

Kunnossapitovaraston hallinnan kehittäminen

Versowood Vierumäki

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), Konetekniikka

2021

Teo Manninen

Tiivistelmä

Tekijä Manninen, Teo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2021
	Sivumäärä 35	
Työn nimi Kunnossapitovarasoston hallinnan kehittäminen Versowood Vierumäki		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Jussi Oittinen, Kunnossapidon esimies, Versowood Group Oy		
Tiivistelmä <p>Työssä kehitettiin Versowoodin kunnossapitovarasoston hallintaa. Versowoodilla oli käytössä Novi-kunnossapitojärjestelmä, mutta sitä ei ollut vaadittu aktiivisesti käytettäväksi. Lisäksi puuttui yhteinen standardi, jolla varastovaraosista tehtiin nimikkeitä Novi-kunnossapitojärjestelmään. Työssä kehitetään yhtenäinen ohjeistus nimikkeiden tekemiseen ja siirrettiin kaikki varaosat uuteen keskusvarastoon. Työntilajana toimi Versowoodin kunnossapitopäällikkö. Työn tavoitteena oli tehdä kaikista kunnossapidon varastovaraosista nimikkeet ja tuoda kaikki varaosat samaan rakennukseen sekä luoda kattava pohja koko Versowood-konsernin yhtenäiseen nimikkeistöön.</p> <p>Työ toteutettiin tekemällä ensin yhteinen standardi varaosien nimeämiselle. Seuraavassa vaiheessa kartoitettiin Novi-järjestelmässä olevat varaosat ja tehtiin niistä standardin mukaisia. Tämän jälkeen jokainen varaosa keskusvarastossa ja pienemmissä varastoissa kirjattiin järjestelmään, jolloin sille muodostui nimike. Nimikkeelliset varaosat siirrettiin tämän jälkeen uuteen keskusvarastoon. Varaston järjestelyssä käytettiin Versowoodin omaa menetelmää, joka mukailee 5S-menetelmää ja Kanban-taulua.</p> <p>Työn tuloksena Versowood Vierumäen kunnossapidon varastovaraosat siirrettiin yhden rakennuksen sisälle, uuteen keskusvarastoon ja Novi-kunnossapitojärjestelmä otettiin aktiiviseen käyttöön koko konsernissa. Jokainen varaosa kirjattiin Novi-kunnossapitojärjestelmään ja varastosaldot saatiin ajan tasalle. Tavoitteiden saavuttamista mitattiin varosanimikkeiden määrällä ja kunnossapito henkilöstön työtehtävien lyhentymisellä.</p> <p>Työn seurauksena kunnossapitoajat lyhentyivät ja varaston rahallinen arvo saatiin optimoitua. Työn hyöty tulee esiin vietäessä projektia eteenpäin muihin Versowoodin yksiköihin. Työn tarkastelun ulkopuolelle jätettiin varastossa olevat pientarvikkeet.</p>		
Asiasanat tilasuunnittelu, varaosat, varastonvalvonta, varastotilat		

Abstract

Author Manninen, Teo	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 35	
Title of Publication Development of maintenance warehouse management Versowood Vierumäki		
Name of Degree Engineer (UAS)		
Name, title and organization of the client Jussi Oittinen, Maintenance Supervisor, Versowood Group Oy		
Abstract <p>The purpose of this bachelor's thesis was the development of a maintenance warehouse management system in Versowood's Vierumäki sawmill. Versowood is Finland's largest private producer of sawn timber and further processed goods. Vierumäki's Central warehouse was to be relocated to the edge of the plant area and all maintenance spare parts were to be added to the Novi-maintenance system. Novi's system and used standards were internally harmonized inside Versowood.</p> <p>The new central warehouse design was based on the combinations of the 5S system, Kanban system and VMI system. From each system, Versowood implemented ways that work best for it and imposed them for optimal efficiency.</p> <p>At the beginning of the work, existing labels were nonexistent or severely lacked in detail. Each maintenance spare part first needed to be checked from the Novi-system and then created as a label based on the common standards. New labels contain QR-codes that directly link to the details of the items in Novi.</p> <p>Warehouse inventory harmonizing produces immediate shortening of maintenance times and the monetary value of the whole inventory stays optimized as the inventory turnover times were easily controlled.</p>		
Keywords inventory control, space planning, spare parts, warehousing spaces		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Varaston logistiikka	2
2.1	Lean-ajattelumalli.....	2
2.1.1	Kanban.....	2
2.1.2	5S-menetelmä	4
2.2	Toimittajan hallinnoima varasto	7
2.3	Versowoodin tavoitteleva malli	8
3	Yritysesittely	9
3.1	Versowood	9
3.2	Versowood Vierumäki	9
4	Vierumäen keskusvarasto.....	10
4.1	Varastoinnin alkutilanne.....	10
4.2	Uusi keskusvarasto.....	12
5	Tarkoitus ja tavoite	16
6	Vaikutukset liiketoiminnassa	18
6.1	Alkutilanne.....	18
6.2	Tavoitetila.....	18
7	Varaston järjestäminen	19
7.1	Nimikkeelliset varaosat	19
7.2	Nimikkeettömät varaosat	19
8	Järjestelmä	21
8.1	Alkutilanne.....	21
8.2	Nimikkeiden luonti.....	21
8.3	Hyllypaikat.....	23
8.4	Varaston siirto	24
8.5	Inventointi.....	24
8.6	Projektin kustannukset.....	25
9	Tulevaisuuden kehityssuunnat.....	26
9.1	RFID-tunniste	26
9.2	Novin mobiilisovellus.....	26
9.3	Kriittisyysmäärittely	27
9.4	Varastoarvon seuranta ja hallitsemisen kehittäminen.....	27
9.5	Vaihtoehto Noville	28
9.6	Toimittajan hallinnoiman varaston kehitys	28

9.7	Muita kehityssuuntia	28
10	Yhteenveto	30
	Lähteet.....	34

Liitteet

Liite 1. Varaosien harmonisointiohjeet ja säännöt

Lyhenne- ja käsiteluettelo

CRP – Continuous Replenishment Program eli hyllytyspalveluvarasto, jossa varastotasoista vastaa palveluntarjoaja.

LPT – Liimapuutehdas.

MRO-tuotteet – Maintenance, Repair & Overhaul eli huolto-, korjaus- ja kunnossapitotuotteet.

MTT – Monituotetehdas.

Nimike – Termi, jolla varastossa olevaa osaa kutsutaan, kun se on kirjattu varastojärjestelmään.

Otto – Nimikkeellisen osan ottaminen varastosta, vähentää varastosaldoa.

Saavuttaa – Valmiiksi järjestelmässä olevan nimikkeen merkitseminen sen saapuessa varastoon. Lisää varastosaldoa.

TPS – Toyota Production System.

VMI-malli – Vendor Managed Inventory, toimittajan hallinnoima varastomalli.

1 Johdanto

Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimii Versowood Group Oy. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää kunnossapidon varaston toiminnan laatua ja tehokkuutta Versowood Vierumäen yksikössä. Varastomuuton yhteydessä kartoitetaan tarvittava kunnossapitovaraosien määrä ja yhtenäistetään niiden nimikkeet ja sijoittelu Riihimäen yksikön tekemään pohjaan. Riihimäen-yksikössä uudet varaston nimikkeet ja järjestelyt on tehty jo vuoden 2020 aikana. Tavoitteena on kartoittaa tarvittavien varaosien määrää niin kappalemäärällisesti kuin nimikkeellisesti, jolloin varaston arvo tiedetään ja sitä pystytään seuraamaan ja kehittämään oikeaan suuntaan. Kunnossapidon töiden valmistuminen nopeutuu, kun yhdestä järjestelmästä löytyy kaikki varaosat ja varaosat ovat suurimmaksi osaksi yhden rakennuksen sisällä. Kun järjestelmän sisällä kaikki konsernin varaosat ovat samalla tavalla perustettuna niin varaosien lainaaminen toiseen yksikköön helpottuu. Ylimääräinen osien etsiminen ja kiirehankinnat jäävät vähemmälle.

Työssä esitellään ensin Versowood-konsernia ja tarkemmin Vierumäen toimipistettä. Aluksi esitellään järjestelmän alkutilanne, vaikutus liiketoimintaan ja tavoitetilä. Tulevaisuuden kehityssuunnitelmia avataan työn viimeisissä luvuissa. Huomioon pitää myös ottaa rakennusmääräykset ja kustannukset, kun suunnitellaan ja rakennetaan uutta varastoa. Peruskorjattuun uuteen keskusvarastoon on tarkoitus yhdistää myös kaikki Vierumäen yksittäiset pienemmät varastot, joten uuden varaston on oltava riittoisampi hyllykapasiteetiltaan. Varaston fyysistä kokoa ei voi kasvattaa, koska tehdasalue on kasvattanut itsensä jo oman tonttinsa laidasta laitaa, joten lisää hyllykapasiteettia saavutetaan paremmalla varastosuunnittelulla.

2 Varaston logistiikka

2.1 Lean-ajattelumalli

Perustana Lean-ajattelulle on asiakkaan arvo, sen mukaisesti tärkein tavoite on tuottaa arvoa asiakkaille. Kun ensin määritellään tarkasti arvo, jota tuotetaan ja halutaan asiakkaalle tuottaa, toimintoja tarkastellaan niiden arvontuotannon kautta. Kaikki aktiviteetit voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan; Arvoa tuottaviin toimintoihin (joilla voi muokata materiaalia, tietoa tai jopa ihmistä asiakkaan haluamaan suuntaan), tukitoimintoihin (aktiviteetteihin, jotka ovat välttämättömiä arvontuoton vuoksi mutta eivät tuo asiakkaalle arvoa riskienhallinnan, lainsäädännön tai teknologisten rajoitteiden kannalta) tai hukkaan toimintoihin (jotka voitaisiin pienellä investoinnilla poistaa ja joilla ei ole suurta merkitystä arvoon). (Logistiikan maailma a.)

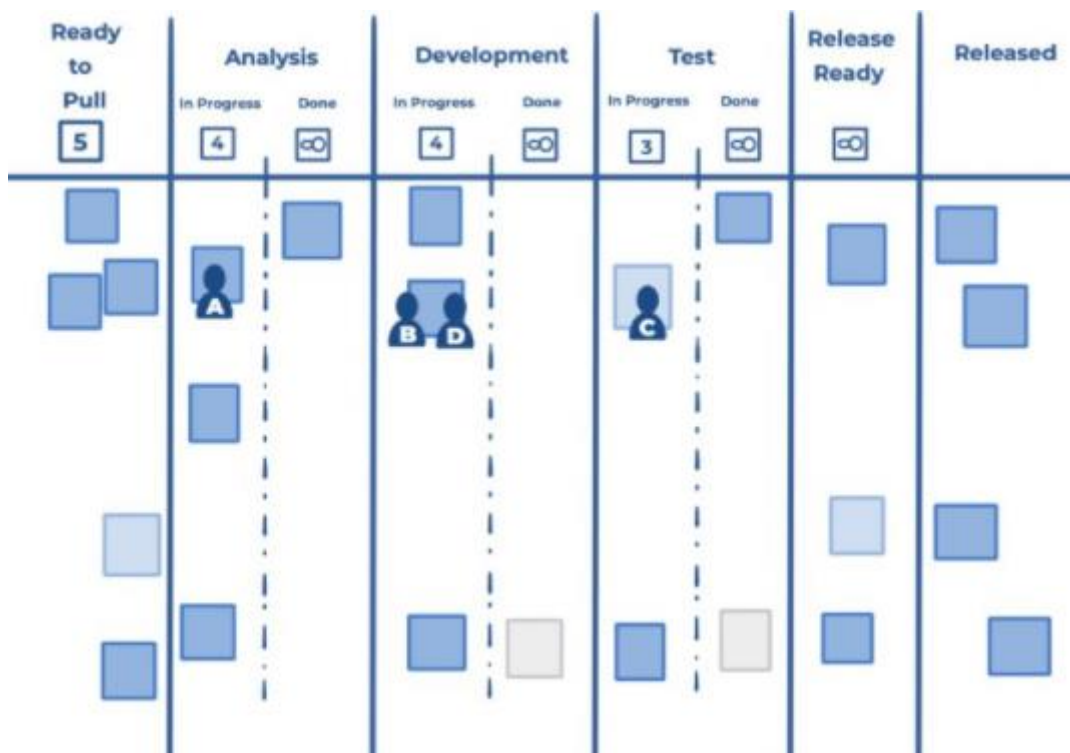
Lean-ajattelun mukainen kehittäminen tarkoittaa ensin asiakkaan arvon määrittämistä ja arvoa tuottavien ja tuottamattomien aktiviteettien tunnistamista. Tämän jälkeen tarkoituksena on poistaa kaikki tarpeeton ja organisoida arvoa tuottavat aktiviteetit mahdollisimman sujuvaksi liikevirtaukseksi. Liikevirtaus on esimerkiksi materiaalivirta, tilaus-toimitusprosessi tai uuden tuotteen markkinoille tuonti. (Logistiikan maailma a.)

Lean-ajattelu- ja johtamistapa on lähtöisin pääosin Toyotan tuotantotavasta (Toyota Production System, TPS), jonka tärkeimmät kohdat ovat arvon säilyttäminen ja tuottaminen pienemmällä työllä. Lean on eräänlainen variaatio työnkulun optimoinnin avulla saavutettavasta tehokkuuden parantumisesta. (Koski 2012, 21.)

2.1.1 Kanban

Kanban noudattaa Lean-periaatteita, mutta ei varsinaisesti ole menetelmä vaan joukko periaatteita. Knibergin ja Skarinin (2010) tulkinnan mukaisesti Kanban voidaan jakaa kolmeen pääsääntöön: työnkulun virtauksen näkyväksi tekeminen, käynnissä olevien töiden määrän rajoittaminen ja työn osien läpimenoajan mittaaminen.

Työnkulun virtauksen näkyväksi tekeminen tarkoittaa esimerkiksi seinälle sijoitettua Kanban-taulua, jossa työnkulkua esitetään erilaisilla korteilla. Kanban-aulussa tulee olla sarakkeita, joilla havainnollistetaan kunkin työn osa kokonaiskuvasta. Kuvasta 1 havaitaan miten Kanban-taulua voi käyttää ja miten sillä jaetaan työ eri osiin.



Kuva 1. Esimerkki Kanban-taulusta. (Gerard Chiva, 2019)

Käynnissä olevien töiden määrän rajoittaminen tarkoittaa jokaisen työkulun vaiheen määrän rajoittamista. Esimerkiksi numerolla Kanban-taulussa, voidaan eksplisiittisesti merkitä rajoitus kuhunkin työvaiheeseen.

Työn osien läpimenoajan mittaaminen tarkoittaa aikaa, joka työn tietyltä jaksolta menee kiertää työprosessi kokonaan läpi. Minimoimalla keskimääräinen läpimenoaika saadaan optimoitu prosessi, jossa työnkeston ennustettavuus on hyvä. (Kniberg & Skarin 2010)

Knibergin ja Skarinin (2010) Kanban tulkinta auttaa työn tekemisessä siten, että se kertoo mitä tehdä. Kuitenkaan ajatustyökalun käyttäminen ei takaa projektin onnistumista tai epäonnistumisen välttämistä. Arvo syntyy siinä, että se rajoittaa mahdollisuuksia. Knibergin ja Skarinin (2010) mukaan työkalu ei olisi hyödyllinen, jos se antaisi prosessiin osallistuville mahdollisuuden tehdä mitä tahansa. Ketterien menetelmien käyttäjien ei kannata rajoittaa vain yhteen työkaluun vaan eri työkalujen yhdisteleminen tulisi lähtökohtaisesti tehdä tarpeellisuutta ajatellen, kuitenkin siten että jokaisen työkalun rajoitukset otetaan huomioon oikein.

Kniberg ja Skarin (2010) haluavat että käyttäjät kokeilevat prosessia eri tavoin ja mukauttavat sitä omaan prosessiin sopivaksi. Esimerkiksi käynnissä olevien töiden rajoittamisessa

Kniberg ja Skarin eivät kerro, mitkä rajat tulisi olla. Jokainen käyttäjä voi itse kokeilemalla löytää optimaalisen määrän töitä, joka heidän prosessiinsa sopii.

Kokemusperäisen toimintatavan soveltamisessa jatkuva kehittyminen on tärkeintä. Lean ajattelussa tästä ajattelusta käytetään nimeä Kaizen (Liker, 2010). Jatkuvässä kehityksessä menetelmää mukautetaan hypoteesin perusteella, johtopäätöksien tekemistä mukauttamisen jälkeen saatujen tuloksien perusteella ja uusien mukautustoimenpiteiden tekemistä hankittujen tulosten perusteella. Tämä jatkuva prosessisykli parantaa prosessin tehokkuutta, sillä palautesilmukat ovat kehityksen ylläpitämisessä keskeisessä asemassa.

Kanban tuottaa kaksi hyvää palautesilmukkaa, keskimääräisen työn osan läpimenoajan ja pullonkaulat. Työn osan keskimääräinen läpimenoaika päivittyy aina, kun työn osa saavuttaa valmiin osan sarakkeen taulussa. Pullonkaula ilmenee Kanban-työkalun sarakkeen täyttymisenä, samalla kun seuraavaa työvaihetta kuvaava sarake on tyhjänä. Kniberg ja Skarin nimittivät näitä ilmakupliksi. Reaaliaikaisen seurannan hyötynä on mahdollisuus määrittää jokaiseen projektiin sopiva palautesilmukan kesto. Ajallisen keston määrittelmä tulee tehdä kokeilujen kautta, liian pitkä kesto johtaa prosessin hitaaseen kehitykseen ja liian lyhyt kesto analysoinneissa voi tuottaa virheellisiä johtopäätöksiä, kun prosessi ei ole ehtinyt stabiloitumaan. (Kniberg & Skarin, 2010.)

2.1.2 5S-menetelmä

5S koostuu viidestä kohdasta:

- Sortteeraus eli työpaikalta ja työpisteeltä poistetaan tarpeettomat tavarat, jotka eivät sinne kuulu.
- Systematisointi eli etsitään toimivat säilytysmenetelmät.
- Siivous eli työpaikan päivittäinen siivous.
- Standardisointi eli standardoidaan työpaikan parhaat käytännöt.
- Sitoutuminen eli otetaan tavaksi ylläpitää käyttöönotettuja menettelyjä.

Sortteeraus

Kussakin työpisteessä säilytetään vain ne työkalut ja tarvikkeet, joita pisteessä tarvitaan. Jos tarvike, työkalu tai varaosa menee rikki, se toimitetaan itse suoraan joko huoltoon tai korjaamattomat kierrätykseen. Osaa ei jätetä paikalleen ja toivota että seuraava työntekijä toimittaa sen eteenpäin. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodin varastoprojektissa tämä tarkoittaa sitä, ettei kunnossapidon varaosat jää merkittömille paikoille lattialle. Huollettavaksi tai kierrätykseen menevät osat menevät suoraan oikeaan paikkaan, eikä niihin esimerkiksi kirjoiteta ”rikki” ja jätetä löytöpaikalleen. Kun varaosia saapuu tontille lisää, ne viedään saavuttamisen yhteydessä heti omalle paikalleen.

Systematisointi

Jokaisella työpisteen tarvikkeella ja työkalulla on oma paikkansa työpisteessä, jossa niitä säilytetään, kun niitä ei käytetä. Paikat on nimetty, jotta kuka tahansa pisteeseen työskentelemään tuleva tietää mihin mikäkin tarvike tai työkalu kuuluu. Paikat määritetään siten että usein käytetyt tarvikkeet ovat helpon saatavissa ja harvemmin tarvittavat voivat olla esimerkiksi työpöydän alemmissa laatikoissa. Lisäksi pyritään välttämään turha liike, kaikki osat tulisi olla saatavissa ilman turhaa liikkumista. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodin varastoprojektissa systematisointia käytetään pääsääntöisesti siten, että kaikki samat kunnossapidon varaosat ovat yhdessä paikassa. Lisäksi varaosat, jotka ovat pieniä ja käsin kuljetettavissa, ovat varastoitu sijainteihin, joista niitä voi nostaa ilman apuvälineitä. Raskaat, mutta usein tarvittavat osat ovat sijoitettu lattiatasolle, jolloin ne voidaan ottaa helposti haarukkavaunulla eli pumppukärryllä. Harvemmin tarvittavat osat on sijoitettu hyllyissä korkeammalle, jolloin niiden ottaminen vaatii hallitrukin käyttöä.

Siivous

Siivous-kohdan tarkoitus on, että työntekijä käyttäisi jokaisesta päivästä 5 viimeistä minuuttia siivoamiseen ja varmistamiseen, että tavarat ovat oikeilla paikoilla ja käyttövalmiina. Siivous olisi yleistä siivoamista, ei niinkään tarkkaa lattioiden lakaisua tai vastaavaa. Työvaatteita puhdistetaan ajalla, joka jää ylimääräiseksi, kun työpiste on jo valmiina. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodin varastoprojektissa siivousta-toimintatapaa käytetään varmistamaan, ettei käytäville tai saapuneiden tavaroiden hyllyyn jää mitään ylimääräistä ja näin varaston käyttö pysyy sujuvana. Käytäville jätetyt tavarat ovat myös turvallisuusriski, koska ne hankaloittavat poistumista.

Standardisointi

Standardointi yhdistää ensimmäiset kolme kohtaa ja pyrkii varmistamaan 5S-menetelmän toimivuuden. Kaikille tehdään yhteinen käytäntö siitä, miten aikaisemmat kolme kohtaa saadaan työpisteellä toteutettua ja tehdään esimerkiksi paperinen tarkistuslista pisteelle. Tästä listasta voi jokainen henkilö itse varmistua, että on noudattanut ohjeistusta. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodin varastoprojektissa standardisointia käytetään ohjeina ovien lähetyvillä, josta ne näkyvät varastoon tultaessa ja sieltä poistuessa. Ohjeet luetaan, kun saavutaan varastoon, jolloin varastossa asioiva osaa toimia suoraan oikein ja poistuessaan voi varmistua, että on muistanut noudattaa kaikkia kohtia.

Ennakoivassa standardoinnissa pyritään siihen, ettei käytännössä olisi edes mahdollista laittaa tavaroita väärille paikoille, vaan esimerkiksi kukin työkalu sopisi vain sille tarkoitettuun paikkaan. Varastossa esimerkiksi varastohylly antaisi virhe äänen, jos varastopaikkaan on tuotu väärä tuote tai tuote itse tietäisi, kun se ei ole oikealla paikallaan. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodilla ennakoiva standardisointi on teknisen vaatimuksen takia vielä tulevaisuuden suunnitelmissa, ja erilaisia tapoja miten tämä toteutettaisiin, pohditaan vielä. Teknisesti ja kustannuksiltaan optimaalisimman ratkaisun löydyttyä, toteutetaan muutos kaikkiin yksiköihin kerralla.

Sitoutuminen

Sitoutuminen tarkoittaa, että organisaation tavaksi tulee oikeiden toimintatapojen ylläpitäminen eli käyttöönotettuja menetelmiä ylläpidetään. Aikaisemmista vaiheista opittuja toimintatapoja ja menetelmiä käytetään ja organisaatio seuraa niiden toteutumista. Seuranta jatketaan niin pitkään, että uusista toimintatavoista tulee jokapäiväinen rutiini, jotta voidaan varmistua menetelmien onnistuneesta omaksumisesta. Menetelmiä opetetaan aina uusille ja kerrataan säännöllisesti vanhojen työntekijöiden kesken. Huolehditaan että kaikki työntekijät noudattavat samoja ohjeita, niin tuotantotiloissa pysyvästi työskentelevät kuin siellä vierailevat työntekijät. Tämä on arvokkain ja vaikein kohta 5S-menetelmistä, ja jos tätä ei toteuta onnistuneesti, niin muutkaan 5S -osiot eivät voi onnistua. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodin varastoprojektissa sitoutuminen tarkoittaa sitä, että varaston ylläpidosta vastaava, ulkoistettu kunnossapitotoimittaja Caverion, noudattaa näitä sovittuja menettelytapoja ja huolehtii, että jokainen Caverionin työntekijä perehdytetään ohjeisiin. Versowood

myös itse pitää huolen siitä, että jokainen varastoa käyttävä saa tietää miten toimitaan. On tärkeää, että jokainen sitoutuu itse ylläpitämään oikeita toimintatapoja.

Safety eli turvallisuus

Vaikka nimi 5S viittaakin viiteen kohtaan, tulee menetelmiä noudattamalla saavutettua myös kuudes menetelmä. Safety eli turvallisuus saavutetaan, kun työvälitteet ovat järjestyksessä ja työpisteet siivottuina.

Parhaita puolia 5S-järjestelmässä on se, että se tekee ongelmat helpommiksi havaita. Siistissä ja järjestelmällisessä työympäristössä erilaiset laiteviat, puuttuvat suojalaitteet ja varoituskyltit on helppo havaita. (Kiwa Inspecta.)

Versowoodilla turvallisuus on aina ollut tärkeimpiä asioita töitä tehtäessä ja 5S-menetelmän mukana tuoma lisäturvallisuus on hieno lisä jo ennestään turvalliseen tapaan työskennellä. Turvallinen työympäristö tuo lisäksi taloudellisia säästöjä pienentyneen tapaturmariskin ansiosta.

2.2 Toimittajan hallinnoima varasto

Toimittajan hallinnoima varasto eli VMI-malli merkitsee varastonohjauksen ulkoistamista tavarantoimittajalle, joka toimii palveluntuottajana. Tavarantoimittaja on yleensä valmistaja, jälleenmyyjä tai logistiikkaoperaattori. VMI-mallissa varastohallintavastuu siirretään palveluntuottajalle. Palveluntuottaja vastaa varaston täydennyksistä ja varmistaa varaston toimivuuden, kuten palveluaste- ja kiertotavoitteen toteutumisesta sekä produsoi varaston tunnuslukuinformaatiota. (Logistiikan maailma b.)

VMI-toiminta yleisesti ei ole sidottu pelkästään varaosille, tyypillisiä tuotteita ovat MRO-tuotteet (Maintenance, Repair & Overhaul), teollisuuden massanimikkeet, toimistotarvikkeet ja myymälöiden suurmenekki tuotteet. (Logistiikan maailma b)

Palveluntarjoajan ja asiakkaan tietojärjestelmät voivat myös olla yhdistetty siten että varaston saldotiedot päivittyvät automaattisesti palveluntarjoajan omaan järjestelmään ja tilaus-tuotteiden tapauksissa lukumäärän saavuttaessa hälytysrajan, lähtee automaattinen täydennystilaus. Täydennys voi perustua myös tasaisin väliajoin tapahtuvaan varastonmäärätarkistukseen ja tarpeenmukaisten vaihtuvien eräkokojen täydennykseen. (Logistiikan maailma b.)

VMI-varastomalleja on erilaisia, varaston voi omistaa joko tavarantoimittaja tai asiakas. Täydennystoimituksessa omistaja on asiakas ja käytön perusteella tapahtuvassa

tavarantoimittaja on omistaja. Omistajuuden merkitys on muun muassa siinä, kenen pääomaa varasto on ja kenelle kuuluu vahinkovastuu. (Logistiikan maailma b.)

Esimerkiksi hyllytyspalveluvarastossa asiakas omistaa tavaran, kun taas hyllytyspalvelun sisältävässä kaupintavarastossa tavarantoimittaja on tavaran omistajana. Näistä kahdesta mallista on olemassa useita eri variaatioita, ja ne eroavat toiminnaltaan toisistaan. (Logistiikan maailma b.)

2.3 Versowoodin tavoitteleva malli

Versowood Vierumäki valitsi itselleen käyttöön eräänlaisen hybridimallin, jossa yhdistettiin kaikista toimintamalleista Versowoodille sopivimmat puolet. Toimittajan hallinnoimassa varastossa (VMI-malli) yksi toimittaja ei pysty toimittamaan kustannustehokkaasti kaikkia tuotteita ja useammallakaan toimittajalla ei toistaiseksi päästy ratkaisuun, jossa omasta itsehallintavarastosta voitaisiin kokonaan luopua. Kesän 2021 lopussa Versowood Vierumäen hyllytyspalveluvarastoa tuotti kaksi palvelun tarjoajaa ja tuotteina oli kunnossapito varastovaraosien puolelta mm. tietyt laakerit, voiteluaineet ja työkalut.

5S-menetelmä hyödyntäminen on jo aloitettu Vierumäellä. Osa-alueita on jo otettu osaksi jokapäiväistä toimintaa, mutta täydellinen sopivien kohtien hyötykäyttö saavutetaan tulevaisuudessa. Jokainen Versowoodin yksikkö ottaa käyttöön samat menetelmät varastoprojektien edetessä muihin yksiköihin.

Versowoodilla on 10 000 varastonimikettä, pääasiassa sellaisia tuotteita, jotka eivät kierrä nopeasti. Tämä tarkoittaa esimerkiksi moottoreita, niitä ei joudu kuukausittain vaihtamaan, vaan ne kestävät vuosikymmeniä parhaimmillaan. Tuotteita pidetään varastossa varmuuden vuoksi, mutta tämä ei ole kustannustehokasta. Tavoitetilana olisi ennustaa varaosien tarve ja tilata varaosa vasta tarpeen todennäköisyyden kasvaessa. VMI-toimittajilla ei ole halua tarjota tuotteita palvelusopimuksen kautta, joiden vaihtuvuus on vähäistä. Vain usein kiertävät osat ovat VMI-toimittajien tarjoamissa palveluissa.

3 Yritysesittely

3.1 Versowood

Versowood on Suomen suurin mekaanista puunjalostusta harjoittava perheyritys. Vierumäen Teollisuus perustettiin vuonna 1946, jolloin sahaustoiminta alkoi Vierumäellä. Nykyisin Versowoodiin kuuluvissa Otavassa sahaus alkoi 1891, Riihimäellä 1898 ja Hankasalmella 1916. 1960-luvulla silloinen Vierumäen Teollisuus aloitti pylväiden ja kyllästetyn puun valmistuksen. Liimapuun tuotanto alkoi 1970-luvulla, jolloin Vierumäen Teollisuus oli edelläkävijä suomalaisessa puunjalostuksessa. 1990-luvulla Kopran suku siirtyi omistajiksi ja toiminta ja puunhankinta laajeni uusille paikkakunnille. (Versowood a.)

Vuonna 2004 Versowood-konserni syntyi ja vuonna 2007 syntyi liiketoimintayhtiö Versowood Oy ja emoyhtiö Versowood Group Oy. Otavan saha liittyi konserniin 1997, Paloheimo 2004 ja Hankasalmi 2014. 2010-luvulla aloitettiin pelletti- ja purupaalituotannot. 2020-luvulla nykyisiä toimintoja tehostetaan ja tuotantoa laajennetaan. Versowoodin liikevaihto oli vuonna 2020 yli 400 miljoonaa euroa. (Versowood b.)

3.2 Versowood Vierumäki

Vierumäen Versowood yksikössä on henkilöstöä noin 300. Vierumäellä on saha- ja liimapuuteollisuutta sekä infra että energia liiketoimintaa. Tuotteisiin kuuluvat sahatavara, höylätyt, maalatut sekä kyllästetyt tuotteet. Lisäksi kuuluvat myös lujuuslajitellut, sormijatketut, halkaistut ja katkotut tuotteet.

Vierumäen kunnossapito on ulkoistettu Caverion Industria Oy yhtiölle 2019 syksyllä. Syynä ulkoistamiseen oli kunnossapidon tehostaminen ja kustannusten tarkempi seuraaminen. Varastoarvon nostosta vastaa Vierumäellä kunnossapitopäällikkö, konsernin tasolla varastoista päättää materiaalivastaava. Vierumäen varastoa ylläpitää Caverion, ja heillä on yksi varastotyöntekijä aina päivisin paikalla. (Versowood b.)

Caverion esittely

Caverion on kiinteistötekniisiä ja teollisuuden palveluita tarjoava yritys. Versowood Vierumäellä he vastaavat kunnossapidosta. Caverionilla on 250 toimipistettä, 11 eri maassa. Näistä Suomessa on 53 toimipaikkaa. (Caverion.)

Vuotuinen liikevaihto on 2,2 miljardia euroa. Huollettavia kohteita on 30 000 ja kiinteistöjen etävalvonnassa yli 10 000 kiinteistöä. Työntekijöitä Caverionilla on yli 15 000, joista Vierumäen yksikössä työskentelee noin 45 henkeä. (Caverion.)

4 Vierumäen keskusvarasto

4.1 Varastoinnin alkutilanne

Vanhassa keskusvaraston rakennuksessa oli Konecranes Agilon automaattivarasto käytössä vuodesta 2015 vuoteen 2020. Siitä luovuttiin työympäristöön toimimattomuuden takia. Agilonin idea oli hyvä: päätelaite edellytti aina tunnistautumista, jolloin kustannusyksiköt menivät aina oikein. Jokainen muutos varastossa kuvattiin ja punnittiin, jolloin varaston määrästä tietyn tuotteen osalta oli myös kuva. Tämän lisäksi päätelaitteeseen aina merkittiin, paljonko tavaraan otettiin tai saavutettiin. Päätelaitteelta valittiin hakukenttään kirjoittamalla mitä tuotetta etsittiin ja hakutuloksissa oli myös ennakoiteja siitä mitä tuotetta mahdollisesti oli tarkoitettu etsittäväksi. Agilon haki sitten halutun tavaralaatikon järjestelmänsä ja toi sen käyttäjän luukulle. Toimenpiteen jälkeen Agilon palautti laatikon paikalleen ja oli sitten valmis seuraavaan käyttöön.

Järjestelmä kuulostaa hienolta, mutta itse prosessi oli liian hidas: yksinkertaisen helpon esineen ottaminen kesti aina muutaman minuutin kaikinensa ja samasta tavarasta saattoi olla useampi käytetty nimi, mutta järjestelmästä se löytyi vain toisella nimellä, esim. paineilmasyylinteri ja pneumaattinen sylinteri. Agilon aiheutti lisäksi lisäkustannuksia, koska sen käyttäminen toi kiinteän vuosikustannuksen, joka oli suunnilleen yhden varastomiehen puolikas vuosipalkka. Jo Agilonin aikana oli suunnitelmissa siirtää kaikki Vierumäen varaosavarastot yhteen rakennukseen ja yhtenäistää koko konsernin kunnossapidon varaosat saman järjestelmän taakse.

Agilonin nimikkeet olivat kaikki Novi-järjestelmässä ja Agilon keskusteli saumattomasti Novin kanssa varastotapahtumista. Agilonista luopumisen jälkeen oli tarkoitus siirtyä käyttämään pelkästään Novi-järjestelmää, mutta siirtoa ja ohjeistusta Novin käyttämisestä ei yrityksistä huolimatta saatu kaikkien käyttämäksi. Nimikkeitä luotiin Noviin omien ajatusten pohjalta ja kun luontitavat erosivat toisistaan, ei voitu enää selvittää oliko jokin tavara jo valmiiksi järjestelmässä ja tästä syntyi useita samoja nimikkeitä, kukin omalla tavalla kirjoitettuna.

Agilon automaattivaraston ohella oli käytössä trukkihylyt, pientavarahyllyt, kunnossapidon satelliittivarastot ja sähkövarastot. Trukkihylyissä pidettiin kuljetinketjuja, hammaspyöriä ja suurempia vaihdemoottoreita. Pienemmät vaihdemoottorit ja sähkömoottorit olivat erillisessä moottorivarastossa. Pientavarahyllyissä oli mm. muttereita ja ruuveja, laakereita, sekä pneumaattisia- että hydraulisia sylintereitä. Kuvassa 2 on vanhan keskusvaraston pientavarahylly. Hyllyn järjestys on epälooginen ja osa tuotteista on yhä omissa

pahvipakkauksissaan. Hyllylle ensimmäistä kertaa tuleva ei voi tietää mitä hyllyllä on ja osien etsimiseen kuluu aikaa.



Kuva 2. Vanhan keskusvaraston pientavarahyllyt

Kunnossapidolla oli useita pienempiä varastoja ympäri Vierumäen yksikön aluetta, ja näiden sisältämistä osista ei ollut mitään kirjanpitoa ja se oli aina yhden henkilön tiedossa, jos joku tietty osa olisi niissä. Nimikkeellisiä varaosia Novi-järjestelmässä oli ennen projektin alkua noin 800.

Yksi sähkövarasto oli vanhan keskusvaraston ylätasanteella kiilahihnojen kanssa ja toinen Grecon-hallissa. Näiden varastojen sisältämistä tuotteista oli tehty Excel tai paperinen luettelo. Koska ylätasanne (kuva 3) oli korkeammalla kuin lattialta voisi nähdä, ei sen siisteyteen tai järjestykseen käytetty lainkaan aikaa. Tarvittavan osan etsimiseen alueelta kuluu ylimääräistä työaikaa.



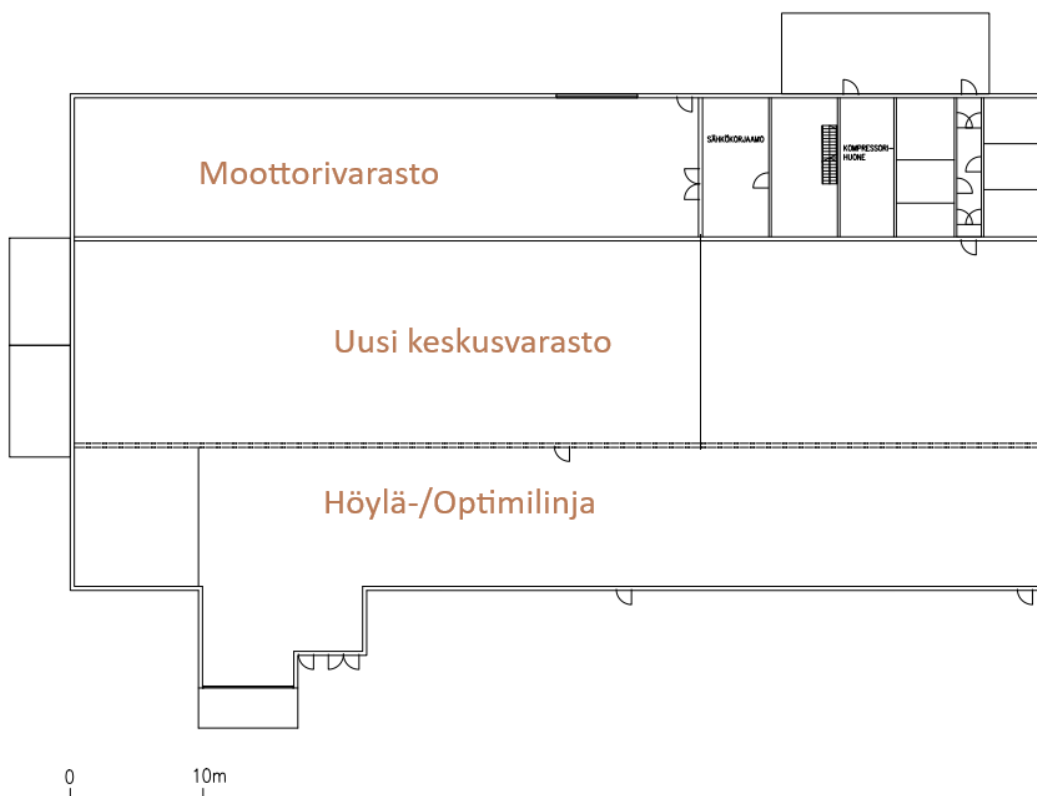
Kuva 3. Vanhan keskusvaraston ylätasanne

Vanhassa keskusvarastossa oli 720 lavapaikkaa, ja ne olivat viidessä rivissä, joissa oli lattiataso mukaan lukien kahdeksan tasoa. Rivissä oli 18 lavapaikkaa. Koska suurin osa lavapaikoista oli hyvin korkealla, niiden käyttöaste ja käytettävyys eivät olleet optimaaliset.

4.2 Uusi keskusvarasto

Uusi keskusvarasto rakennettiin Grecon nimiseen halliin (kuva 4), saman hallin sivulla on myös kunnossapidon keskuskorjaamo ja näiden yhteydessä toimii myös moottorivarasto. Saman hallin ala, - sekä yläkertaan tulee kunnossapidon sosiaalityilat ja työnjohtajien tilat. Toisella sivulla on Höylä-/Optimilinja. Höylä-/Optimilinja on suunniteltu siirrettäväksi nykyisen keskusvaraston rakennukseen myöhemmin, jolloin linjojen nykyinen tila otetaan myös varastokäyttöön.

Grecon



Kuva 4. Grecon-hallin pohjapiirustus

Toistaiseksi kun Höylä-/Optimilinja on vielä omalla paikallaan, tulee uuden keskusvaraston puolelle höylä-/optimilinjasta liukuhihna (kuva 5), jolla kuljetetaan linjalla sahattujen lautojen katkaisupäitä lavalle. Lava pitää erikseen käydä tyhjentämässä Ahiotehtaan tärylavalle, josta laudankappaleet viedään murskaimeen ja josta ne edelleen siirretään pellettitehtaalte raaka-aineeksi. Lavan olemassaolo aiheuttaa erikoisjärjestelyjä varastoon, jonka takia tämä puoli varastosta ei ole täydessä käyttöasteessaan ennen höylä-/optimilinan siirtymistä. Tämä on kaavailtu lähitulevaisuudessa toteutettavaksi.



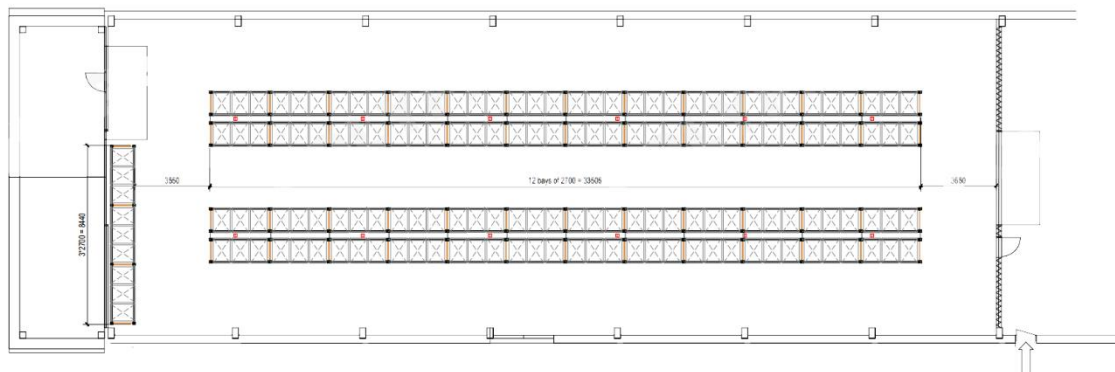
Kuva 5. Höylä-/Optimilinja kuljetinhihna ja lava uuden keskusvarastonpuolella

Uuden keskusvaraston hyllykorkeus mitoitettiin matalammaksi kuin vanha. Tämä tehtiin niin kustannusten säästämiseksi kuin varaston käyttämisen helpottamiseksi. Kustannuksia laskee se, ettei itse varastohyllyt tarvitse paloturvallisuusmääräysten takia automaattista sammutuslaitteistoa. Hallissa on asennettuna vain palomääräysten mukainen automaattinen sprinkleri-sammutusjärjestelmä kattoon. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 8,39 §). Korkeuden rajoittaminen helpottaa käytettävyyttä, kun useampia tuotteita saa hyllystä ilman apuvälineitä.

Varastohallin toiseen päähän tehdään kunnossapidon keskuskorjaamo, johon keskitetään kaikki kunnossapidon korjaushenkilökunta. Jatkossa vanhoihin korjaamotiloihin tehdään tilityöpisteet ja niitä supistetaan merkittävästi pienemmiksi. Tavoitteena tulevaisuudessa on löytää näille muita tuotantoa tukevia käyttötarkoituksia.

Uudessa keskusvarastossa on neljä riviä lavahyllyjä ja seinustalla pientavarahyllyt. Lavahyllyissä on lattiataso mukaan lukien viisi tasoa, ja rivissä on 36 lavapaikkaa. Yhteensä lavapaikkoja uudessa keskusvarastossa on 720, joka on yhtä paljon kuin vanhassa keskusvarastossa. Kuvassa 6 on uuden keskusvaraston pohjapiirustus ja lavahyllyjen sijainnit.

Pohjapiirustuksesta voidaan havaita kaikkien lavahyllyjen olevan päädyistään avonaisia. Avonaiset päädyt mahdollistavat hyllyjen ympäri kulkemisen ja hyllyt ovat matalammat joten käytettävyys on uudessa varastossa korkeampi.



Kuva 6. Pohjapiirustus uudesta keskusvarastosta (Polypal 2021)

5 Tarkoitus ja tavoite

Tarkoitus

Projektin ensimmäinen tarkoitus oli Versowood Vierumäen toimipisteen keskusvaraston siirto uuteen paikkaan. Grecon-halli kunnostettiin kevään 2021 loppuun mennessä ja tästä hallista tehtiin uusi keskusvarasto. Lisäksi Grecon-halliin siirrettiin keskuskorjaamo sekä kunnossapidon henkilökunta ja -varasto. Tällä keskitettiin kaikki kunnossapitotoiminnot yhteen paikkaan. Kuvassa 7 havainnollistetaan keskusvarastojen sijaintia Vierumäen tontilla ja kuinka keskusvaraston muoto muuttuu pidemmäksi, mutta samalla kapeammaksi.



Kuva 7. Keskusvarastojen sijainnit kartalla

Toinen tarkoitus projektilla oli saada Vierumäen varastossa olevat tuotteet yhteiseen varastojärjestelmään nimikkeiden taakse. Nimikkeiden luonti varastojärjestelmään tapahtuisi myöhemmin muissakin Versowoodin yksiköissä. Näin tulevaisuudessa voidaan nähdä mikä kunkin yksikön varastonarvo ja varaston kustannus on. Työn alussa konsernin arvio Vierumäen varaston arvoksi oli 1,5–2 miljoonaa, tarkkaa arvoa ei pystynyt puutteellisilla lähtötiedoilla laskemaan.

Projektin alussa hyvin harva tuote oli nimikkeellinen, pääsääntöisesti vain Agilon-automaattivarastossa olleet tuotteet olivat nimikkeellisiä. Tarkoituksena on harmonisoida koko Versowoodin varasto konsernitasolla, jolloin varaosavarasto on koko konsernin käytössä. Näin tiedetään, jos jossain toisessa yksikössä on tarvittava osa saatavilla eikä näin tarvitse uutta osaa tilata pikatilauksena omaan yksikköön. Laitosten välillä tehdään yhteistyötä, jos lainataan toisesta yksiköstä osa, niin tilalle ostetaan uusi, normaaleja toimitusaikoja käyttäen. Hyötynä tässä on se, että tarvittava osa saadaan sieltä nopeammin ja tuotanto pääsee jatkumaan aikaisemmin.

Tavoite

Projektin tavoitteena oli harmonisoida konsernin tasolla kunnossapidon varaosien varastologistiikka. Kun kaikilla yksiköillä on sama järjestelmä käytössään, tiedetään heti, onko toisessa yksikössä tai toimipisteessä tarvittavaa osaa saatavilla. Kaikki varaosat eivät ole hyllytavaraa, eli niiden toimitusaika voi olla jopa useita kuukausia. Vikatilanteen sattuessa ei ole mahdollista odottaa useampaa kuukautta uutta varaosaa, varsinkin jos vika on koko linjan pysäyttävä. Näihin tilanteisiin on varauduttu hankkimalla kriittisiä varaosia, kuten moottoreita ja ketjuja, ennakkoon. Kuitenkin syntyy tilanteita, joissa varaosaa ei kaikesta huolimatta ole, tai sitä ei löydetä, kun sijaintia ei ole kirjattu mihinkään järjestelmään. Pahimmassa tapauksessa huoltomies on ottanut varaosan vastaan ja sovittu että hän tietää missä se on, kun sitä tarvitaan, kuitenkin ajan kuluessa varastomies on siirtynyt toisen yrityksen palvelukseen ja varaosan sijainti on jäänyt kertomatta.

Yhtenäinen järjestelmä estää tämän kaltaiset tapahtumat. Pitkän aikavälin tavoitteena on se, että myös eri koneet ja laitteet käyttäisivät yhtenäisiä osia, jolloin eri varaosa tyyppien lukumäärä saadaan pidettyä alhaalla. Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista toteuttaa, jolloin pyritään siihen, että kaikki varaosat olisivat samalta valmistajalta. Uusissa investoinneissa esimerkiksi vaihdelaatikoiden toimittajana on pääsääntöisesti Sew Eurodrive Oy, näin yhden toimittajan vaihdelaatikot käyvät kaikkiin uusiin koneisiin. Tavoitteena olisi, ettei samaa tuotetta olisi lukuisissa eri ko'oissa, vaan kokoja olisi vain kahta tai kolmea erilaista. Näin harmonisoidaan varaosatarvetta yhdistämällä käytettyjä osia. Esimerkiksi käyttöakselleissa, joita on halkaisijoiltaan mm. 60 mm sekä 70 mm. Vaihtamalla 60 mm käyttöakselit 70 mm:ksi saadaan pienennettyä tarvittavien erilaisten osien määrää ja samalla pidentään akselin käyttöaikaa, sillä 70 mm akseli kestää 60 mm paremmin.

6 Vaikutukset liiketoiminnassa

6.1 Alkutilanne

Jokainen yksikkö tilaa omia varaosiaan, vaikka sama varaosa voi soveltua muihinkin käyttökohteisiin. Tilatuista tuotteista ei pidetä kirjaa ja jo tilatut osat unohdetaan ja tilalle tilataan uusia. Varaston rahallinen arvo kasvaa tarpeettomasti ja kokonaiskuvasta ei ole kenelläkään tietoa.

Kriittisissä häiriötilanteissa, joissa yksikön tuotanto pysähtyy, syntyy rahallista menetystä tuotannon seisomisesta niin pitkään kuin pysähdys jatkuu, jolloin on ensiarvoisen tärkeää saada tuotanto käynnistettyä uudestaan. Kun varaosaa ei omasta hyllystä löydy, tilataan se pikatilauksena lähimmältä toimittajalta. Pikatilaukset ovat kalliimpia kuin normaalit ja silti voi olla niin, että itse varaosa pitää valmistaa erikseen, jolloin toimitus kestää. Varaosa voi olla kuitenkin jonkin toisen yksikön varastoissa, mutta koska yhtenäistä tai edes digitaalista järjestelmää ei ole, tämän löytäminen on hankalaa. Osien etsimiseen menee paljon aikaa ja välttämättä etsintä ei tuota tulosta, jolloin etsimiseen käytetään turhaan työtunteja.

6.2 Tavoitetila

Tavoitteena on se, kun projekti on aikanaan saatu vietyä läpi kaikissa Versowood toimipaikoissa, että joka ikinen kunnossapidon varaosa on nimikkeellinen tai hyllytyspalvelun piirissä. Korjausajat saadaan pidettyä hyvin pieninä ja varaosien etsimiseen ei mene laisinkaan aikaa. Kun korjausaika lyhenee nopealla varaosien löytymisellä, saadaan tuotannon käyntivarmuus kasvamaan. Tavoitteena on pitää varaosien määrä sopivana, eikä mitään osaa oteta turhaan vuosiksi varastossa seisomaan.

Kun kaikki kunnossapidon varaosat ovat järjestelmässä, voidaan helposti myös seurata niiden menekkiä. Mitä varaosaa menee useasti ja mikä menee hyvin harvoin rikki. Näin voidaan myös tarkastella, miten usein vaihdettavien varaosien kestävyyttä voitaisiin parantaa, kun tiedetään mihin suurin rasitus kohdistuu. Harvoin rikki meneviä osia pidettäisiin vain yhden kappaleen verran varastossa, varsinkin jos sen saatavuus on hyvä.

7 Varaston järjestäminen

7.1 Nimikkeelliset varaosat

Nimikkeelliset varaosat tulevat fyysisen koon mukaan joko lavahyllyihin tai pientavarahyllyihin. Pientavarahyllyt tulevat hallin seinustoille ja lavahyllyt ovat keskellä hallia neljässä rivissä. Jokaisella nimikkeellisellä varaosalla on oma hyllypaikkansa, ja varaston siirron yhteydessä eri paikoissa ympäri sahaa olleet samat varaosat saadaan laitettua kaikki yhteen paikkaan.

Koska varaston trukkia ajaa pääsääntöisesti vain varastomies tai kunnossapidon asentaja, mutta pumppukärryjä saa käyttää muukin henkilöstö, on nopeamman työskentelyn kannalta kannattavampaa sijoittaa raskaat, mutta usein tarvittavat varaosat lavalla lattiapaikoille. Tästä voi muukin henkilöstö pumppukärryillä ottaa raskaammat varaosat mukaansa ilman varastomiehen apua. Kevyet usein tarvittavat varaosat voidaan sijoittaa ensimmäiselle tasolle, sillä siitä ne saa nostettua käsin. Toiselle tasolle yltää enää vain varaston trukilla, joten sinne sijoitetaan osat, jotka ovat raskaampia mutta ei niin usein tarvittuja. Ylimmälle kolmannelle tasolle sijoitetaan loput harvoin tarvittut varaosat.

7.2 Nimikkeettömät varaosat

Osa varaosista on ostettu hyllytyspalvelun kautta eri palveluntarjoajilta. Kesällä 2021 palveluntarjoajina toimivat Wurth ja Etra. Palveluntarjoajien kautta tulevista osista ei tehdä omia nimikkeitä. Hyllytyspalveluvarasto, CRP (Continuous Replenishment Program) varastonohjauksessa Wurth ja Etra vastaavat näiden osien hyllyssä pitämisestä ja toimittavat uusia osia, kun osia käytetään. Wurthin ja Etran toimittaja käy kerran viikossa tarkistamassa eri tuotteidensa varastotilanteen ja mahdollinen täydennys tapahtuu seuraavalla viikolla.

Jos tarvitaan jotain varaosaa, jota ei ole normaalisti järjestelmässä ja se joudutaan tilaamaan, siitä ei tehdä nimikettä varastolle saapuessaan vaan se menee suoraan kunnossapidon kautta asennukseen. Fyysisesti suuremmat osat, mitä ei ole kannattavaa varastoida tehdasalueella, voidaan tilata suoraan ei nimikkeellisenä tilauksena esim. suuremmat määrät ketjua, jos vaihdetaan useampi ketju hallitulla vaihdolla. Ei nimikkeellinen tilaus tarkoittaa sitä, että osat tilataan ilman omaa nimikettä toimittajalta. Myös osat, jotka eivät kuulu kunnossapidon varaosien piiriin, kuten ruuvit ja mutterit, ovat ilman nimikettä ja eivät siten ole järjestelmässä.

Vierumäen hyllytyspalvelussa palveluntarjoajat vastaavat pienestä varastohyllykokonaisuudesta, joka on erillään muista varastohyllyistä. Palveluntarjoajat vastaavat varastotasoista ja erikseen sovituista kierroista varastolla järjestämällä tarvesuunnittelun sekä

täydennyksen. Hyllytyspalvelu-nimi viittaa siihen, että tavaroille on osoitettu valmiiksi tietyt paikat varastossa ja tavarat toimitetaan suoraan näiden omille paikoille. Omistus tavaroista siirtyy täydennyksen yhteydessä ja laskutus tapahtuu määräaikaisina koontilaskuina. (Logistiikan maailma b.)

Hyllytyspalvelu on Versowoodin kannalta vaivaton ja niukasti resursseja sitova toimintamalli. Hyllytyspalvelun parissa olevien tuotteiden osalta ainoaksi vastuuksi Versowoodilla jää varastotilojen osoittaminen, täydennysperiaatteen sopiminen ja määräaikaisten laskujen tarkastus (Logistiikan maailma b).

8 Järjestelmä

8.1 Alkutilanne

Ennen nykyistä Novi by Pinja järjestelmää Versowoodilla oli käytössä Artturi varastojärjestelmä. Järjestelmä vaihdettiin vuonna 2016. Tällöin Pinjalta hankittiin Novi järjestelmä. Novi ja Artturi olivat alussa rinnakkain käytössä, jolla pyrittiin helpottamaan siirtymistä järjestelmästä toiseen. Artturista luovuttiin kokonaan vuoden päästä Novin hankinnasta.

Alkutilanteessa Novi-järjestelmä oli olemassa taustalla, mutta sen käyttö oli satunnaista eikä ollut yhtenäistä tapaa merkitä uusia varaosia järjestelmään. Sitä ei vielä alussa vaadittu otettavaksi aktiiviseen käyttöön konsernin sisällä.

Novin käyttöä ryhdyttiin tehostamaan konsernin päätöksestä kaikille paikkakunnille vuoden 2020 aikana ja sitä ruvettiin seuraamaan kuukausitasolla, miten eri toimipisteet käyttävät ja kirjaavat töitään ja varaosiaan järjestelmään. Järjestelmästä löytyi alussa mm. harjoja, käsisaippuoita, hansikkaita ja jätösäkkejä. Esimerkiksi moottori oli voitu tuoda järjestelmään pelkästään nimellä "Moottori", tämä tieto ei kerro riittävästi, kun varaosia etsitään.

Projektin alussa Novi-järjestelmässä oli noin 800 nimikettä. Tässä luvussa on mukana kaikki duplikaatit, ja niin sanotut turhat nimikkeet kuten roskasäkit ja ruuvit.

8.2 Nimikkeiden luonti

Kuvassa 8 on esimerkkinä nimikkeiden luonnista SEW-Eurodriven moottori, joka on uusi varaosa Novi-järjestelmässä. Nimikkeiden luonti havainnollistaa mitä tietoja Novi-järjestelmään kirjataan uusien osien kohdalla. Uuden ja vanhan varaosan ero järjestelmässä on ainoastaan järjestelmän muodostamassa "Koodi" kohdassa; Uudet nimikkeet saavat lukujonosta seuraavan vapaan numeron, joka on luontihetkellä suurin järjestelmässä. Vanhoissa nimikkeissä on pienempi luku, joka on muodostunut luontihetkellä.

Koodi	N20238
Nimi	MOOTTORI SEW R27 DT80N2
Nimi2	HAMMASVAIHDEMOOTTORI
Toimittaja	SEW
Tilaus nro.	
Toimittajan nimike	01.3213890104.0002.02
Valmistaja	SEW-Eurodrive
Tyyppi	1,1kW 2700/331RPM 32Nm M5

Kuva 8. Moottorin lisäys

Koodi: Järjestelmän automaattisesti luoma tunnus, kasvavassa lukujonossa seuraava vapaana oleva.

Nimi: Ensimmäiseksi mikä tuote on, tässä tapauksessa "MOOTTORI", sen jälkeen tuotteen merkki ja nimi.

Nimi2: Lisätietoja nimelle, moottoreissa esim. millainen moottori on kyseessä.

Toimittajat: Kuka toimittaa varaosan, ei välttämättä sama kuin tuotteen valmistaja.

Tilaus nro.: Jos on tiedossa valmiiksi tilausnumero tuotteelle, se kirjoitetaan tähän.

Toimittajan nimi: Nimi, jolla kyseinen varaosa löytyy toimittajalta, jokaiselle SEWin moottoreille on yksilöivät koodit.

Valmistaja: Tätä kenttää käytetään silloin kun samaa tuotetta saa usealta eri valmistajalta, esimerkiksi laakerit.

Tyyppi: Yksilöivät tiedot tuotteesta. Moottorilla ensin moottorin teho ja kierroslukumäärä. Jos toinen tieto ei ole tiedossa, se jätetään kirjoittamatta. Näiden tietojen jälkeen kirjoitetaan toisiomomentti ja asennusasento. Esimerkiksi SEWin moottoreilla kaikki tarvittavat tiedot löytyvät suoraan SEWin omilta verkkosivuilta (SEW-Eurodrive). Kaikilla toimittajilla ei ole vastaavaa järjestelmää.

Koska nimikkeiden luonti on oltava yhdenmukaista kaikkien Versowoodin yksiköiden kesken, laadittiin erillinen ohje nimikkeiden tekemisestä Novi-järjestelmään. Ohje on 15 sivua pitkä ja se on käytössä Versowoodin kaikissa yksiköissä. Liitteessä 1 on yleinen kirjoitustapaohje varaosien lisäyksestä Noviin. Ohjeessa käydään läpi esimerkkien kautta niin yleisimmät varaosatyyppit kuin yleisesti kirjoitusasutkin.

8.3 Hyllypaikat

Kun varaosat ja tarvikkeet tuotiin Noviin vuonna 2016, kirjattiin niiden mukana niiden silloiset varasto- ja hyllypaikat. Kuitenkaan aina varastopaikka ei päätenyt Novi kirjauksissa varastopaikan kohtaan, vaan se saatettiin kirjata esimerkiksi nimeen tai lisätietoihin. Ajan kuluessa varaosia ja tavaroita saatettiin siirtää, mutta hyllypaikkaa ei päivitetty tai se saatettiin vain poistaa siirron yhteydessä.

Kun varaosa oli tehty Novi-järjestelmään, niin se saavutettiin siihen varastoon missä se on varastoituna. Koska sama varaosa voi olla käytössä muissakin yksiköissä, on tärkeää valita oikea varasto. Kuvassa 9 on avattu varaosan varastotiedot ja mitä kirjaustietoja kirjataan kyseisiin kohtiin.

Varastolinkityksen muokkaus

Hälytysraja	<input style="width: 90%;" type="text" value="1"/>
Kriittisyys	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Lisätiedot	<input style="width: 90%;" type="text" value="MTT YLÄTASANNE HISSI"/>
Tilausmäärä	<input style="width: 90%;" type="text" value="1"/>
Hyllypaikka	<input style="width: 90%;" type="text" value="29"/>

Tallenna
Peruuta

Kuva 9. Varastotiedot

Hälytysraja: raja, jonka saavutettaessa lähtee automaattinen sähköposti varastohenkilökunnalle, joka kertoo tuotteen varastotilanteen. Esimerkiksi hälytysrajan ollessa yksi, lähtee ilmoitus, kun varastossa on osaa jäljellä yksi kappale.

Kriittisyys: raja, jonka alle tuotteiden lukumäärä ei saisi laskea.

Lisätiedot: koska samaa varaosaa voi käyttää useampi yksikkö, jokaisen varastopaikan tietoihin voidaan yksilöidä mihin tarkoitukseen sen yksikön varastossa olevan osa on.

Tilausmäärä: paljonko tätä tiettyä osaa tilataan kerralla tilauksen yhteydessä.

Hyllypaikka: kyseisen varaston hyllypaikan tiedot, varastoilla on eri nimisiä varastopaikkoja.

8.4 Varaston siirto

Alkuperäisessä suunnitelmassa varasto olisi siirretty suoraan vanhasta keskusvarastosta uuteen keskusvarastoon, mutta Grecon-hallin kunnostustöiden venähdettyä uusi varasto valmistui vasta loppukeväästä 2021. Vanhan keskusvaraston hyllyt kuitenkin purettiin alkuperäisessä aikataulussa ja hyllyissä olleet tavarat siirrettiin välivarastoon. Välivarastona käytettiin vanhaa Tasa 1 tasaamo-rakennusta. Tämä rakennus on ollut tyhjiään vuodesta 2019 asti, joten sen lattiapintaa täytettiin varastolavoilla. Uudet hyllyt saatiin uuteen keskusvarastoon asennettua noin kuukauden päästä välivarastoon siirtymisestä. Välivarastosta ei tehty Noviin erillistä tilatietoa, vaan hyllypaikat korjattiin vasta uuteen keskusvarastoon viennin yhteydessä. Tämä aiheutti tietyissä tilanteissa pidempiä huollon kestoja, koska varaosan sijaintia jouduttiin etsimään. Välivarastoon vietiin kaiken kaikkiaan 368 kuormalavalista Eur-lavoja. Niiden lisäksi vanhaan keskusvarastoon jäi 158 kuormalavaa odottamaan siirtoa uuteen keskusvarastoon.

Varsinaista varastonsiirtoa oli tekemässä projektityöntekijän lisäksi materiaalivastaava, pihavastaava ja neljä kesätyöntekijää. Varastolavat lastattiin pumppukärryä ja hallitrukkia käyttäen kuorma-autoon, jonka avulla siirryttiin uudelle keskusvarastolle. Myös uuden keskusvaraston puolella oli hallitrukki ja pumppukärryjä, joilla tavarat purettiin kyydistä. Purun jälkeen kuorma-auto lähti hakemaan uutta kuormaa ja tällä aikaa puretut lavat kuljetettiin uusille paikoilleen ja samalla inventoitiin hyllypaikan tavarat.

8.5 Inventointi

Kunnossapidon varaosien varaston inventointi ja ylläpito kuuluu Versowood Vierumäellä Caverionille. Kun keskusvarasto siirrettiin uuteen rakennukseen, myös Versowoodin henkilöstö osallistui varaosien inventointiin.

Kuitenkin jatkossa, kun uusi järjestelmä on nyt käytössä, varaosille luodaan nimikkeitä sitä mukaan, kun niitä saapuu varastolle. Kun varastosaldosta saavutetaan tai otetaan jokaisen varastomäärän muutoksen yhteydessä, on järjestelmässä aina ajantasainen tilanne. Kerran vuodessa suoritetaan koko varaston inventointi, joka on varastotyöntekijän vastuulla. Varastotyöntekijän pitää olla järjestelmällinen ja tarkkaavainen, jotta varasto pysyisi ajan tasalla ja siistinä.

8.6 Projektin kustannukset

Grecon-hallin kunnostus myöhästyi kattoprojektin takia, koska katon kunto oli heikompi kuin oletettiin. Halliin ehdittiin tehdä uusi lattia, maalta seinät ja asentaa sprinklerilaitteisto, kun huomattiin katonpalkkien siirtyminen. Parhaimmaksi ratkaisuksi katsottiin koko katon uudelleen rakentaminen, joka valmistui juhannukseksi 2021. Kokonaiskustannus rakennuspuolelta oli noin miljoona euroa.

Varastonsiirto aiheutti omat kustannuksensa, kustannukset muodostuivat varastohyllyjen purkamisesta vanhassa keskusvarastossa ja näiden asentamisesta uuteen keskusvarastoon. Osa varastohyllyistä ostettiin uusina, koska uuteen varastoon meni hyllyjä enemmän kuin vanhaan. Lisäksi kustannuksia kertyi näitä töitä tehneiden palkoista. Yhteensä kustannuksia varastonsiirrolle kertyi noin 100 000 euroa.

Varaosien välivarastointi aiheutti myös omat kustannuksensa, mutta niitä ei pystytty määrittämään kesään 2021 mennessä, koska vaikutus tuotantoon tuli korjausaikojen pidentymisillä. Korjausajat pidentyivät koska osien sijaintia ei tarkalleen tiedetty välivarastossa ja osa osista tilattiin uusina etsimisen sijasta.

9 Tulevaisuuden kehityssuunnat

9.1 RFID-tunniste

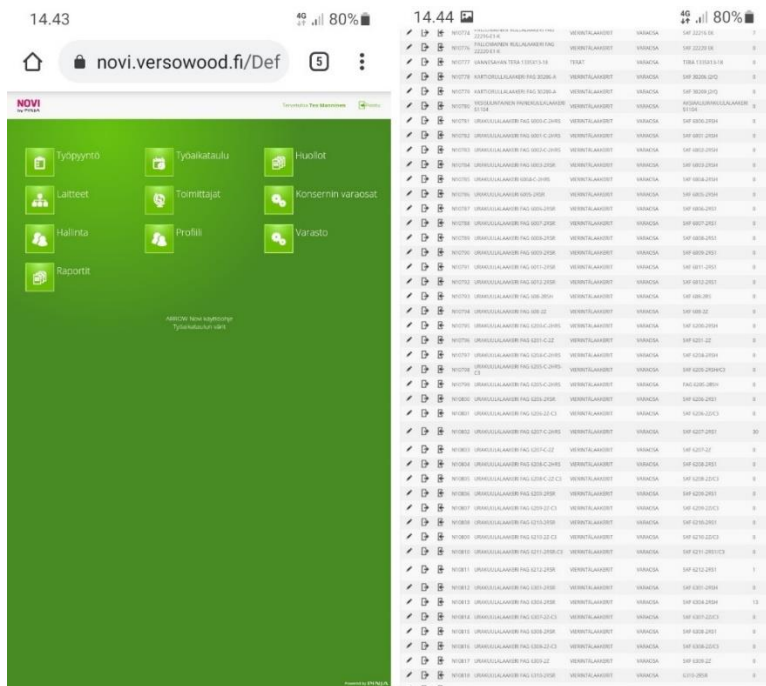
RFID-tunnisteilla (Radio frequency identification) varaston seuranta voitaisiin pitkälti automatisoida. Lukulaitteet olisivat varaston ovilla ja aina tavaran poistuessa ovesta, kirjautuisi poisto automaattisesti järjestelmään. Tavaroiden saavuttaminenkin olisi nopeampaa, kun luku tapahtuu ilman erillistä QR-koodin lukemista ja avaamista.

Tavaroiden toimittajatkin voisi velvoittaa lisäämään toimittamiinsa tavaroihin suoraan RFID-tunnisteen tietyillä ennalta sovitulla tiedoilla. Kun tavara sitten saapuu varastoon, niin ovella oleva lukija lukee nämä ja sovitulla pohjatiedoilla tietokoneen avulla voidaan muokata tunniste yhteneväksi oman järjestelmän kanssa. Mahdollisesti jotkin toimittajat voisivat toimittaa suoraan oikeilla tiedoilla, jolloin sisääntulokäsittelyä ei tarvitse. (Granqvist, J., Permala, A. & Scholliers, J. 2007)

9.2 Novin mobiilisovellus

Novi By Pinja tarjoaa erillisestä maksusta mobiilisovellusta Novin käyttöön. Tämä ei kuitenkaan ole vielä Versowoodin käyttöön sopiva ja Novilla työskennelläänkin nyt uuden käyttöliittymän kanssa, joka sopisi Versowoodille.

Novi kuitenkin toimii myös verkkoselaimessa, joten mobiililaitteella sivua voi silti käyttää laitteen selaimen kautta (kuva 10), mutta ulkonäkö ei skaalaudu kunnolla. Kuvakkeet jäävät pieniksi ja tekstin luettavuus heikkenee pienentyneen tekstikoon vuoksi. Lisäksi käyttökokemus mobiiliselaimen kautta on hidas ja sivua joutuu vierittämään sivusuunnassa, jotta kaikki tarvittavat tiedot saadaan näkyviin.



Kuva 10. Novin käyttäminen puhelimen näytöltä

9.3 Kriittisyysmäärittely

Varaosien kriittisyysmäärittelyä kannattaa jatkossakin tarkastella, kun varaston kaikki nimikkeet saadaan järjestykseen ja päästään tekemään analyysit siitä, kuinka varaston tavara kiertää. Esimerkiksi 20 laakeria ei kannata pitää varastossa jatkuvasti, jos tarve on korkeintaan 10 kappaletta kerralla.

Tässä kohtaa tulee myös muistaa tarkastella laitteiden kriittisyyttä, koska tämän kautta voidaan päästä siihen, että varaosaa ei ole järkeä pitää hyllyssä vaan se voidaan tilata siinä kohtaa, kun laiterikko on tilastollisesti lähenemässä. Tai jos laitteen toiminta ei vaikuta merkittävästi tuotantoon, voidaan sen kalliimmat varaosat tilata vasta laitteen mentyä rikki.

9.4 Varastoarvon seuranta ja hallitsemisen kehittäminen

Varastossa ei ole kannattavaa pitää tiettyä osaa 10–20 vuotta, tai esimerkiksi yhden huolletun moottorin tapauksessa, joka on ollut vuodesta 1986 alkaen varastoituna. Jokaisesta tuotteesta varastossa on kuitenkin jouduttu maksamaan hankintavaiheessa ja pitkä säilytysaika mahdollistaa erilaisten tapahtumien toteutumisen. Osa voi vahingoittua tai hävitä ajan kuluessa tai laite johon osa on tarkoitettu, saatetaan kokonaan uusia, jolloin osalle ei enää ole käyttöä. Varsinkin jos osaa ei yhdistetä uusittuun laitteeseen, jää se varastoon seisomaan ilman että tiedetään sen olevan tarpeeton.

Varastonarvoa pitää seurata sekä tarkastella yksittäisten osien varastointiaikoja. Laiterikojen ennakointi auttaa pitämään varastonarvon maltillisena, kun osa otetaan varastoon vasta kun ennakoidaan laiterikon olevan ajankohtainen.

9.5 Vaihtoehto Noville

Novin huonoina puolina voidaan pitää sen hitautta. Vaikka Novi pyöriikin Vierumäen omilla servereillä, sen käyttö on usein hidasta. Kun tarkoitus on laajemmin käyttää Novia, on sen toimintavarmuus ja nopeus tärkeitä asioita. Versowood luonnehtii Novia kuitenkin kohtuullisen halvaksi järjestelmäksi.

Vaihtoehtoina voisi olla esimerkiksi Vitec Alma tai Maximo. Näistä Maximo on Versowoodin kannalta mielenkiintoinen, joskin kustannuksiltaan eri tasossa kuin Novi. Maximo toimii käyttäjäkohtaisella lisenssillä, näissä laskutus perustuu siihen, kuinka monta käyttäjää järjestelmään luodaan. Novissa ei ole mitään rajoitteita käyttäjämäärän suhteen. Siirto Novista Maximoon aiheuttaa myös omat merkittävät kustannukset. Kustannuksilla saa kuitenkin IBM:n kehittämän varastojärjestelmän, joka on globaalisti käytössä. Maximossa on esimerkiksi sisäänrakennettu ennakoiva huolto-ohjelma, jolla järjestelmä laskee arvioidun huoltotarpeen kullekin osalle. Maximossa on myös heti toimiva mobiilikäyttöliittymä (IBM Maximo, [www-sivut](#)).

9.6 Toimittajan hallinnoiman varaston kehitys

On mahdollista, että palveluntarjoajan tarkastus ja täydennystilaus eivät toteudu tarpeeksi nopeasti esimerkiksi kriittisessä vikatilanteessa. Tämänkaltaisessa tapauksessa kunnossapidolla voisi olla erillinen päätelaite, josta tehdä täydennystilauksia.

Mahdollisia kustannussäästöjä voisi kehittää myös sillä, ettei palveluntarjoaja itse käy tarkistamassa varastotilannetta. Varastotilanteen tarkistamisen tekisi kunnossapidon henkilökunta ja täydennystilaukset tehtäisiin esimerkiksi juuri päätelaitteen kautta.

Jos jokaisen tuotelaatikon alla olisi painoanturit, ei varastotilanteen tarkistus veisi yhtään työntekijöiden aikaa. Tämä haittapuolena on kuitenkin väärin sijoitetut tavarat, painoanturi ei osaa erotella mistä paino muodostuu. Ja teknisesti tämä vaatii jo erikoisemman hyllyn ja siihen yhteensopivan järjestelmän.

9.7 Muita kehityssuuntia

Tarvittavien osien ostamisen tai pajalla työstämisen sijasta osia voisi 3D-tulostaa metallista. Tulostin toimii itsenäisesti ja näin osan valmistus ei sido kunnossapidon henkilökuntaa

(Vossi). Tulostin tarvitsee oman tilan tontilta tai sen läheisyydestä, mutta koska vielä syksyllä 2021 metallin 3D-tulostaminen oli Suomessa vähäisempää, voisi tätä palvelua myydä myös muille yrityksille silloin kun tulostin ei tulosta omaan käyttöön osaa.

Kunnossapidon henkilöstöä vaihtuu aina satunnaisesti ja uusia työntekijöitä perehdytetään mm. varaston toimintaan ja mistä tietyt osat löytyvät. Kuitenkin uusia osia hankitaan satunnaisesti ja varsinkin kun kaikkia osia ei tarvitse yhtä usein hakea, voisi varaston päätelaitteella olla karttayksikkö, joka näyttäisi suoraan reitin haetulle osalle. Tällöin ei tarvitsisi erikseen katsoa mitä hyllyväliä lähtee kulkemaan, vaan voisi suoraan mennä karttayksikön näyttämää reittiä. Tämän toteutus ei olisi haastavaa toteuttaa, sillä osat ovat niille merkityillä paikoilla ja paikat ovat jo valmiina Excel-pohjassa. Keskusvaraston pohjapiirustukseen merkittäisiin paikkojen sijainnit ja lähtöpiste on aina sama varaston päätelaite.

Varaosille on usein aina tietty paikka kussakin laitteessa, johon ne sopivat. Varsinkin uusia kunnossapidon työntekijöitä auttaisi, kun jokaiselle osalle olisi kuvattu asennusvideo. Tällä videolla näytettäisiin, kuinka kyseinen osa aina tietyssä laitteessa vaihdettaisiin ja mitä toimenpiteitä tarvitsee tehdä ennen kuin osan voisi vaihtaa. Työturvallisuuden puolelta ohjevideolla näkyisi miten laite tehtäisiin esimerkiksi jännitteettömäksi. Käytännön puolesta näkyisi miten laite tulee avata, jotta osan vaihtaminen olisi helpompaa. Sahalinjalla voi hyvin usein olla, että valmistajan tarkoittama huoltosuunta on estetty tai vaarallisessa paikassa, jolloin huolto tulee tehdä toisesta suunnasta.

10 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä nimikkeet kaikista Versowood Vierumäen kunnossapidon varastovaraosista ja siirtää yksikön keskusvarasto uuteen tilaan. Työ rajattiin koskemaan ainoastaan kunnossapidon varastovaraosia ja muut tarvikkeet, jotka siirtyivät myös uuteen keskusvarastoon, jätettiin käsittelemättä. Rajaus oli Versowoodin toivoma, koska sillä saavutettaisiin optimaalinen tulos kunnossapidon kannalta.

Aluksi esiteltiin Versowood yritystä ja tarkemmin Vierumäen toimipistettä. Tämän jälkeen esiteltiin vanhaa keskusvarastoa ja yleensäkin varastointitapoja, jotka olivat Vierumäellä käytössä, samalla tuoden niiden puutteet esiin.

Teoriaosuudessa käytiin läpi erilaisia varastointiin liittyviä menetelmiä ja miten Versowoodilla niitä sovelletaan heille parhaiten sopiviksi. Versowood soveltaa niin 5S-menetelmää, Kanban-taulua kuin VMI-malliakin. Jokaista menetelmää käytetään siten että niiden ominaisuudet parhaiten hyödyttäisivät Versowoodia. Lähteinä teoriaosuudessa toimivat alan verkkolähteet.

Vanhan varastojärjestelmän ongelmia olivat pääsääntöisesti varastojen hajanaisuus ja sekaisuus. Ennen kaikkea varastojärjestelmän käyttämättömyys tai väärä käyttö aiheuttivat paljon osien katoamisia ja varastonarvon tarpeetonta kasvattamista.

Uudessa varastojärjestelmässä satelliittivarastoista pyrittiin pääsemään eroon, ja siirtymäaikana niidenkin varaosat olivat Novi-varastojärjestelmässä. Keskusvaraston toimintaa optimoitiin ja jokainen varaosa tuotiin järjestelmään heti niiden saapuessa varastolle. Keskusvaraston yhteyteen tehtiin kunnossapidon keskuskorjaamo, jolloin varaosien hakemiseen käytettävä aika saatiin minimoitua.

Työntuloksena Vierumäen kaikki kunnossapidon varastovaraosat ovat siirtyneet Novi-varastojärjestelmään ja uusi keskusvarasto on nyt selkeämpi, käytettävämpi ja tilavampi. Huoltoajat ovat lyhentyneet, kun varaosien hyllytilanteen näkee suoraan järjestelmästä. Varastonarvo on nyt tarkasti tiedossa ja päällekkäiset nimikkeet on poistettu järjestelmästä.

Kuvassa 11 on esitetty kuinka vanhassa keskusvarastossa varaosat ja tarvikkeet olivat satunnaisesti joko laatikossa, omissa paketeissaan tai kokonaan ilman pakettia. Vaikka osan sijainti olisi tiedossa, ylimääräistä työaikaa kului varaosan etsimiseen, koska hyllyjä ei pidetty järjestyksessä.



Kuva 11. Vanhan keskusvaraston pientavarahyllyn järjestys

Kuvassa 12 esitetään, kuinka uudessa keskusvarastossa jokainen tavara on omalla paikallaan ja vain suuremmat tavarat ovat ilman omaa laatikkoaan. Pienimpien osien tapauksissa samankaltaiset osat voivat olla samassa laatikossa, mutta laatikko on jaettu välilevyillä. Lisäksi kaikki osat ovat yhdenmukaisilla ja tunnistettavilla nimikkeillä järjestelmässä ja hyllypaikat ovat ajantasaiset.



Kuva 12. Hyllyjärjestys uudessa keskusvarastossa

Kun hyllystä otetaan tavara, voidaan suoraan lukea omalla laitteella tavaran QR-koodi ja merkitä heti otettu määrä. Näin järjestelmässä pysyy ajantasainen tilanne kunkin tuotteen varastosaldosta. Osaa otettaessa hyllystä se merkitään Novi-järjestelmässä johonkin tiettyyn kohteeseen ja työtehtävään otettavaksi. Näin voidaan myös seurata mihin tietyt osat kuluvat.

Versowoodilta tullessa palautteessa tehtyä työn tulosta arvostettiin ja työ on jo osoittanut toimivuutensa. Kunnossapidon työajat lyhentyivät ja varaston rahallinen arvo saatiin optimoitua.

Tämän tutkimuksen perusteella pitäisi ottaa huomioon seuraavaa ja miten asioita tulisi tehdä toisin, kun kunnossapidon varaosienvaraston harmonisointia lähdetään viemään toisiin yksikköihin. Muutostyötä ryhdytään tekemään Versowood Hankasalmen yksikössä jo vuoden 2021 aikana.

- Vanhat varastohyllyt puretaan vasta kun tavarat on jo siirretty uusiin varastohyllyihin. Tästä aiheutui suurin ongelma Vierumäellä.

- Uuden varaston suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös siirtyvä kalusto, kuten varastotrukki. Toivottavaa olisi, että vanha varastotrukki kävisi myös uudessa varastossa, mutta jos käytävät ovat kapeammat, joudutaan trukki vaihtamaan.
- Valaisimet tulee asentaa vasta kun uudet varastohyllyt on asennettu. Näin varmistetaan, että valaisimet tulevat varastohyllyjen väliin, ei niiden päälle.
- Tarvittavat tarvikkeet uuteen varastoon tulee kartoittaa selkeästi ja huolella. Kun muutto on jo käynnissä, on huono hetki huomata, että uusi varasto ei olekaan käytövalmis ja tarvittavien osien toimitusaika voi olla hyvinkin pitkä. Tarvittavat osat tulee myös tilata hyvin ennakkoon, ennen rakennusvaiheen käynnistymistä.
- Muutosvastarinnan vähentämiseksi on ensiarvoisen tärkeää, että esimiehet ovat muutoksen kannalla, tai eivät tuo esiin tyytymättömyyttään muutokseen.
- Projektin laajuuden mukaan, seurantalaverit tulisi pitää kahden viikon välein, joihin osallistuu kaikkien yksikköjen edustajat, joita projekti koskee.
- Käyttöhenkilökunnan ottaminen mukaan projektiin osallistuviksi. Osalliset henkilöt osallistuvat.

Opin työn aikana miten haasteellisia isommat projektit voivat olla toteuttaa isoissa yrityksissä. Miten paljon muutosvastarintaa voi kohdata, kun tietyllä tavalla vuosia tehtyä asiaa aletaan muuttamaan. Lisäksi opin eri varastointi menetelmiä. Opin myös miten alkuperäiset suunnitelmat voivat muuttua hyvinkin paljon, miten muutosten toteuttaminen tapahtuu ja miten pienistä asioista voi jonkin asian onnistuminen olla kiinni.

Lähteet

Caverion. Mikä vie meitä eteenpäin? Viitattu 1.6.2021. Saatavissa

<https://www.caverion.fi/tietoa-meista/>

Gerard Chiva, Aktia Solutions. 2019. Kanban-System-Proto-Kanban-Kanban-AKTIA-

Solutions. Viitattu 23.7.2021. Saatavissa <https://aktiasolutions.com/kanban-system/>

Granqvist, J., Permala, A. & Scholliers, J. 2007. RFID-tunnistus logistiikan kehittämisessä.

Espoo. VTT.

IBM. IBM Maximo Application Suite. Viitattu 1.8.2021. Saatavissa <https://www.ibm.com/fin/products/maximo>

Kiwa Inspecta. lean management ja 5s-menetelmä. Viitattu 8.7.2021. Saatavissa

<https://www.lis.fi/turvallisuuskehitys/lean-management-5s/>

Kniberg, H. & Skarin, M. (2010). Kanban and Scrum - making the most of both.

C4Media, Publisher of InfoQ.com.

Liker, Jeffrey K. 2010. Toyotan tapaan. (Suomentanut M. Niemi.) Jyväskylä: Readme.fi.

Logistiikan maailma a. Lean-ajattelu. Viitattu 23.7.2021. Saatavissa

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/varastonohjauksen-ulkoistaminen/>

Logistiikan maailma b. Varastonohjauksen ulkoistaminen. Viitattu 19.7.2021. Saatavissa

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/varastonohjauksen-ulkoistaminen/>

Polypal. 2021. Pohjapiirustus. Viitattu 20.8.2021. Saatavissa Versowoodin Intranetissä.

Sew-Eurodrive. Valitse korvaava tuote tai varaosa. Viitattu 15.6.2021. Saatavissa

<https://www.sew-eurodrive.fi/os/c/main.do?viewset=SPS&addon=SP&action=RESET>

Koski Timo. 2012. Kanban: periaatteita ja kokemuksia. Jyväskylän yliopisto. Kandidaatin

tutkielma. Viitattu 13.8.2021. Saatavissa

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/40566/1/Timo%20Koski.pdf>

Versowood a. Historia. Viitattu 1.6.2021 Saatavissa

<https://www.versowood.fi/fin/konserni/historia>

Versowood b. Meidän Tarinamme. Viitattu 5.6.2021. Saatavissa Versowoodin

Intranetissä.

Vossi. 3D-metallitulostimet. Viitattu 11.8.2021. Saatavissa
<https://www.vossi.fi/valmistajat/slm-solutions/>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848. Viitattu
3.8.2021. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/2017084>

Liite 1. Varaosien harmonisointiohjeet ja säännöt

Varaosienhallinnan harmonisointiohjeet ja -säännöt

Novi by Pinja

Tehnyt Teo Manninen

Sisällysluettelo

<u>1</u>	<u>Johdanto</u>	3
<u>2</u>	<u>Dokumentin kohderyhmä</u>	3
<u>3</u>	<u>Yleissäännöt</u>	3
<u>3.1</u>	<u>Yleiset säännöt</u>	3
<u>3.1.1</u>	<u>Erikoismerkkien käyttö</u>	4
<u>3.1.2</u>	<u>Seuraavat merkit ovat kokonaan kiellettyjä:</u>	5
<u>3.2</u>	<u>Numeroiden merkitseminen</u>	5
<u>3.3</u>	<u>Mittayksiköiden kirjoittaminen</u>	6
<u>3.4</u>	<u>Hyllypaikka</u>	6
<u>4</u>	<u>Tuotekohtaiset ohjeet</u>	8
<u>4.1.1</u>	<u>Sylinterit</u>	8
<u>4.1.2</u>	<u>Moottorit</u>	8
<u>4.1.3</u>	<u>Kontaktorit, releet ja tarvikkeet</u>	8
<u>4.1.4</u>	<u>Laakerit</u>	9

Johdanto

Tämän dokumentin tarkoitus on määritellä nimikkeiden tiedonkeruu- ja harmonisointiohjeet sekä -säännöt Novi- kunnossapitojärjestelmään. Ohjeessa kuvaillaan yleiset sekä nimikeryhmäkohtaiset perustietojen määrittelyt sekä järjestelmäkohtaiset kentätietojen määrittelyt.

Dokumentti toimii perustana uusien nimikkeiden avausohjeelle.

Dokumentin kohderyhmä

Tämän dokumentin kohderyhmänä toimivat:

- Käyttäjät, jotka tarvitsevat olemassa olevia nimikkeitä tai tietoja Novi- järjestelmästä.
- Käyttäjät, jotka esittävät pyyntöjä uusien nimikkeiden hankintaan Novi- järjestelmään.
- Käyttäjät, jotka käsittelevät ja hyväksyvät uusien nimikkeiden hankinnan ja käytön Novi- järjestelmässä.
- Käyttäjät, jotka lisäävät uusia nimikkeitä tai ylläpitävät nimiketietoja Novi- järjestelmässä.

Yleissäännöt

Nämä yleisohjeet kattavat kaikki Novi- kunnossapitojärjestelmän kentät, jotka on tarkoitettu nimiketietojen kuvaamiseen pois lukien vapaatekstikentät. Toisin sanoen seuraavat kentät:

- Nimi
- Toimittaja
- Tyyppi
- Tavararyhmä
- Ryhmä
- Tuotelaji
- Lisätieto

Yleiset säännöt

Yleiset ohjeet koskien nimikkeen perustietokenttiä:

- Käytetään vain **ISOJA KIRJAIMIA**.
- Desimaalierotin on pilkku (,)
- Riviä tai kentän tekstiä ei saa aloittaa välilyönnillä.
- Kaksi tai useampi peräkkäinen välilyönti ei ole sallittu missään kohtaa nimikkeen perustietoja.

Erikoismerkkien käyttö

Kertomerkki on iso X kirjain ilman välejä edessä ja jäljessä. Älä käytä muita merkkejä kertomerkkinä.

Esimerkki

M12*30 = M12X30
100*200*50 = 100X200X50

Pistettä (.) käytetään jos se sisältyy nimeen, tyyppiin tai muuhun vastaavaan. **Ei käytetä desimaalierottimena** kokomerkinnoissä.

Esimerkki

RELE MURR ELEKTRONIK 56446-2.06

Pilkkaa (,) käytetään desimaalierottimena kokomerkinnoissä

Esimerkki

2,2kW 14,72Nm 5,12A

Yhtäsuuruusmerkkiä (=) käytetään tarvittaessa koko ja mittatiedoissa.

Esimerkki

pitouden ilmaisemiseen L=600MM

Kauttaviivaa (/) käytetään:

- murtoluvuissa

Esimerkki

1/32

- jos se on tarkentimena tai tyyppin osana

Esimerkki

VENTTIILI Z1S-10-T1-3X/V

Kulmasuureet

Esimerkki

90DEG

Lämpötilat

Esimerkki

30°C = 30C

Et-merkkiä (&) käytetään jos se on nimikkeen tarkentimena tai tyyppin osana tai sisältyy valmistajan nimeen. Et-merkin käyttö korvaamaan sana 'ja' on kielletty.

Esimerkki

KRAUSS&NAIMER

Sulkuja () käytetään vain erikoistapauksissa missä niiden käyttö voidaan perustella käytännön syillä. Käytä vain normaalisulkuja (), ei hakasulkuja [] eikä kaarisulkuja { }.

Esimerkki
MOOTTORI HXUR 328A4(2) B3 160L 42

Lainausmerkkiä (") käytetään vain tuumamerkkinä

Esimerkki
1 ½"

Seuraavat merkit ovat kokonaan kiellettyjä:

Halkaisijamerkki Ø

Risuita (#)

Heittomerkki (')

Tähtimerkki (*), korvataan seuraavasti:

- iso X kirjain kertomerkitseksi

Astemerkki (°)

Puolipiste (;)

Kysymysmerkki (?)

Huutomerkki (!)

Kenoviiva (\)

Numeroiden merkitseminen

Desimaalierotin kokojen merkinnässä **on pilkku (,)**

Esimerkki
1,25

Käytä vain sen verran desimaaleja kuin tarpeen numeron ilmaisemiseen. Turhat nollat poistetaan.

Esimerkki
3,0KG = 3KG
4,50MM = 4,5MM
12,0X2,0 = 12X2

Desimaaliluvut merkitään ilman turhia nollia koska muuten on vaikea hakea nimikettä kotietoon tai muihin numeerisiin tietoihin perustuen.

Numeroissa ei käytetä tuhat erotinta (välilyönti, pilkku tai piste).

Esimerkki
1000RPM

Erotinmerkki murtoluvuissa on kauttaviiva (/). Erotinmerkki kokonaisluvuille on välilyönti.

Esimerkki
5/32", 1 1/8"

Mittayksiköiden kirjoittaminen

Tämä kappale sisältää ohjeet mittayksiköiden kirjoittamiseen nimikkeen perustiedoissa. Nimikkeen perusyksikön käytössä, katso kenttäkohtaiset ohjeet perusyksikön käytöstä.

Mittayksikkö kirjoitetaan ilman välilyöntiä numeron perässä. Poikkeus tähän sääntöön on OHM, jotka kirjoitetaan välilyönnin kanssa. Tällä pyritään välttämään O-kirjaimen virheellinen tulkinta nollassi.

Esimerkki
500 OHM

Yleisen käytännön mukaisesti kiinnitystarvikkeissa on tapana merkitä metrinen kierre (millimetreinä) ennen numeerista arvoa

Esimerkki
5mm X 25mm = M5X25

Seuraavat taulukot sisältävät mittayksiköiden lyhenteet. Muiden mittayksiköiden käyttäminen nimikkeen perustiedoissa ei ole sallittua.

Pituuden mittayksiköt:

Mittayksikkö	Unit of measure	Lyhenne
Mikrometri	Micrometer	UM
Millimetri	Millimeter	MM
Senttimetri	Centimeter	CM
Metri	Meter	M
Tuuma	Inch	IN (")
Jalka	Foot	FT
Jaardi	Yard	YD

Painon mittayksiköt:

Mittayksikkö	Unit of measure	Lyhenne
Gramma	Gram	G
Kilogramma	Kilogram	KG
Tonni	Ton	T
Unssi	Ounce	OZ
Naula	Pound	LB
Nesteunssi	Fluid ounce	FOZ

Hyllypaikka

Tuotteen hyllypaikkaa ei kirjoiteta tuotteen tietoihin tai lisätietoihin.

Kun saavutat tuotteen järjestelmään, avautuu seuraava ikkuna:

Varasto	<input type="text" value="VIE KESKUSVARASTO"/> *
Määrä	<input type="text" value="1"/> *
Arvo	<input type="text" value="0"/> *
Hyllypaikka	<input type="text" value="1A-A25"/>

Varasto: Laitetaan se varasto missä tuote on, esimerkiksi VIE KESKUSVARASTO.

Määrä: Montako kappaletta tuotetta tulee.

Arvo: Jos tiedossa paljonko tuotteen arvo on, muuten merkitään 0.

Hyllypaikka: Tähän se hyllypaikka, jossa osa on varastossa.

Tuotekohtaiset ohjeet

Sylinterit

Tyypikohtaan ensin männänvarren halkaisija ja sitten iskunpituus.
Pneumaattinen sylinteri nimetään paineilmasylinteriksi
Hydraulisyylinteri on hydraulisyylinteri

Esimerkki

Pneumatiikkasyylinteri SYLINTERI DSBC-32-50-PPVA-N3. Iskunpituus 50 mm, männänvarren läpimitta 32 mm

Syöttö Noviin:

Nimi: PAINEILMASYLINTERI DSBC-32-50-PPVA-N3
Toimittaja: Ahlsell Oy
Valmistaja: Festo Oy
Tyyppi: 32-50
Tavararyhmä: Varaosa
Ryhmä: PNEUM. SYLINTERIT
Tuotelaji: PNEUM. SYLINTERIT
Yksikkö: KPL

Esimerkki

Hydraulisyylinteri Hydoring Oy HD6020 PKP 40/22-50-A+B

Syöttö Noviin:

Nimi: HYDRAULISYLINTERI HD6020 PKP 40/22-50-A+B
Toimittaja: Hydoring Oy
Tyyppi: HD6020 PKP 40/22-50-A+B
Tavararyhmä: Varaosa
Ryhmä: HYDR. SYLINTERIT
Tuotelaji: HYDR. SYLINTERIT
Yksikkö: KPL

Moottorit

Pyritään syöttämään tyyppi kenttään tässä järjestyksessä: teho (kW), kierrokset (rpm), vääntö (Nm) ja asennusasento. Kuitenkin, jos jotain tietoa ei löydy, voi sen hypätä yli.

Esimerkki

Sew Eurodrive Oy FA97/G DRN132M4 7,5kW 1468RPM 3600Nm M6

Syöttö Noviin:

Nimi: MOOTTORI FA97/G DRN132M4
Toimittaja: Sew-Eurodrive Oy
Tyyppi: 7,5kW 1468RPM 3600Nm M6
Tavararyhmä: Varaosa
Ryhmä: TAPPIVAIHDE/-MOOTTORI
Tuotelaji: VAIHDEMOOTTORI
Yksikkö: KPL

Lisätieto: tarkentavat tiedot moottorista, esim. staattori, holkkiakseli, laippa...

Kontaktorit, releet ja tarvikkeet

Esimerkki

Telemecanique kontaktori GV3-M08

Syöttö Noviin:

Nimi: KONTAKTORI GV3-M08
Toimittaja: <Tuotteen toimittaja>
Valmistaja: Telemecanique
Tyyppi: GV3-M08
Tavararyhmä: Varaosa
Ryhmä: SÄHKÖTARVIKKEET
Tuotelaji: KONTAKTORIT, RELEET JA TARVIKKEET
Yksikkö: KPL

Lisätieto: tarkentavat tiedot moottorista, esim. staattori, holkkiakseli, laippa...

Laakerit

Eri valmistajilla on omat nimeämiskäytännöt, voit tarkistaa laakereiden yhteensopivuuden <https://www.abf.store/s/en/> sivustolta. Etsi-kenttään syötät laakerin ja tuotesivulta näet vastaavat laakerit muilta valmistajilta.

Esimerkki

SKF 22209 EK Pallomainen rullalaakeri

Syöttö Noviin:

Nimi: PALLOMAINEN RULLALAAKERI 22209 EK
Toimittaja: Etra Oy
Valmistaja: SKF, FAG, RHP, NSK...
Tyyppi: 22209 EK, 22209-E1-XL-K, 22209EKJ W33, 22209EKJ W33+11
Tavararyhmä: Varaosa
Ryhmä: VIERINTÄLAAKERIT
Tuotelaji: RULLALAAKERI
Yksikkö: KPL