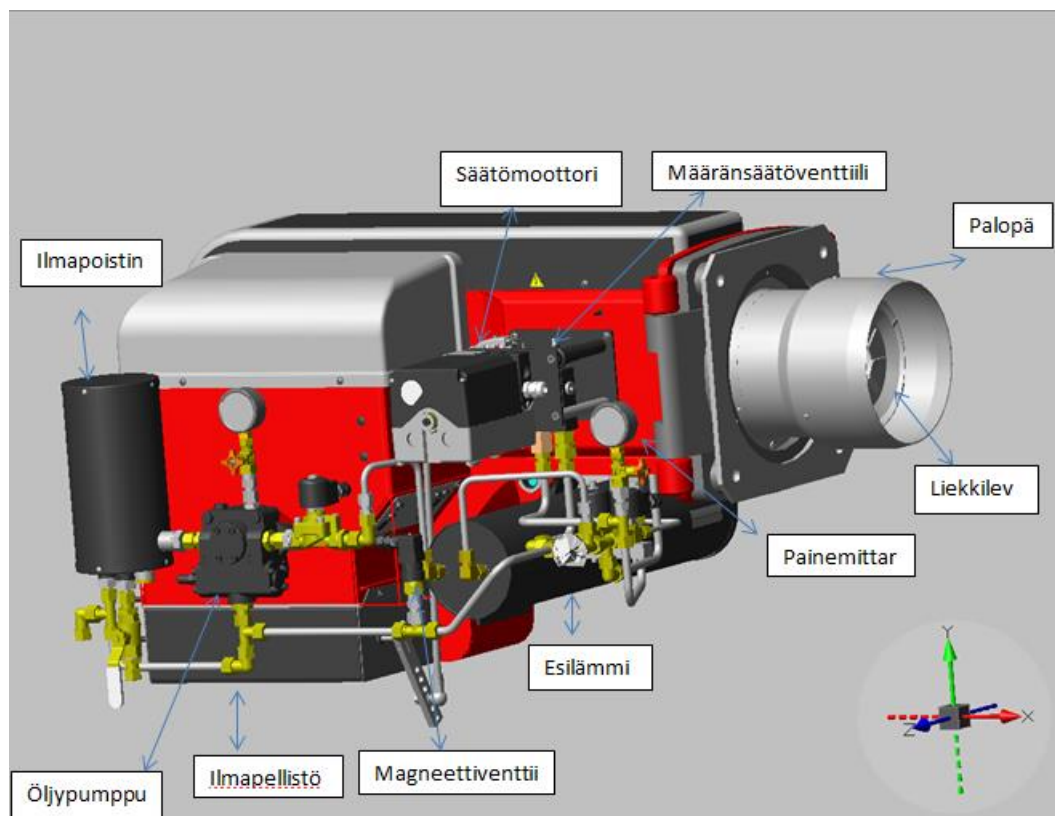
Polttimien rungot on pintakäsitelty kestäväällä sekä korkeakiiltoisella maalilla. Rungon ja palopään välillä on sarana, joka mahdollistaa polttimen kääntymisen vasemmalle tai oikealle. Saranan ansiosta polttimen huolto

pystytään tekemään poltinta irrottamatta. Kaikki polttimen komponentit on liitetty runkoon, ja rungossa oleva kolmivaihemoottori on puhallinpyörää ja öljypumppua varten. Moottorien kontaktorit ja lämpöreleet sekä öljyn esilämmittimen kontaktorit on asennettu valmiiksi polttimeen. Polttimen yhteyteen on rakennettu ohjausautomaatti eli ohjelmarele. Polttimen kaikki toiminta-vaiheet suoritetaan ohjelmareleellä, ja se vahtii automaattisesti polttimen pysäyttämistä myös häiriötilanteessa. Liekintarkkailua varten polttimessa on liekintarkkailulasi. Rungon imupuolella sijaitsee ilmapellistö ja sen säätää säätömoottori. Säätömoottorin tarkoitus on säätää automaattisesti ilman määrä ja polttoaineen tehon tarpeen mukaan (Oilon Oy 2016, 2 poltinsarjat 130 – 150.)

Polttimen valitsemisessa on tärkeä kiinnittää huomiota muutamiin seikkoihin. Ensin on selvitettävä käyttökohteen tiedot, muun muassa kattilateho ja hyötysuhde, käytettävä polttoaine, tulipesän vastapaine sekä polttimen tehonsäätötapa. Sen jälkeen on laskettava poltinteho. Kaasupolttimelle täytyy laskea tarvittava kaasun virtausmäärä ja öljypolttimelle poltettavan öljyn virtausmäärä. Polttimen tehokäyrä on tutkittava sitten, kun poltinteho on tiedossa. Käyrästä selviää polttimen toiminta-alue, ja poltintehon perusteella valitaan sopiva venttiilikoko valintataulukosta. Lopuksi on tarkistettava polttimen ulkomitat sekä liekin mitat, jotta ne ovat käyttökohteeseen sopivat, varsinkin palopään pituus. Liekki ei saa osua tulipesän seinämiin, ja palopään pituuden tulee olla täsmälleen tai noin 10 - 20 mm tulipesän puolelle.

4.2 Öljypolttimet

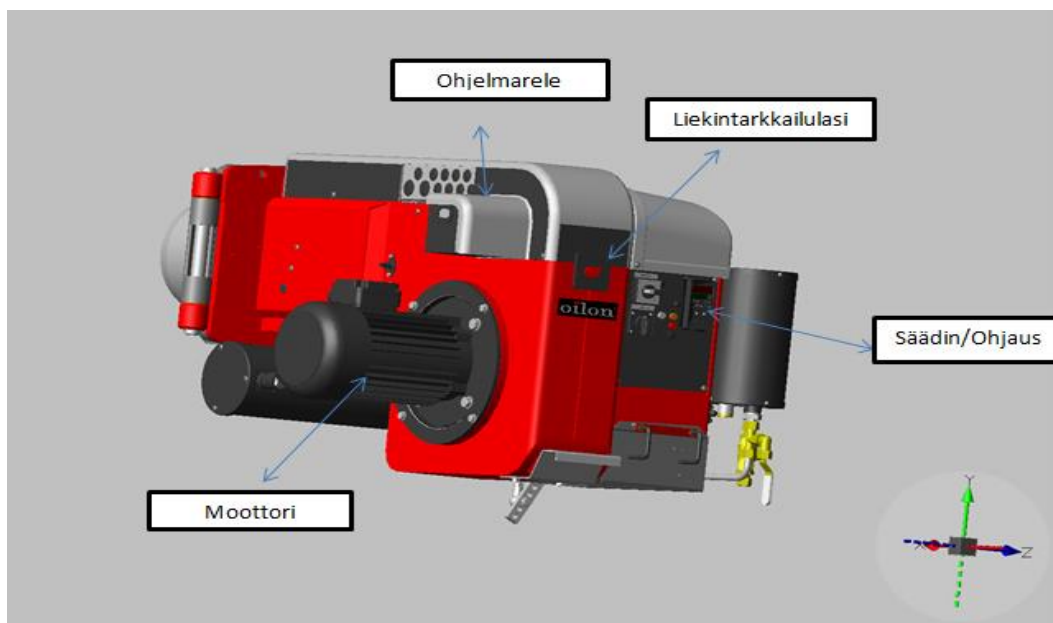
Kuvassa 4 olevan poltinmallin teho on 560 kW – 2040 kW.



Kuva 4. SolidWorksillä mallinnettu Oilon RP-140 M moduloiva raskasöljypoltin

Polttimen vakio toimitussisältöön kuuluu: kääntölaippa rajakytkimellä, polttinlaipan tiiviste, öljysuutin, magneettiventtiilit öljylle, lämmityspatruuna magneettiventtiileille, öljypumppu, yksisuuntaventtiili, 2 kpl öljynpainemittareita, lämpömittari, paluuöljyn painekeytkin, ilmanpoistin, sähköesilämmitin, öljyletkut, öljysuodatin, säätöyksikkö, sytytysmuuntaja, sytytysjohdot ja kärjet, liekinilmaisin, ilmapelti, ohjelmarele, tehosäädin, moottorien kontaktorit ja lämpöreleet, esilämmittimen kontaktorit, ohjauskytkimet sekä sisäänrakennettu palamisilmapuhallin, jossa on suorakäyttöinen sähkömoottori. Kuvassa on mainittu 100-sarjan raskaspolttimen toiminnan kannalta olennaisimmat osat. Ilmapoistimen tehtävä on poistaa öljystä ilma ja muut mahdolliset kaasut ja öljypumppu korottaa öljyn paineen korkeammaksi tuottaen sopivan sumutuspaineen. Seuraavana on ilmapellistö, jonka avulla polttimeen menevää ilman määrää säädetään. Kyseisessä mallissa ilmapellistö on kytketty mekaanisesti metallisella säätötangolla ja vivulla säätömoottoriin.

Magneettiventtiilit sijaitsevat polttimeen putkistoissa sekä imu- että paluupuolella, ja ne säätelevät öljyvirtauksia ja ohjaavat muun muassa suutinventtiiliä. Esilämmitin on öljyn esilämmitystä varten, ja siltä vaadittava teho määritetään poltettavan öljymäärän perusteella. Öljy sumutetaan suuttimesta liekkilevyn keskireiästä ja liekkilevy ohjaa paloilman kierteiseen liikkeeseen palopäässä. Suuttimen yläpuolella sijaitsevat sytytyskärjet ja niiden avulla öljyn palaminen saadaan käyntiin.



Kuva 5. RP-140 M moduloiva raskasöljypoltin toisesta kuvakulmasta.

Ensimmäisenä vasemmalla on puhallinmoottori, joka pyörittää puhallinpyörää, jolla nostetaan ilmanpaine tarpeeksi suureksi polttimeen palopäälle. Ohjelmarele ajaa kaikki toimintavaiheet automaattisesti. Säätimestä valitaan polttimeen teho ja säätimestä säädetään muita parametreja.

Polttimen tiedot

POLTIN	RP-130 M	RP-140 M	RP-150 M
Teho kW, öljy	390 - 1500	560 - 2040	680 - 2700
Teho kg/h, öljy	34 - 132	50 - 180	60 - 240
Moottorin nimellisteho kW	3,0	4,0	5,5
Öljypumpun moottorin nimellisteho kW	1,5	1,5	1,5
Öljyn tulopaine pumpulle, bar	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Öljyn käyttöpaine (sumutuspaine) kPa (bar)	2500 - 3000 (25 - 30)	2500 - 3000 (25 - 30)	2500 - 3000 (25 - 30)
NO _x -luokka	Kevyt polttoöljy: 1	Kevyt polttoöljy: 1	Kevyt polttoöljy: 1

Muut tekniset tiedot ja vaatimukset

Polttoaine, öljykäyttö	Kevyt polttoöljy Raskas polttoöljy
Poltinteho, kevyt polttoöljy	1 kg ≈ 11,86 kW poltintehoa, kun lämpöarvo on 42,7 MJ/kg
Poltinteho, raskas polttoöljy	1 kg ≈ 11,22 kW poltintehoa, kun lämpöarvo on 40,5 MJ/kg
Palamisilman tarve maks., öljykäyttö	15 m ³ /kg

Ohjaujännite	230 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1~
Ohjaujännite pyydettyäessä	110 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1~

Kotelointiluokka	IP 20
Ympäristön lämpötila	0...+ 50 °C

Kuva 6. 100-sarjan raskasöljypolttimien tekniset tiedot sekä muut vaatimukset (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2016)

Polttimen tiedot

Poltin	KP-130 M	KP-140 M	KP-150 M
Teho kW	390 - 1500	550 - 2350	660 - 2850
Teho kg/h	32 - 126	47 - 200	56 - 240
Moottorin nimellisteho kW	3,0	4,0	5,5
Öljypumpun moottorin nimellisteho kW	1,5	1,5	1,5
Öljyn tulopaine pumpulle, bar	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Öljyn käyttöpaine (sumutusaine) kPa (bar)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)
NO _x -luokka	Kevyt polttoöljy: 1	Kevyt polttoöljy: 1	Kevyt polttoöljy: 1

Muut tekniset tiedot ja vaatimukset

Polttoaine, kaasukäyttö	Maakaasu, toisen kaasuryhmän alaryhmän H ja E kaasut (laiteluokka I _{2R}) Käytettäessä muita kaasuja kuin maakaasua on kaasujen koostumus selvitettävä. Tarkista polttimen soveltuvuus erikoiskaasuille poltinvalmistajalta.
Kaasun tulopaine polttimelle maks.	500 mbar
Palamisilman tarve maks., kaasukäyttö	13 m ³ / 10 kW
Poltinteho, maakaasu	1 m ³ /h ≈ 10,00 kW poltintehoa lämpöarvon ollessa 35,84 MJ/m ³ n
Suosittelun kaasun käyttöpaine	Katso kaasuventtiilien valintataulukko polttimen esitteestä

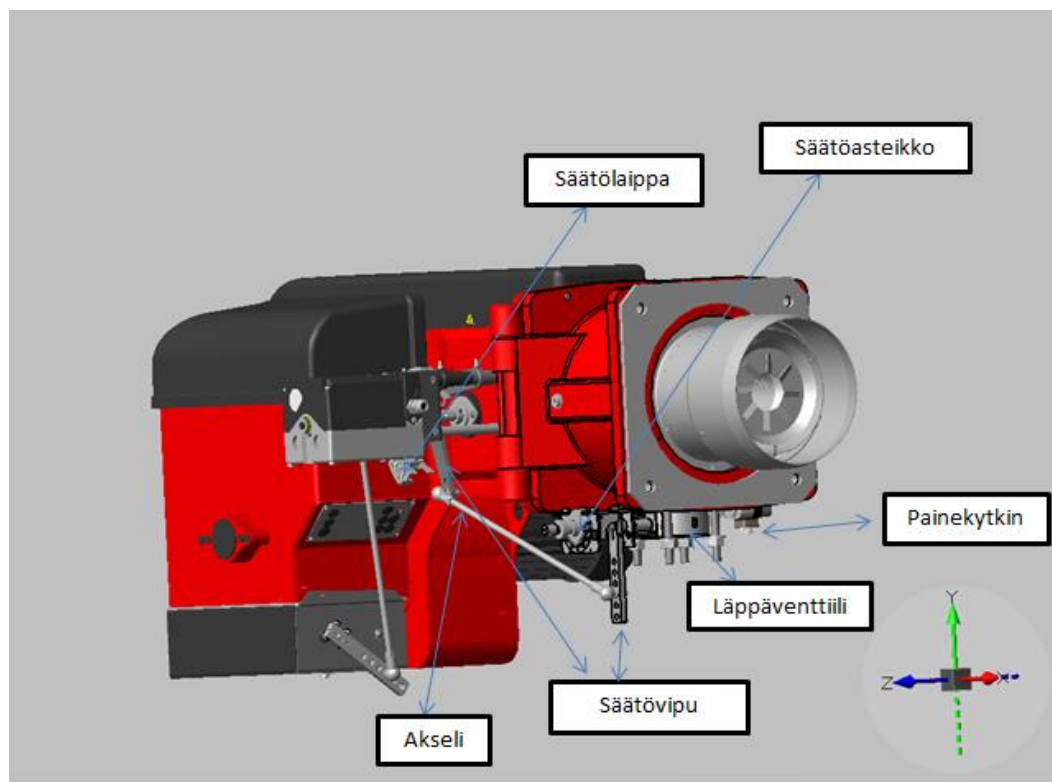
Polttoaine, öljykäyttö	Kevyt polttoöljy
Poltinteho, kevyt polttoöljy	1 kg ≈ 11,86 kW poltintehoa lämpöarvon ollessa 42,7 MJ/kg
Palamisilman tarve maks., öljykäyttö	15 m ³ /kg

Ohjausjännite	230 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe
Ohjausjännite pyydettyäessä	110 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe

Kuva 7. 100-sarjan kevytöljypolttimien tekniset tiedot sekä muut vaatimukset (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2016)

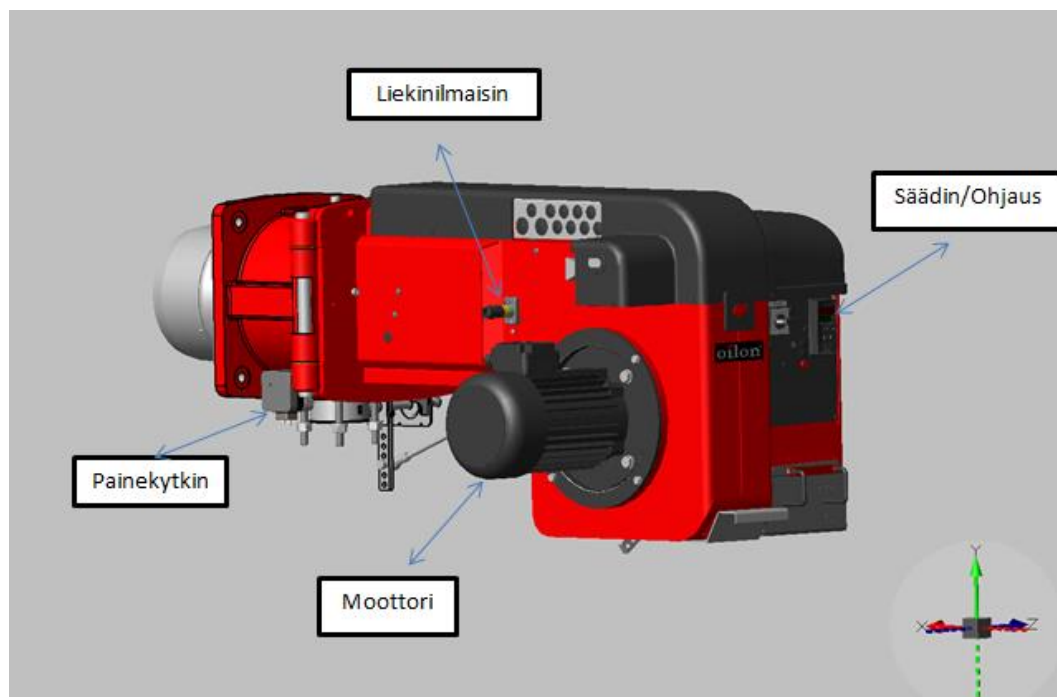
4.3 Kaasupolttimet

Kuvassa 8 oleva poltinmallin teho on 390 kW – 2350 kW.



Kuva 8. SolidWorksillä mallinettu Oilon GP-140 M moduloiva kaasupoltin

Kuten öljypolttimissa, säätömoottoreita käytetään määräsäätimien sekä muiden toimilaitteiden säätämiseen. Kyseisessä mallissa säädetään ilmapellistö sekä läppäventtiili yhdellä säätömoottorilla. Akselit on kiinnitetty säätövipuille, ja niiden avulla ohjataan polttimeen menevää ilman ja kaasun määrää. Polttimen toimintaa ohjaa myös ohjelmarele, ja eri toiminnot valitaan ohjauskytkimellä. Ilmanpaine-erokytkin tarkkailee polttimen puhaltimen muodostamaa paine-eroa: jos paine-ero ei nouse yli kytkimen säädetyä arvoa, poltin pysähtyy. Maksimipainekytkin pysäyttää polttimen, mikäli polttimen teho nousee yli 1,15-kertaiseksi nimellisarvosta.



Kuva 9. GP-140 M moduloiva kaasupoltin toisesta kuvakulmasta (SolidWork).

Poltin on varustettu puhaltimella. Puhallinmoottori tuottaa palamiseen riittävää ilmanpainetta. Tähän malliin on käytetty optinen liekinvalvoja QRA2, jossa lisälaite AGQ1. QRA2 soveltuu jaksottaiseen käyttöön ja sitä ei saa käyttää vieraan valon ollessa säädettynä estetyksi. Liekinvalvojan QRA2 lisäksi on myös käytössä muun muassa liekinilmaisin QRI ja RAR9. QRI on tarkoitettu kaasu- ja öljyliekeille sekä muille infrapunavaloa hohtaville liekeille. QRI on varustettu itsetestauksella, ja se soveltuu jatkuvaan käyttöön. RAR9 käytetään keltaisena palavien öljyliekkien valvontaan ja sitä käytetään paljon laivapolttimiin sekä EU-mallin polttimiin. Se korvaa tuotetta RAR7 ja soveltaa muun muassa LAL, LOK16 LFS1.1 poltinohjausyksiköiden kanssa.

Polttimen tiedot

Polttin	GP-130 M	GP-140 M	GP-150 M
Polttoaine	Maakaasu	Maakaasu	Maakaasu
Teho kW, kaasu	390 – 1500	410 – 2350	450 – 2700
Moottorin nimellisteho kW	3,0	4,0	5,0
Äänitaso, dB(A)	85	85	85
Paino, kg	144	162	164
NO _x -luokka	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1

Muut tekniset tiedot ja vaatimukset

Polttoaine, kaasukäyttö	Maakaasu, toisen kaasuryhmän alaryhmän H ja E kaasut (laiteluokka I _{2R}) Käytettäessä muita kaasuja kuin maakaasua on kaasujen koostumus selvitettävä. Tarkista polttimen soveltuvuus erikoiskaasuille poltinvalmistajalta.
Kaasun tulopaine polttimelle maks.	500 mbar
Palamisilman tarve maks., kaasukäyttö	13 m ³ / 10 kW
Teho, maakaasu	1 m ³ /h ≈ 10,00 kW poltintehoa lämpöarvon ollessa 35,84 MJ/m ³ n

Ohjausjännite	230 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe
Ohjausjännite pyydettyäessä	110 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe
Moottorin jännite	400 V 50 Hz 3-vaihe

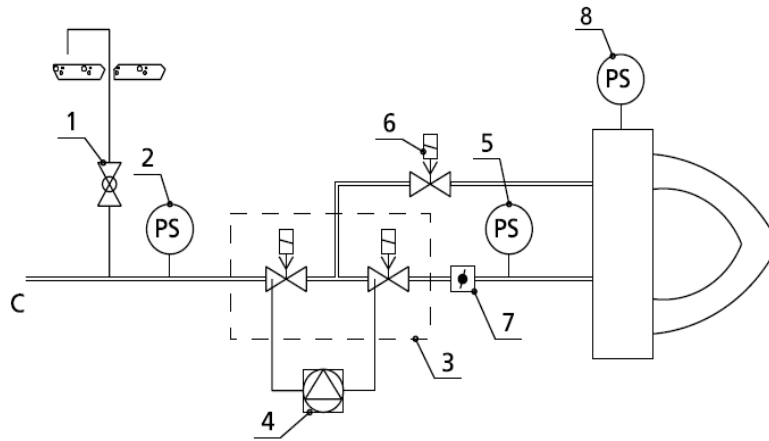
Kotelointiluokka	IP 20
Ympäristön lämpötila	0...+ 50 °C

Kuva 10. 100-sarjan kaasupolttimien tekniset tiedot sekä muut vaatimukset (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

Polttimilleihin, jotka on varusteltu erillisellä sytytyskaasulla asennetaan sytytyskaasuputki. Esituuletuksella kaasuventtiili eli kaksoismagneettiventtiili ja sytytyskaasuventtiili ovat kiinni. Esituuletuksen jälkeen sytytyskärkien välillä syntyy kipinä, jolloin kaasuventtiilin tulopuoli ja sytytyskaasuventtiili aukeavat. Kaasu kulkee sytytyskaasuputkelle ja syttyy kipinästä. Sytytys päättyy ohjelmareleen asettaman ajan kuluttua, sytytyksen jälkeen kaasuventtiili aukeaa ja pääliekki syttyy apuliekistä. Sen jälkeen sytytyskaasuventtiili sulkeutuu ja polttin jatkaa toimintaa.

Poltintyypit, joissa ei ole erillistä sytytyskaasua, toimivat samalla tavalla lukuun ottamatta sitä että sytytys starttaa suoraan pääliekille.

PI-kaavio, kaasu

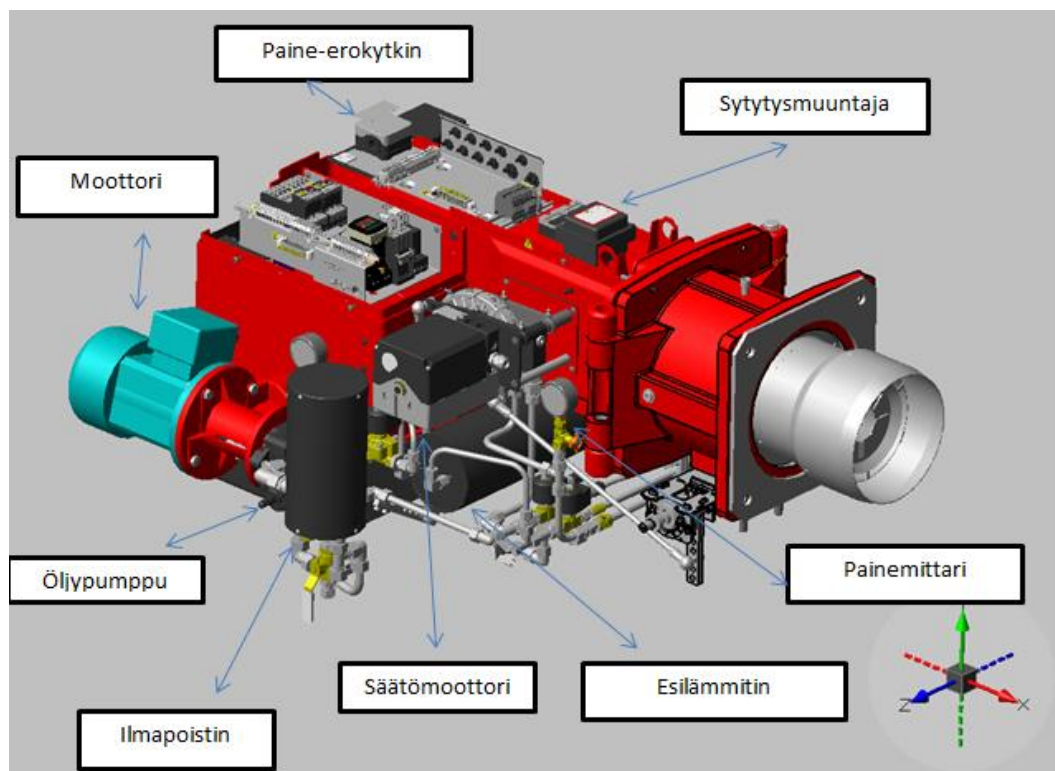


Pos.	Osa	Pos.	Osa
1	Palloventtiili, ulospuhallus	5	Painekytkin, maks.
2	Painekytkin, min.	6	Magneettiventtiili, NC, sytytyskaasu *)
3	Kaksoismagneettiventtiili	7	Määränsäätöventtiili, kaasu
4	Tiiviudentestauslaite	8	Ilmanpaine-erokytkin

Kuva 11. 100-sarjan kaasupolttimien PI-kaavio, kaasu (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

4.4 Yhdistelmäpolttimet

Kuvassa 12 oleva poltinmallin polttoaineena toimii raskas öljy ja kaasu.



Kuva 12. SolidWorksillä mallinettu Oilon GRP-140 M moduloiva raskasöljy ja kaasu yhdistelmäpoltin (SolidWork).

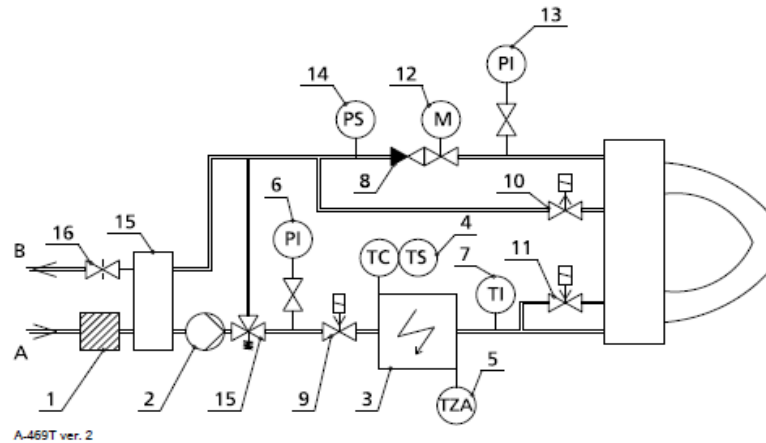
Yhdistelmäpolttimien öljypumpuille on varusteltu oman sähkömoottori. Öljyteho on 560 kW – 2040 kW, kaasuteho on 410 kW – 2040 kW. Sen vakio toimitussisältöön kuuluu muun muassa kääntölaippa rajakytkimellä, laipan tiiviste, öljysuutin, magneettiventtiilit, lämmityspatruuna magneettiventtiileille, öljypumppu, erillinen öljypumpun moottori, yksisuuntaventtiili, 2 kpl öljyn painemittareita, lämpömittari, paluuöljyn painekytkin, ilmanpoistin, sähköesilämmitin, 2 kpl öljyletkuja, öljysuodatin, säätöyksikkö, kaasusuutin, kaasun määrä säätöventtiili, kaasun max. painekytkin, ilmanpaine-ero kytkin, sytytysmuuntaja, sytytysjohdot ja kärjet, liekinilmaisin, sisäänrakennettu ilmapuhallin, puhallinmottori, ilmapellit, ohjelmarele, tehosäädin, moottorien kontaktori ja lämpöreleet, esilämmittimen kontaktorit, ohjauskytkimet, kaasun kulmayhde sekä kaksoismagneettiventtiiliryhmä.

Polttimen toimintaa ohjaa myös ohjelmarele, kuten raskasöljypolttimissa. Raskasöljy ja kaasu yhdistelmäpolttimet vaativat myös öljyn esilämmitystä oikeaa viskositeettia varten. Öljyn lämpötila nostetaan sumutuslämpötilaan

esilämmittimellä, öljy sumutetaan suuttimella palopäästä tulipesään öljypumpun muodostamalla paineella. Suutinta pystytään ohjaamaan suutinventtiileillä ja ohjauspiirin öljynpaineella. Esituuletus tehdään täydellä tehon ilmamäärällä. 100-sarja GRP moduloivissa raskasöljy ja kaasu yhdistelmäpolttimissa, raskasöljyn esituuletuksen prosessissa magneettiventtiili (NC) / normally closed on kiinni ja magneettiventtiili (NO) / normally open sekä päämagneettiventtiili ovat auki. Öljy kulkee suutinventtiilin läpi ja takaisin paluulinjaan. Öljyn lämpötilansäädin pitää huolen siitä, että suuttimen huuhtelujakson lämpötila on oikealla tasolla. Esituuletusvaiheen jälkeen säätömoottori muuttuu sytytysasentoon, kiinni oleva magneettiventtiili (NC) / normally closed aukeaa ja auki oleva magneettiventtiili (NO) / normally open sulkeutuu. Öljysumu ruiskutetaan suuttimella palopäästä tulipesään ja se syttyy kipinästä.

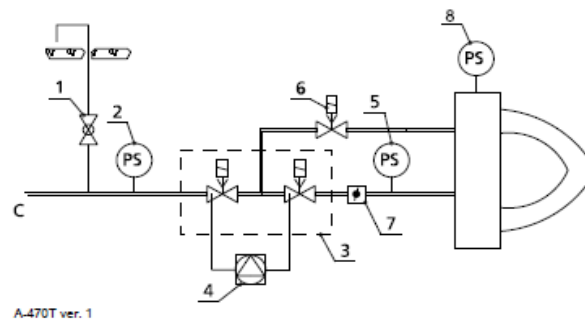
Kaasun esituuletus on vastaava kuin kaasupolttimissa. Kaasuiventtiili sekä sytytyskaasuventtiili ovat kiinni, ja esituuletuksen jälkeen sytytyskärkien välillä syntyy kipinä, jooöoin kaasuventtiilin tulopuoli ja sytytyskaasuventtiili aukeavat. Kaasu kulkee sytytyskaasuputkelle ja syttyy kipinästä. Sytytys päättyy ohjelmareleen asettaman ajan kuluttua, sytytyksen jälkeen kaasuventtiili aukeaa ja pääl liekki syttyy apuliekistä. Sen jälkeen sytytyskaasuventtiili sulkeutuu ja poltin jatkaa toimintaa. Poltintyyppit, joissa ei ole erillistä sytytyskaasua, toimivat samalla tavalla lukuun ottamatta sitä, että sytytys starttaa suoraan pääliekille.

PI-kaavio, raskasöljy



Pos.	Osa	Pos.	Osa
1	Öljynsuodatin	10	Magneettiventtiili, NO
2	Öljypumppu, tulpalla	11	Magneettiventtiili, NC
3	Esilämmitin	12	Öljymääränsäädin/säätömoottori
4	Lämpötilan säätö / alaraja	13	Painemittari, mittariventtiili
5	Rajoitintermostaatti	14	Painekytin, maks.
6	Painemittari, mittariventtiili	15	Kaasun-/ilmanpoistin
7	Lämpömittari	16	Porattu palloventtiili
8	Yksisuuntaventtiili	A	Öljy, tulo
9	Magneettiventtiili, NC	B	Öljy, paluu

PI-kaavio, kaasu



M6082 1712F1

61

on

Pos.	Osa	Pos.	Osa
1	Palloventtiili, ulospuhallus	5	Painekytin, maks.
2	Painekytin, min.	6	Magneettiventtiili, NC, sytytyskaasu *)
3	Kaksoismagneettiventtiili	7	Määränsäätöventtiili, kaasu
4	Tiivydentestauslaite	8	Ilmanpaine-erokytin

Kuva 13. 100-sarjan yhdistelmäpolttimien PI-kaavio, raskasöljy sekä kaasu (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

POLTIN	GRP-130 M	GRP-140 M	GRP-150 M
Teho kW, kaasu	390 - 1500	410 - 2040	450 - 2700
Teho kW, öljy	390 - 1500	560 - 2040	680 - 2700
Teho kg/h, öljy	34 - 132	50 - 180	60 - 240
Moottorin nimellisteho kW	3,0	4,0	5,5
Öljypumpun moottorin nimellisteho kW	1,5	1,5	1,5
Öljyn tulopaine pumpulle bar	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Öljypumpun käyttöpaine (sumutuspaine) raskaalla öljyllä kPa (bar)	2500 - 3000 (25 - 30)	2500 - 3000 (25 - 30)	2500 - 3000 (25 - 30)
Öljypumpun käyttöpaine (sumutuspaine) kevytöljyllä kPa (bar)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)
NO _x -luokka	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1

Muut tekniset tiedot ja vaatimukset

Polttoaine, kaasukäyttö	Maakaasu, toisen kaasuryhmän alaryhmän H ja E kaasut (laiteluokka I _{2R}) Käytettäessä muita kaasuja kuin maakaasua on kaasujen koostumus selvitettävä. Tarkista polttimen soveltuvuus erikoiskaasuille poltinvalmistajalta.
Kaasun tulopaine polttimelle maks.	500 mbar
Palamisilman tarve maks., kaasukäyttö	13 m ³ / 10 kW
Polnteho, maakaasu	1 m ³ n/h ≈ 10,00 kW polntehoa lämpöarvon ollessa 35,84 MJ/m ³ n

Polttoaine, öljykäyttö	Kevyt polttoöljy Raskas polttoöljy
Polnteho, kevyt polttoöljy	1 kg ≈ 11,86 kW polntehoa, kun lämpöarvo on 42,7 MJ/kg
Polnteho, raskas polttoöljy	1 kg ≈ 11,22 kW polntehoa, kun lämpöarvo on 40,5 MJ/kg
Palamisilman tarve maks., öljykäyttö	15 m ³ /kg

Ohjaujännite	230 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe
Ohjaujännite pyydetäessä	110 V (-15%...+10%) 50 Hz / 60 Hz 1-vaihe

Polttimen kotelointiluokka	IP 20
Ympäristön lämpötila	0...+ 50 °C

Kuva 14. 100-sarjan GRP - yhdistelmäpolttimien tekniset tiedot sekä muut vaatimukset (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

Polttimen tiedot

Polttin	GKP-130 M	GKP-140 M	GKP-150 M
Teho kW, kaasu	390 - 1500	410 - 2350	450 - 2700
Teho kW, öljy	390 - 1500	550 - 2350	660 - 2700
Teho kg/h, öljy	32 - 126	47 - 200	56 - 227
Moottorin nimellisteho kW	3,0	4,0	5,5
Öljypumpun moottorin nimellisteho kW	1,5	1,5	1,5
Öljyn tulopaine pumpulle, bar	1- 5	1- 5	1- 5
Öljyn käyttöpaine (sumutusaine) kPa (bar)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)	2000 - 2500 (20 - 25)
NO _x -luokka	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1 Kevyt polttoöljy: 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1 Kevyt polttoöljy: 1	Maakaasu (2. kaasuryhmä): 1 Kevyt polttoöljy: 1

Muut tekniset tiedot ja vaatimukset

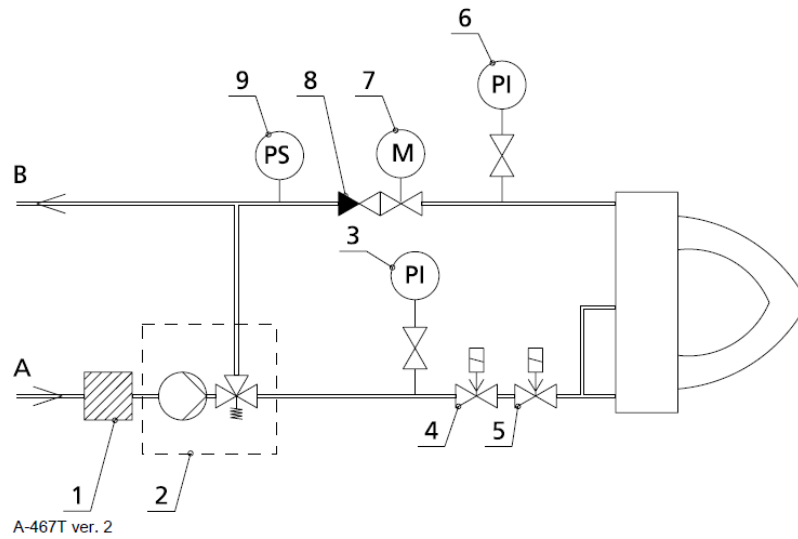
Polttoaine, kaasukäyttö	Maakaasu, toisen kaasuryhmän alaryhmän H ja E kaasut (laiteluokka I _{2R}) Käytettäessä muita kaasuja kuin maakaasua on kaasujen koostumus selvitettävä. Tarkista polttimen soveltuvuus erikoiskaasuille polttinvalmistajalta.
Kaasun tulopaine polttimelle maks.	500 mbar
Palamisilman tarve maks., kaasukäyttö	13 m ³ / 10 kW
Polttiteho, maakaasu	1 m ³ /h ≈ 10,00 kW polttitehoa lämpöarvon ollessa 35,84 MJ/m ³

Polttoaine, öljykäyttö	Kevyt polttoöljy
Polttiteho, kevyt polttoöljy	1 kg ≈ 11,86 kW polttitehoa lämpöarvon ollessa 42,7 MJ/kg
Palamisilman tarve maks., öljykäyttö	15 m ³ /kg

Kuva 15. 100-sarjan GKP - yhdistelmäpolttimien tekniset tiedot sekä muut vaatimukset (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

100-sarja GKP moduloivissa kevytöljy ja kaasu yhdistelmäpolttimissa, esituuletusvaiheen jälkeen magneettiventtiilit aukeavat ja säätömoottori muuttuu sytytysasentoon. Suutinventtiili aukeaa suuttimen ohjauspiirissä olevalla öljypaineella, ja öljysumu ruiskutetaan suuttimella palopäästä tulipesään ja syttyy kipinästä.

PI-kaavio, kevytöljy



Pos.	Osa	Pos.	Osa
1	Öljynsuodatin	7	Öljymääränsäädin/säätömoottori
2	Öljypumppu, tulpattu	8	Yksisuuntaventtiili
3	Painemittari, mittariventtiili	9	Painekytin, maks.
4	Magneettiventtiili, NC	A	Öljy, tulo
5	Magneettiventtiili, NC	B	Öljy, paluu
6	Painemittari, mittariventtiili		

Kuva 16. 100-sarjan yhdistelmäpolttimien PI-kaavio, kevytöljy (Oilon käyttö ja huolto-ohjeet 2017)

5 UUDEN TUOTANNONOHJAUSEN MENETELMÄN SUUNNITTELU

5.1 Nykytilanne

Tällä hetkellä käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä on Microsoft Dynamics AX, ja sillä on tärkeä rooli sekä tuotannonohjauksessa että tuotannonsuunnittelussa. Toiminnanohjausjärjestelmä AX:stä löytyy muun muassa kaikki aktiiviset teollisuuspolttimien komponenttien nimikkeet sekä kaikki vakiot teollisuuspolttimien nimikkeet.

Myydyt tuotteet tulevat myyntikäsittelijöiden kautta tilausjakeluna eri osastoille. Mikäli kyseessä on vakio teollisuuspolttin, joka on ilman lisävarusteita, eli löytyy sekä malli että vakio työrakenne toiminnanohjausjärjestelmä AX:stä, niin tilausjakelu tulee suoraan tuotannonsuunnitteluosastolle. Mutta mikäli myyty tuote on erikoinen eli asiakas oli siihen halunnut lisävarusteita, siinä tapauksessa tilausjakelu menee myös sekä sähkösuunnittelu- että mekaniikkasuunnitteluosastolle. Tuotannonsuunnitteluosasto hoitaa työrakenteiden teon sekä tarkastaa erikoisen mallin puutteet tai virheet, kun malli saadaan valmiiksi suunnittelijoilta. Lisävarusteista riippuu joutuuko tekemään suuria muutoksia vakio polttimiin vai onnistuuko pienillä osamuutoksilla. Yleensä kun on myyty tällaiset erikoispolttimet, niin toimitusaika on luonnollisesti hieman pidempi, koska suunnitteluihin kuluu huomattavasti enemmän aikaa ja kustannukset ovat myös tällöin suurempia.

Toiminnanohjausjärjestelmään AX:ään on luotu S-nimikkeet erikoispolttimia varten. S-nimikkeet ovat sellaisia, että niihin lisätään S-kirjain vakio polttinimikkeen perään. S tarkoittaa erikoista, ja tällöin syntyy erikoispolttinimike, eli myydyllä polttimella on jotain poikkeavia vakiosta. 100-sarjan tuoteryhmään yleisimmät myytyt lisävarusteet ovat muun muassa pitkä palopää, potentiometri säätömoottorille, pyörintänopeusanturi, stripped malli eli polttin ilman automatiikka, säätöpanta nestekaasulle, mikäli polttoaineena käytetään nestekaasua, turbo palopää, käyttölaskuri sekä ohjausjännitteen muutoksien aiheuttamat muutokset. Tuotannonohjauksessa on tehty erikoispolttimien

rakenteita vuosikausia niin, että joko ollaan lähdetty tekemään vanhoista vastaavista tuotteista tai muokkaamaan vakiosta. Tämä menetelmä on ollut työlästä ja vaatii erittäin paljon muistamista tuotannonsuunnittelijoilta. Näistä syistä kaikki huomaamattomat virheet näkyvät vasta tuotantolinjassa, ja sen myötä aiheuttaa jo tehtyjen töiden korjaamisen. Pahimmissa tapauksissa aikataulu menee pieleen ja toimitus myöhästyy, ja vastassa on epätyytyväiset asiakkaat. Tehokkaampaa tuotantotehokkuutta sekä parempaa tuottavuutta ajatellen haluan tehdä muutokset nykyiselle menetelmälle.

5.2 Vaatimukset ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoite on saada yksinkertaisempi ja tehokkaampi menetelmä nykyisen menetelmän tilalle, jotta pystyttäisiin parantamaan tuotantotehokkuutta sekä helpottamaan tuotannonsuunnittelijoiden työtä.

Työn toimeksiantajan vaatimus oli, että vakiopoltinnimikkeiden rakenteet järjestelemässä Microsoft Dynamics AX pysyttävä ennallaan. Niihin ei saa tehdä minkäänlaisia muutoksia. Kaikki S-nimikkeet voidaan kumota jatkossa, eli käytössä on pelkästään vakiot poltinnimikkeet. Vaihtoehtoisia menetelmiä olivat seuraavat:

- Luodaan kaksi tai useampi erillistä sales order eli myyntiriviä tilaukseen, vakiopoltin ja lisävarusterivi. Kaikille tuoteryhmien erikoisuuksille tehdään järjestelmään AX omat lisäkokoanpanomoduulit, jonka jälkeen kaikki olemassa olevat lisäkokoanpanomoduulit saadaan liitettyä suoraan vakiopoltinnimikkeelle. Niistä avautuu kaksi tai useampi toisistaan erillistä tuotantotilausta tuotantosuunnittelun jälkeen.
- Tuotantosuunnittelussa avataan polttimelle yksi tuotantotilaus tuotemallista riippuen, ja sille avataan alituotantotilaus, johon sisältyy kyseiseen polttimeen halutut lisävarusteet. Muistiinpanot kirjoitetaan myyntiriville myyntivaiheessa, joilla välitetään tieto oikeasta lisävaruste-nimikkeestä. Lisävarusteiden rakenteet luodaan järjestelmässä AX, ja ne lisätään riveiksi vakiopolttimen

tuoterakenteeseen ja niistä avautuu linkitettyjä tuotantotilauksia, kun tuotantotilaus estimoidaan.

- Ohjelmasta SmarTeam löytyy polttimien perusmallit sekä erinäinen joukko lisävarustemoduuleja. Näiden lisävarustemoduulien ylläpito olisi tuotekehitysosaston vastuulla. Yleisimmillä lisävarustemoduuleilla tehdään muutama revisio, joiden myötä vakiopolttimien muutokset generoituvat automaattisesti revisioituihin malleihin. Myyjät voivat tulevaisuudessa käyttää Selection Toolia eri nimikkeiden haussa, ja Selection Tool antaisi poltinnimikkeen sekä listan kyseiseen malliin kuuluvista lisävarusteista.

Loppujen lopuksi päädyin kuitenkin siihen loppuratkaisuun, että eri tuoteryhmien erikoisuuksille tehdään järjestelmään AX omat lisäkoonpanomoduulit, jonka jälkeen kaikki olemassa olevat lisäkoonpanomoduulit saadaan liitettyä suoraan vakiopolttinnimikkeelle, koska se on kaikista menetelmistä yksinkertaisin.

Lisäkoonpanomoduulin myötä tilausjakelussa tulee näkymään lisävarusteet omina riveinä, joten polttimien kustannukset eivät menee pieleen.

Kun on vähemmän muistettavia asioita, niin virheiden määrä on pienempi. Lisäkoonpanomoduulien avulla tuotannosuunnittelijoiden ei tarvitse enää jatkossa muista eri polttinmalleihin kohdistuvista muutoksista asiakkaiden haluamien lisävarusteiden takia. Lisäkoonpanomoduuleista löytyvät kaikki tarvittavat lisäkomponentit lisävarusteista riippuen, mikäli vakiopolttinmallista joutuu ottamaan komponentit pois niin poistuvat komponentit näkyvät miinus riveinä lisäkoonpanomoduuleissa.

Uuden menetelmän toimivuutta varten otettiin 100-sarja tuoteryhmästä GP-140 M, moduliva kaasupoltin tutkittavaksi. Tutkimus tehtiin järjestelmän AX testikannassa. Testikantaan luotiin myyntitilaus jossa näkyy sekä vakiopolttinnimike että lisäkoonpanomoduuli. Lisävarusteena tässä tutkimuksessa oli pitkä palopää. Kyseiseen vakiomalliin joutuu vaihtamaan pidemmät sytytysjohdot, pidemmän kaasusuuttimen, pidemmät silikonisukat sekä pitkäpalopää. Vakiomallista pois otettavat

komponentit näkyvät miinus riveinä pitkäpalopää lisäkokoontuotannossa muoduulissa. Tärkeinä seikkoina tässä tutkimuksessa olivat; seurata vakio mallista pois otettavien komponenttien palautus varastoon sekä sarjanumeroista seurattavien osien käyttäytyminen AX:ssä. Isoina haasteina tutkimuksessa olivat ne, että syntyykö komponenttien saldoheitto varastossa ja pysyykö sarjanumeroista seurattavat komponentit, esim. moottori ennallaan.

5.3 Tulevaisuuden näkymät

Uuden menetelmän kokeilu järjestelmän AX testikannassa ei sujunut ongelmitta. Kokeilun kautta on tullut runsaasti palautetta tuotannosta. Menetelmän ajatuksena oli se, että eri tuoteryhmien erikoisuuksille tehdään järjestelmään AX omat lisäkokoontuotannomodulit, jonka jälkeen kaikki olemassa olevat lisäkokoontuotannomodulit saa liitettyä suoraan vakio poltinnimikkeelle. Lisävarustenumikettä ei voi tehdä PDM:ssä negatiivisten rivien takia, vaan niitä on ylläpidettävä järjestelmissä AX. Siitä johtuen poltin-tuotantotilauksen syntyessä avautuu kaksi tai useampia toisistaan erillistä tuotantotilauksia. Menetelmän myötä järjestelmän AX on osattava kuluttaa periaatteessa kaikki vakio komponentit, sekä yhdistää ja palauttaa oikeat komponentit jotka näkyvät miinus riveinä lisävarustemoduulissa. Molemmat rivit on lähetettävä ja laskutettava sales orderilta eli myyntitilaukselta, muuten tuotekohtaiset kustannukset eivät mene oikein.

Mikäli luodaan lisävarusteille rakenteet järjestelmän AX puolella, ne lisätään riveiksi vakiotuotteen tuoterakenteeseen ja niistä avautuu linkitettyjä tuotantotilauksia (pegged supply) kun tuotantotilaus estimoidaan, eli käytännössä avataan vain yksi tuotantotilaus ja sille alituotantotilaus. Kustannukset menevät oikein, mutta järjestelmän on edelleen osattava kuluttaa tai poistaa molempien tilauksien komponentit. Jos tulee muutoksia, tai tuotantotilauksia muutetaan ja tuotantotilauksia on estimoitava uudelleen, niin joissain tapauksissa alatuotantotilaukset häviävät.

Runsaiden pohdintojen jälkeen olen päätenyt lopputulokseen että, työssä kehitetyn menetelmän avulla S-nimikkeet voidaan kumota jatkossa, mutta se aiheuttaa samalla myös paljon turhaa työtä sekä virheitä tuotteiden kustannuksien kanssa. Se ei ole oikeastaan tuotannon tehokkuuteen nähden kannattava. Tuotannon tehokkuuden parantamiseksi tulevaisuudessa olisi tarkoitus kehitellä uusi sovellus nimeltään Selection Tool. Selection Toolilla myyjät saisivat valittua oikean päänimikkeen ja se tuottaisi listan lisävarusteiden nimikkeistä. Tällöin ylläpito on aina oikeassa paikassa ja perusmallin muutokset generoituvat automaattisesti revisioituihin malleihin, eikä tuota ylimääräistä työtä. Tuotannossa käytetään toistaiseksi vanhaa menetelmää kunnes uusi sovellus saadaan kehitettyä toimintakuntoon.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella menetelmä, jolla voitaisiin parantaa tuotannon tehokkuutta. Opinnäytetyössä rajattiin aikataulullisista syistä suunnittelu yhteen teollisuuspolttimien tuoteryhmään. Menetelmä sopeutetaan mahdollisesti muihin teollisuuspolttimien tuoteryhmiin myöhemmin.

Opinnäytetyöllä tavoiteltiin pääasiallisesti tuotteiden suunnittelusta syntyvien kustannusten vähentämistä, sekä lisävaruste-moduulien hyötyjen tuottamista. Uudella menetelmällä oli myös tarkoitus helpottaa tuotteiden varaosamyyntiä.

Opinnäytetyö aloitettiin käymällä läpi nykytilanne ja ongelmat, joita haluttiin työn avulla muuttaa. Uuden menetelmän testi aloitettiin tekemällä testipoltin moduliva kaasupoltin GP-140 M järjestelmän AX testikantaan. Testikantaan luottiin myyntitilaus jossa näkyi sekä vakiopoltinnimike että lisäkoonpanomodulaari. Lisävarusteena tässä tutkimuksessa oli pitkäpalopää. Lisävaruste-modulaari oli luotu pitkäpalopäisen modulaarisen kaasupoltin GP-140 M vaatimuksien mukaan.

Minulla on noin vuoden kokemus järjestelmästä AX ennen opinnäytetyön tekemistä, joten itse järjestelmän käyttö ei ollut minulle ihan vierasta. Opinnäytetyötä tehdessä minun oli tutustuttava kaikkien polttimien erilaisiin lisävarusteisiin, jotta pystyin paremmin tekemään lisävaruste-modulaarille rakenteen.

Opinnäytetyön päätyttyä olen saanut runsaasti pohdittavaa. Työssä kehitellyn menetelmän avulla S-nimikkeet voidaan kumota jatkossa, mutta se aiheuttaa samalla myös paljon turhaa työtä sekä virheitä tuotteiden kustannuksien kanssa. Lähitulevaisuudessa on tarkoitus kehitellä sovellus, joka on nimeltään Selection Tool. Selection Toolilla myyjät saavat valittua oikean päänimikkeen ja se tuottaa listan lisävarusteiden nimikkeistä. Tuotannossa käytetään toistaiseksi vanhaa menetelmää.

LÄHTEET

Wikipedia 2018a. Oilon [viitattu 22.1.2018]. Saatavissa:

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Oilon>

Wikipedia 2018b. Tuotannonohjaus [viitattu 24.1.2018]. Saatavissa:

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Tuotannonohjaus>

Oilon Group Oy 2018. Tervetuloa Oilonille [viitattu 22.1.2018]. Saatavissa:

<https://www.oilon.com/etusivu/>

Edu 2018. Tuotannonohjaus [viitattu 24.1.2018]. Saatavissa:

http://www.edu.fi/yleissivistava_koulutus/aihekokonaisuudet/ihminen_ja_teknologia/teknologiateollisuuden_osaajat/tuotannon_suunnittelu

Logistiikan maailma 2018. Tuotannosuunnittelu ja –ohjaus [viitattu 24.1.2018]. Saatavissa:

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/tuotannosuunnittelu-ja-ohjaus/>

Wikipedia 2018c. Toiminnanohjausjärjestelmä [viitattu 29.1.2018].

Saatavissa:

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Toiminnanohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4>

Oilon Oy 2016. Öljy-, kaasu- ja yhdistelmäpolttimet. Poltinsarjat 130...150. Esite.

Oilon Oy 2016. KP-130 M – 150 M WD100, WD200. Käyttö ja huolto-ohjeet.

Oilon Oy 2016 RP-130 M – 150 M WD100, WD200. Käyttö ja huolto-ohjeet.

Oilon Oy 2017 GP-130 M – 150 M LGK, QRA. Käyttö ja huolto-ohjeet.

Oilon Oy 2017 GP-130 M – 150 M WD100, WD200. Käyttö ja huolto-ohjeet.

Oilon Oy 2017. GRP-130 M – 150 M LGK, QRA. Käyttö ja huolto-ohjeet.

Oilon Oy 2017. GKP-130 M – 150 M LGK, QRA. Käyttö ja huolto-ohjeet.

