



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Marko Rintamäki

MATERIAALIOHJAUKSEN PEREHDYTYSSUUNNITELMA

Danfoss Drives Vaasa

Tekniikka
2022

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Marko Rintamäki
Opinnäytetyön nimi	Materiaaliohjauksen perehdytysuunnitelma
Vuosi	2022
Kieli	suomi
Sivumäärä	70 + 1 liite
Ohjaaja	Petri Saari (VAMK), Anssi Ladvelin (Danfoss)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa Vaasassa toimivan Danfoss Drives:in (*Vacon Oy*) marraskuussa 2020 käyttöönotettua globaalin SAP-toiminnanohjausjärjestelmän perehdytysuunnitelma tehtaan sisäiseen materiaaliohjaukseen, josta vastaa Material Coordination tiimi. Material Coordination tiimin vastuualueena on tilata tuotannossa käytettävät materiaalit toimittajilta. Eri materiaalinimikkeitä on noin 10 000 kpl ja toimittajia on yli 100. Lisäksi Material Coordination tiimi toimii avainhenkilöinä tuotannon rajapinnassa.

Aikaisemman toiminnanohjausjärjestelmän (*iScala*) rinnalla käytettiin useita erilaisia exceleitä ja muita apuohjelmia ohjaamaan toimintaa ja tuotantoa. Tämän lisäksi myös tuotannonohjauksessa käytettiin apuna muun muassa Access-kyselyitä. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän myötä kaikista näistä apuohjelmista ollaan luovuttu, koska SAP on tuonut mukanaan niin paljon uusia ominaisuuksia, mitä vanhassa järjestelmässä ei ollut.

Opinnäytetyön tarkoituksena on myös luoda vakiintunut toimintatapa, standarditoimintamalli karkealla tasolla. Tämän opinnäytetyön avulla tehdään SOP:it (Standard Operating Procedure), jotka ovat osana perehdytysuunnitelmaa uusien henkilöiden aloittaessa materiaaliohjaustiimissä.

Avainsanat SAP, tuotannonohjausjärjestelmä, materiaalinhallinta, standardit toimintatavat, perehdytys

ABSTRACT

Author	Marko Rintamäki
Title	Material Management Orientation Plan
Year	2022
Language	Finnish
Pages	70 + 1 Appendix
Name of Supervisor	Petri Saari (VAMK), Anssi Ladvelin (Danfoss)

The purpose of this thesis was to design and implement a global SAP ERP system orientation plan for factory internal material management, implemented by Danfoss Drives (Vacon Oy) in Vaasa in November 2020, under the responsibility of the Material Coordination team. The Material Coordination team is responsible for ordering production materials from suppliers. There are about 10,000 different material items and more than 100 suppliers. In addition, the Material Coordination team acts as key user at the production interface.

Alongside the previous ERP system (iScala), several different Excel and other utilities were used to control operations and production. In addition, Access queries, among other things, were used in production management. With the new ERP system, all of these utilities have been phased out because SAP has brought with it so many new features that the old system did not have.

The purpose of the thesis is also to create an established way of working, a standard operating model at a rough level. With the help of this thesis, Standard Operating Procedure are made, which are part of the orientation plan when new people start in the material management team.

Keywords	SAP, production control system, materials management, standard operating procedures and orientation
----------	---

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	12
1.1	Työn tavoitteet ja rajaukset	12
1.2	Työn rakenne	13
2	DANFOSS.....	15
2.1	Historia	15
2.2	Danfoss Drives.....	16
2.3	Vacon	16
2.4	Materiaaliohjaustiimi	17
2.5	Taajuusmuuttaja	18
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	20
3.1	SAP SE.....	21
3.2	ONE ERP projekti.....	22
3.3	Siirtyminen toimivaan ympäristöön	22
4	JÄRJESTELMÄKOMMUNIKAATIO	24
4.1	Muutosten vaikutus	24
5	KOMPONENTTITARPEET JA OHJAUSTAVAT.....	25
5.1	Tuoterakenneluettelo	26
5.2	Ohjausmallit	27
5.3	Materiaalien toimitustavat	28
6	SAP:IN TOIMINNOT MATERIAALIOHJAUKSESSA	29
6.1	Käyttöliittymä ja transactionit	29
6.1.1	Transactionit ja SAP-käyttäjäroolit.....	30
6.2	Tuotetietojen hallinta	32
6.2.1	It.mds lisäosa.....	32
6.2.2	PDM.....	33

6.2.3	MRP Controller.....	34
6.2.4	Storage Location ja del.flag.....	35
6.2.5	Rounding value ja Safety Stock	36
6.2.6	BIN-lokaatio.....	37
6.3	Materiaalin tilaus	40
6.3.1	Ostoehdotusten mukaan	40
6.3.2	Toimittajakohtainen massatilaus	44
6.3.3	Yksittäinen tilaus	46
6.4	Varastonsiirrot	47
6.4.1	Siirto StockTransfer-ohjelmalla.....	48
6.4.2	Siirto kämmentietokoneella.....	49
6.4.3	Siirto SAP:issa	50
6.5	Vaativuustenvastaiset tuotteet	51
6.5.1	3D ja 8D	53
6.5.2	Tuotteen reklamointi	53
6.5.3	Uuden toimintatavan pilotointi	54
6.5.4	Romutus	56
6.6	Inventointi.....	57
6.6.1	ABC-analyysi.....	59
6.6.2	Cycle Counting.....	61
6.6.3	Laskentatulosten syöttö ja hyväksyntä	63
6.6.4	Raportointi ja mittarit	63
6.7	Materiaalipuutteet.....	64
6.7.1	Materiaalipuuteanalyysi	65
6.7.2	COGI-lista.....	67
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEISIIN	69
7.1	Perehdytysuunnitelman jatkokehittäminen	69
7.2	Materiaaliohjauksen jatkokehittäminen	70
	LÄHTEET	71
	LIITTEET	73

KÄSITE- JA LYHENNELUETTELO

ABC-analyysi	Tuotteiden luokittelu kulutuksen tai arvostuksen mukaan
BIN-lokaatio	Tuotantohallin osoitepaikka
BOM	Bill Of Material, Tuoterakenneluettelo
BULK	Massatavara tai -nimike
COGI	Controlling Goods Issued, SAP:in varastotapahtumien virheluettelo
Cost Center	Kustannuspaikka
CS13	SAP transaction tuoterakenteen tarkasteluun
Cycle Counting	Syklilaskenta
Del.flag	SAP:in poistomerkki
D801	Vaasan tehdas SAP:issa
EDI	Electronic Data Interchange, Sähköinen tiedonsiirtojärjestelmä
EMS	Electronics Manufacturing Services, elektroniikan sopimusvalmistaja
ERP	Enterprise Resource Planning, Toiminnanohjausjärjestelmä
FWA	Frame Work Agreement, toimittajan puitesopimus
Go Live	Live ympäristöön siirtyminen järjestelmässä
GR label	Goods Receipt label, Hyväksytyn vastaanoton tuloste
iScala	Vanha toiminnanohjausjärjestelmä
Internal Order	Sisäinen tilaus tai projekti
It.mds	Selainpohjainen SAP:in lisäosa
Kanban	Fyysinen tai virtuaalinen laatikkokierto
Key-user	Avainhenkilö
MB5B	SAP transaction nimikkeen kulutuksen seurantaan
ME21	SAP transaction tilaamiseen
ME57	SAP transaction tilaamiseen
MES	Tuotannon- ja valmistuksenohjaus
MIBC	SAP transaction ABC-analyysille

MI01	SAP transaction inventaariodokumentin luomiseen
MI04	SAP transaction inventaariotulosten kirjaamiseen
MI07	SAP transaction inventaariodokumentin hyväksymiseen
MIGO	SAP transaction varastonsiirroille
MvT	Movement Type, tapahtumatyyppi SAP:issa
MRP	Material Requirements Planning, Tuotannonohjausjärjestelmä
MRP Controller	SAP:in materiaaliluokittelu
MTS	Make To Stock, Varastoon tehty tuote
Notifikaatio	Ilmoitus tai tiedoksianto
ONE ERP	Danfossin globaali projekti
PDM	Product Data Management, Tuotetietojen hallinta
PO	Purchase Order, ostotilaus
Posting Block	Materiaalitapahtumien esto SAP:issa
Qualified user	Hyväksytty pääkäyttäjä
Raw	Raaka-aine materiaali
Rounding value	Eräkoko
Safety Stock	Materiaalin hälytysraja
SAP ERP	SAP:in valmistama toiminnanohjausjärjestelmä
SAP ME	SAP:in valmistama tuotannonohjausjärjestelmä
SAP SE	Ohjelmistotalo
StockTransfer	Varastonsiirto
Storage Location	Varastopaikka
SOM	Supplier Operational Management, Ostotiimi
SOP	Standard Operating Procedur, Standardi toimintamalli
S_BCE_68001426	SAP transaction oikeuksien hallintaan
Transaction	Järjestelmätoiminto
UAT	User Acceptance Test, Käyttäjätason hyväksyntätestausvaihe

VIM	Vendor Invoice Management, laskujen käsittelyohjelma SAP:issa
ZPR001	SAP transaction ostotilausehdotuksille
3D	Reklamaatiomenetelmä
8D	Ongelmanratkaisumenetelmä

KUVALUETTELO

Kuva 1. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju A	14
Kuva 2. Danfoss-liiketoimintasegmentit (Danfoss 2022 a).....	15
Kuva 3. Materiaaliohjaustiimin organisaatio	17
Kuva 4. VACON®- ja VLT®-taajuusmuuttajat (Smeds 2022, DDS Vaasa Site)	18
Kuva 5. SAP ERP ja SAP ME (Danfoss SAP koulutus 2022).....	20
Kuva 6. Järjestelmien välinen kommunikaatio (Rintamäki 2022, Danfoss).....	24
Kuva 7. Tilauskanta	25
Kuva 8. Tuoterakenneluettelo	26
Kuva 9. Kolmilaatikko järjestelmä (Rintamäki 2022, Danfoss)	27
Kuva 10. Materiaalien omistajuus (Rintamäki 2022, Danfoss).....	28
Kuva 11. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju.....	29
Kuva 12. Transactionit toiminnoittain valikossa.....	31
Kuva 13. Käyttäjäkohtaiset SAP oikeudet ja transactionit.....	31
Kuva 14. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (c)	32
Kuva 15. It.mds lisäosa.....	33
Kuva 16. PDM järjestelmä.....	34
Kuva 17. MRP Controllerit	35
Kuva 18. Storage locations.....	35
Kuva 19. Del.flag -toiminto it.mds:ssä	36
Kuva 20. Laskentakaava kanban erien määrälle.....	37
Kuva 21. Hallit ja lohkot (Toimitusohje 2022, Danfoss).....	38
Kuva 22. GR label	39
Kuva 23. Osoitejärjestelmän karkea suunnistus (Toimitusohje 2022, Danfoss) ..	39
Kuva 24. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (d)	40
Kuva 25. ZPR001 transactionin hakuehdot.....	41
Kuva 26. Ostoehdotuslista	42
Kuva 27. Tuotekoodin varastosaldo/tarvelista.....	42
Kuva 28. AD for MRP Element	43
Kuva 29. Ostoehdotuksesta tilatuksi tuotteeksi.....	44

Kuva 30. ME57-massatilaus toimittajalle	45
Kuva 31. ME57-hakuehdot	46
Kuva 32. ME21N-tilaus yksittäiselle toimittajalle	47
Kuva 33. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (e)	48
Kuva 34. StockTransfer-ohjelman käyttöliittymä	49
Kuva 35. Kämmentietokone Zebra TC8000	50
Kuva 36. Varastonsiirto MIGOlla	51
Kuva 37. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (f)	52
Kuva 38. Reklamaation luominen	54
Kuva 39. Reklamaatioiden euromääräinen jakauma.....	55
Kuva 40. MIGO transaction.....	56
Kuva 41. Romutustyytit.....	57
Kuva 42. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (g)	58
Kuva 43. Varastoarvojen seuranta.....	59
Kuva 44. ABC analyysin haku MIBC transactionilla.....	60
Kuva 45. ABC analyysin luokittelu.....	61
Kuva 46. Inventointidokumentin luonti.....	62
Kuva 47. Lasketut nimikkeet tuotantolinjoittain	63
Kuva 48. Inventoitujen nimikkeiden ± -euromäärät.....	64
Kuva 49. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (h)	65
Kuva 50. Materiaalipuuteanalyysien hallinnointikanava.....	66
Kuva 51. Tuotantolinjojen materiaalipuutteet viikkotasolla	67
Kuva 52. Virheelliset materiaalsiirrot	68
Kuva 53. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (i)	68

LIITELUETTELO

LIITE 1. Ostoehdotuksien haku ja materiaalin tilaus SOP

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on laadittu Vaasassa toimivalle Danfoss Drives (Vacon Oy) tehtaan materiaalihjaukseen. Työssä käydään läpi muutoksien vaikutuksia ja toimintamalleja uuden toiminnanohjausjärjestelmän myötä. Materiaalihjaukseen vastaa materiaalinhallinnasta tuotannossa ja näin ollen toimintatavat tilaamisesta reklamointiin sekä inventaariohin käydään tässä työssä vaihe vaiheelta läpi.

SAP-toiminnanohjausjärjestelmä tultua globaaliksi työkaluksi kaikille Danfossin tehtailla, on toiminnot muuttuneet järjestelmällisiksi. Samalla suurin osa eri toimintojen kuvauksista ja ohjeista puuttuu, jotka tämän opinnäytetyön pohjalta tulevat virallisiksi ohjeiksi Vaasan tehtaan materiaalihjauksessa.

1.1 Työn tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda aineisto, jota voidaan käyttää osana perehdytysuunnitelmaa henkilöille, jotka aloittavat materiaalihjaustiimissä. Jokaisesta eri toiminnosta tehdään erillinen kattava standardin toimintamallin ohje (*SOP*), jotka auditoidaan vuosittain ISO 14001- ja OHSAS 18001-auditoinneissa, missä auditoidaan muun muassa prosesseja ja työohjeita. Laadukas perehdytys on yrityksille tärkeä arvomittari ja se antaa positiivisen yrityskuvan ulospäin.

Perehdyttämisen tarkoituksena on helpottaa työn aloittamista ja luoda perusta työn sujuvalle tekemiselle ja työn tuloksellisuudelle. Tavoitteena on antaa uudelle työntekijälle totuudenmukainen kuva työstä, yrityksestä ja työyhteisöstä, sekä antaa tarvittavat valmiudet toimia uudessa roolissa. Perehdyttämällä tuetaan henkilön hyvinvointia, sitoutuneisuutta ja myönteistä asennetta työyhteisöä ja työtä kohtaan. Perehdyttäminen on myös merkittävä osa henkilöstön kehittämistä.

Uuden työntekijän esihenkilölle, perehdyttäjälle ja kollegoille on luotu paikallisia työvälineitä perehdytyksen avuksi. Ennakkovalmisteluilla taataan se, että uusi

työntekijä voi aloittaa työt sujuvasti, esihenkilö ja tiimi ovat tietoisia vastuistaan uuden työntekijän tukemisessa ja työntekijä tuntee olonsa tervetulleeksi.

On tärkeää huomioida, että perehdyttämistä tarvitaan myös silloin, kun henkilön työtehtävät muuttuvat tai henkilö palaa töihin pitkän tauon jälkeen. (Danfoss Intra).

Työn rajauksena on se, että tässä opinnäytetyössä ei käydä tarkasti läpi koko reklamaatioprosessia, koska siinä on menossa tällä hetkellä pilottihanke ja asiat tulevat lähiaikoina muuttumaan. Tämän lisäksi kyseiselle prosessille on erikseen määriteltynä tarkka SOP, joten prosessi esitellään vain yleisesti ja käydään siihen liittyen muutama oleellinen toiminto läpi.

1.2 Työn rakenne

Seuraavassa kappaleessa esittelen ja kerron lyhyesti toimeksiantajan Danfoss (Vacon) toiminnasta ja historiasta, lisäksi esittelen taajuusmuuttajan historiaa ja käyttökohteita. Tämän lisäksi esittelen myös materiaali ohjaustiimin, joka vastaa materiaalin hallinnasta Danfoss Drives Vaasan tehtaalla.

Kappaleessa kolme kerron SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä sekä sen kehittäjästä SAP SE:stä yrityksenä. Lisäksi kappaleessa kolme käyn läpi myös Danfoss:in globaaliin toiminnanohjausjärjestelmään siirtymisestä ja siihen liittyvistä haasteista.

Kappaleessa neljä esittelen järjestelmäkommunikaatiota ja niiden sidonnaisuuksien vaikutusta toisiinsa.

Viidennessä kappaleessa kerron materiaali ohjaukseen liittyviä perusperiaatteita, kuten komponettitarpeista ja kanban-ohjauksesta.

Kappaleessa kuusi käydään kattavasti läpi SAP:in tärkeimmät toiminnot materiaali ohjauksen kannalta, jotka ovat kyseisen tiimin perustyökaluja ja osana perehdytys suunnitelmaa. Näitä toimintoja on yhteensä seitsemän kappaletta.

Kuva 1 havainnollistaa asioiden kulun SAP:issa, alkaen itse käyttöliittymästä ja transactioneista, käyden läpi eri toiminnot vaiheittain aina materiaalipuutteisiin saakka. Suurin osa SAP:in termeistä ovat englanninkielisiä, joita ei ole tarpeen suomentaa eikä niille välttämättä ole järkevää suomennosta. Käsite- ja lyhenneluettelossa on listattu kaikki tällaiset termit.



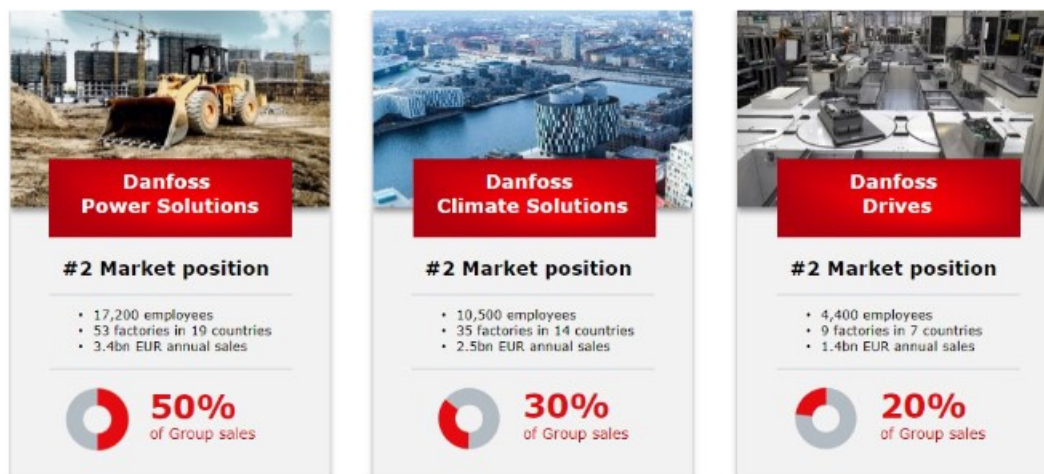
Kuva 1. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (a).

Näistä seitsemästä eri SAP-toiminnosta tehdään SOP:it materiaaliohjauksen käyttöön.

Opinnäytetyön lopuksi, kappaleessa seitsemän, teen yhteenvedon ja esitän jatkotoimenpiteet. Tämän lisäksi mietin myös kehityssuunnitelmia tulevaisuutta ajatellen.

2 DANFOSS

Danfoss on tanskalainen globaali yhtiö, joka keskittyy kolmeen eri liiketoiminta segmenttiin; Power Solutions, Climate Solutions ja Drives ja ne on esitelty kuvassa 2. Markkina-alueina on mm. teollisuus, autoteollisuus, meri- ja offshoreteollisuus, energia ja luonnonvarat sekä liike- ja asuinrakennukset.



Kuva 2. Danfoss-liiketoimintasegmentit.

Danfossilla on toimipisteitä yli 100 maassa, tehtaita 65 ja niissä työskentelee yli 37 000 työntekijää. Vuonna 2019 Danfoss konsernin liikevaihto oli 6,1 Mrd. euroa ja liikevoitto oli 648 miljoonaa euroa, joka vastaa 10,6% liikevaihdosta. (Danfoss 2022 a).

2.1 Historia

Danfossin historia alkoi 1. syyskuuta 1933, jolloin Mads Clausen perusti oman yrityksensä vanhempiensa maatilalla Tanskan Nordborgissa. Hän loi jäähdytysjärjestelmiin kehitetyn termostaattisen paisuntaventtiilin ja sammumattomasta halusta menestyä maailmanlaajuisen yrityksen, joka asettaa yhä standardin innovoinnille. Hän johti yritystä sen ensimmäisten 30 vuoden ajan. Aluksi yhtiön nimi oli Dansk Køleautomatik- og Apparatfabrik, joka sai nimekseen vuonna 1946 Danfoss. Yhtiön pääkonttori sijaitsee edelleen perheen maatilalla

vieressä ja tilalla on nyt Danfossin museo. (Danfoss 2022 b). Danfoss on aina ollut perheyrittäjä.

2.2 Danfoss Drives

Danfoss Drives kehittää ja valmistaa VLT®- ja VACON®-taajuusmuuttajia tehoalueella 0,18 kW – 5,3 MW, joista VACON®-tuotteet valmistetaan Vaasan yksikössä.

Danfoss Drives on ollut yli 50 vuoden ajan sähkömoottorien muuttuvan nopeudenohjauksen markkinajohtaja. Vuonna 2014 Danfoss osti vaasalaisen Vacon Oyj:n ja siitä tuli Danfoss Drives Vaasa, joka työllistää yli 700 työntekijää Vaasassa (Danfoss 2022 c).

Suurimmat kilpailijat taajuusmuuttajaliiketoiminnassa tällä hetkellä ovat ABB ja Siemens.

2.3 Vacon

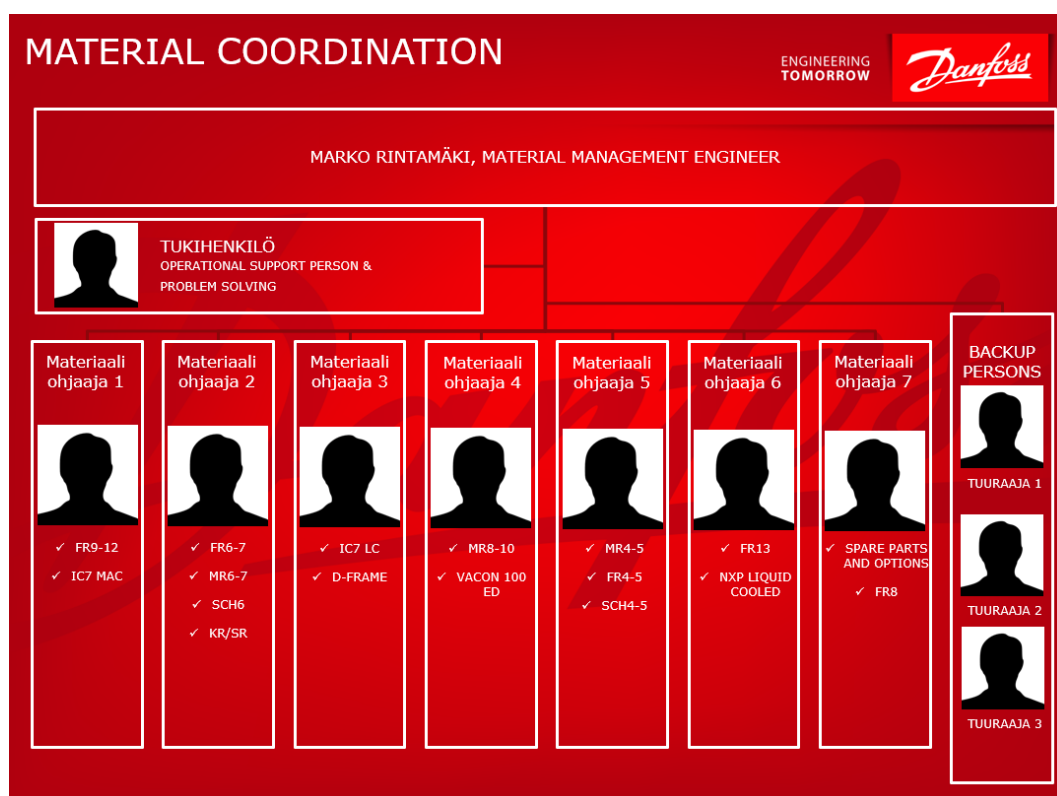
Vaasalainen Vacon perustettiin vuonna 1993, kun ABB oli siirtämässä taajuusmuuttajien valmistusta Vaasasta Helsingin Pitäjänmäelle. Tuolloin 13 ABB:n taajuusmuuttajien parissa työskentelevää insinööriä eivät halunneet siirtyä valmistuksen myötä Helsinkiin, vaan päättivät suunnitella oman taajuusmuuttajan ja perustaa oman yhtiön, jonka nimeksi tuli Vaasa Control, mutta tunnettiin paremmin nimellä Vacon.

Yrityksen perustajajäseniä olivat mm. Veijo Karppinen, Jari Koskinen, Mauri Holma ja Erkki Raunio. Yrityksen tiloina toimi aluksi VEO:n tehtaalta vuokrattu tila Vaasan Runsorissa. Vuonna 1995 Vacon rakensi oman tehtaan Runsoriin.

Vuonna 2000 yhtiö Vacon listautui Helsingin Pörssiin (Vacon Historia 2022) ja siitä tuli Vacon Oyj. Danfoss teki ostotarjouksen Vaconista vuonna 2014. Juuri ennen yrityskauppaa Vaconin liikevaihto oli 409 milj. euroa ja sillä oli työntekijöitä 1 600.

2.4 Materiaaliohjaustiimi

Materiaaliohjaustiimi kuuluu Supply Chain -organisaatioon, ja se toimii tuotannon tukifunktiona. Tiimiin kuuluu 8 työntekijää sekä 3 kausituuraajaa. Näistä kahdeksasta työntekijästä on yksi henkilö eriytetty ongelmanratkaisuun ja muihin tukitoimiin. Olen toiminut tässä tiimissä vetäjänä vuodesta 2011 lähtien. Tiimin organisaation olen esittänyt kuvassa 3.



Kuva 3. Materiaaliohjaustiimin organisaatio.

Materiaaliohjaustiimin vastuualueena on tilata ja hallinnoida tuotannossa käytettävät materiaalit toimittajilta. Eri materiaalinimikkeitä on noin 10 000 kpl ja toimittajia on yli 100. Lisäksi materiaaliohjaustiimi toimii key-usereina tuotannon rajapinnassa. Tämän lisäksi materiaaliohjauksen toimenkuvaan kuuluu myös varastojen siirrot, reklaatiot ja romutukset, sekä nimikkeiden saldojen oikeellisuuden varmentaminen inventoimalla. Näihin toimintoihin palataan

kappaleessa kuusi, missä käydään läpi kaikki oleelliset SAP-toiminnot materiaaliyhjauksen kannalta.

2.5 Taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttaja on tehoelektroniikkalaite, jolla ohjataan oikosulkumoottoria. Sillä säädetään taajuuden avulla moottorin pyörimisnopeutta, jolloin saavutetaan energiansäästöä ja laaja käyttöympäristö.

Taajuusmuuttajien tyypillisimpiä käyttökohteita teollisuudessa ovat nosturit, hissit, paperikoneet ja pumput. Kotitalouksien käyttökohteina voi olla esim. ilmanvaihtolaitteet. Kuvassa 4 on esitelty VACON®- ja VLT®-taajuusmuuttajat.



Kuva 4. VACON®- ja VLT®-taajuusmuuttajat.

Taajuusmuuttajia voidaan hyödyntää myös uusiutuvista energialähteistä, kuten aurinko- ja tuulienergian muuntamiseen ja siirtämiseen kantaverkkoon. Yhtenä suurimpana etuna taajuusmuuttajan käytössä on energian säästö, kun moottoria käytetään aina prosessin tehotarpeen mukaisella nopeudella. Energian säästö on erityisesti huomattava pumppu- ja puhallinkäytössä, joissa energian tarve pienenee suhteessa nopeuden kolmanteen potenssiin. Taajuusmuuttajalla

aikaansaatu säästö on merkittävää myös tilanteissa, joissa kanavassa virtaavan nesteen tai kaasun virtausta muuten säädeltäisiin kuristamalla.

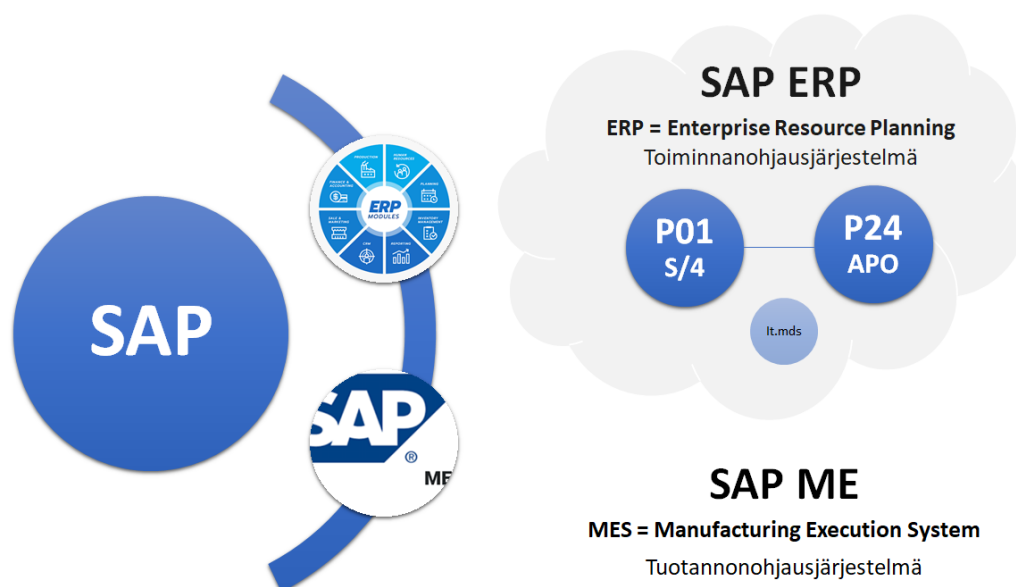
Monissa pumpuissa säästöt ovat yli 50 % ja tämä merkitsee suurilla pumppaustehoilla myös suurta rahastäyttöä. Taajuusmuuttajien käyttö lisääntyykin voimakkaasti juuri tästä syystä. Taajuusmuuttajan lisäetuina saavutetaan sähköverkon ja käyttölaitteistojen rasitusten pieneneminen (*esimerkiksi kiihdytys- ja hidastustilanteet*).

Taajuusmuuttaja on suomalainen innovaatio, jonka kehittäjä 1970-80-luvun vaihteessa Martti Harmoinen. Vuonna 1982 käyttöön otettu Helsingin metro oli maailman ensimmäinen taajuusmuuttajatekniikkaa käyttävä suuren mittakaavan kulkuneuvosovellus maailmassa. (Taajuusmuuttajan historia 2022).

3 TOIMINNANOAJAJUSJÄRJESELMÄ

ERP-järjestelmä, Enterprise Resource Planning, eli toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi yrityksen tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, laskutusta, kirjanpitoa, palkanlaskentaa, reskontraa sekä materiaalin, projektien, huollon, resurssien ja omaisuuden hallintaa. ERP on laajennettu versio MRP:stä, Manufacturing Resource Planning.

ERP-järjestelmillä pyritään parantamaan yrityksen tehokkuutta niin toiminnallisesti kuin taloudellisestikin (*esim. varastojen vähennys*) integroimalla samaan järjestelmään eri osastoja palvelevia osioita - tiedot tallennetaan samaan tietokantaan, jolloin reaaliaikaisen tietojen jako eri toimintojen välillä on helppoa. ERP mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonsiirron myös saman arvoketjun eri yritysten välillä. Reaaliaikaisen tiedonsiirron avulla pyritään vähentämään päällekkäistä työtä ja nopeuttamaan asioiden käsittelyä ja päätöksentekoa. Päätöksenteko nopeutuu, kun päätöksentekijöillä on helposti käytössään ajankohtaista tietoa.



Kuva 5. SAP ERP ja SAP ME.

Varsinkin suurissa yrityksissä on käytössä jokin järjestelmä liiketoiminnan ohjaukseen. ERP onkin syntynyt korvaamaan manuaalista kirjanpitoa ja toimintoja

ja siten nopeuttamaan jokapäiväistä työskentelyä. Tietojärjestelmien kehityksen myötä on selvää, että myös yritysten kaikki toiminnot linkittyvät johonkin tietojärjestelmään.

Usein ERP-järjestelmä liitetään MES-järjestelmään (*Manufacturing Execution System*). MES-järjestelmä on tuotannon- tai valmistuksenohjausjärjestelmä, joka yhdistää ERP-järjestelmän varsinaiseen tehdasautomaatioon ja se on esitetty kuvassa 5. MES-järjestelmää käytetään tuotannon operatiivisten toimintojen hallintaan ja informaation välittämiseen ERP-järjestelmän ja tehdasautomaation välillä. (Toiminnanohjausjärjestelmä 2022).

3.1 SAP SE

SAP SE (*lyhenne sanoista Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*) on saksalainen yritys, joka on Euroopan suurin ja maailman kolmanneksi suurin ohjelmistovalmistaja ja maailman suurin yritysohjelmistojen valmistaja. SAP:in perusti viisi entistä IBM:n työntekijää Mannheimissa vuonna 1972. SAP on erikoistunut yritysten ERP- eli toiminnanohjausjärjestelmiin liittyviin tuotteisiin. Vuonna 2014 SAP osti Concur Technologies -yrityksen, minkä johdosta se kasvoi maailman toiseksi suurimmaksi pilvipalveluja tuottavaksi yritykseksi. (SAP yrityksenä 2022)

Yrityksen tarjonta koostuu erisisältöisistä toiminnanohjauksen ohjelmistopaketeista, jotka tukevat ja yhdistävät tuhansia eri prosesseja. Ohjelmistopaketit ovat standardeja, mutta organisaatiot voi räätälöidä sovelluksia omien tarpeidensa mukaisiksi. SAP:n sovelluskehitystä tehdään ABAP- ja Java-ohjelmointikielillä, ja tietokantahakuja tehdään käyttäen SAP:n omaa kyselykieltä Open SQL:ää. Järjestelmä on modulaarinen, ja se kattaa kaikki yrityksen liiketoiminta-tarpeet ja tarjoaa yhtenäisen tiedonkulun taloushallinnosta valmistukseen ja myynnistä huoltoon.

SAP SE on kohdistanut ohjelmistotarjontansa erikseen pienille ja keskisuurille yrityksille, suurille yrityksille sekä teollisuuden erityisaloille. (SAP 2022).

SAPilla on 105 000 työntekijää yli 140 eri maassa ja vuonna 2020 yrityksen liikevaihto oli 27,34 milj. euroa.

3.2 ONE ERP -projekti

Yrityksen sisäisen projektin myötä Danfossilla otettiin uutena toiminnanohjausjärjestelmänä käyttöön SAP, joka on saksalaisen SAP SE:n kehittämä yritysresurssien suunnitteluohjelmisto. SAP ERP sisältää organisaation keskeiset liiketoiminta-toiminnot.

Danfossilla käynnistyi globaali ONE ERP -projekti kevättalvella 2020 ja tarkoituksena oli ottaa uusi toiminnanohjausjärjestelmä käyttöön jokaisessa toimipisteessä ympäri maailman. Vaasan tehtaalle valittiin 30 qualified useria. Qualified userit lähtivät työstämään uutta toiminnanohjausjärjestelmää juuri Danfossin malliin sopivaksi. Näille henkilöille myös ohjataan kaikki SAPIin liittyvät ongelmat ja haasteet.

Aluksi SAPIin siirrettiin kaikki tiedot vanhasta järjestelmästä, sen jälkeen oli vuorossa UAT (*User Acceptance Testing*) vaihe, jossa testattiin koeympäristössä kaikkea järjestelmään liittyvää, niin tilauksesta valmistuksen kautta laskutukseen. Oma roolini tässä projektissa liittyi Material Master Datan ympärille.

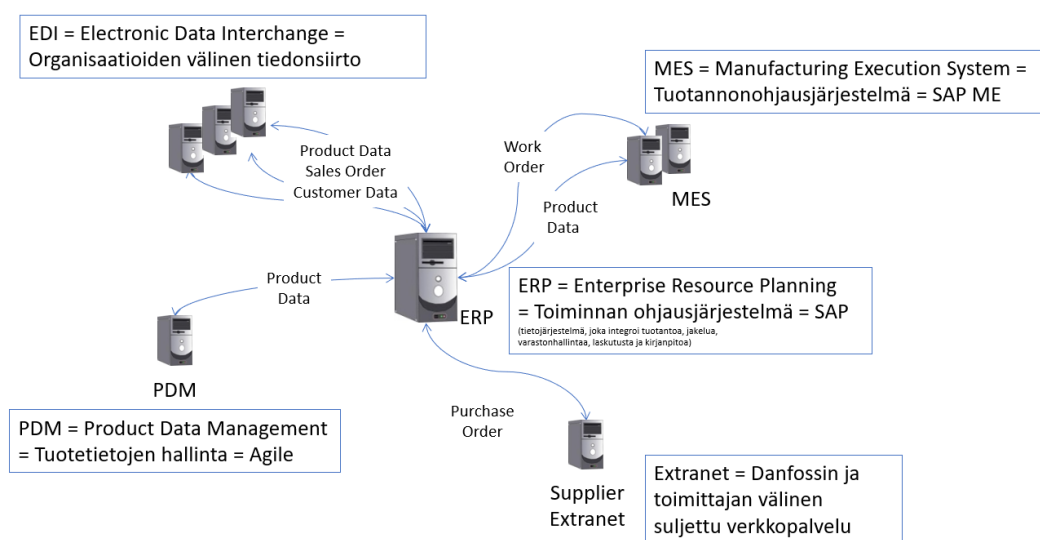
3.3 Siirtyminen toimivaan ympäristöön

Toimivaan ympäristöön siirryttiin 2.11.2020. Tätä ennen oli käyty eri vaiheita, kuten esimerkiksi aikaisemmin esittämäni UAT. Tiedossa oli ennakkoon se, että live-ympäristöön siirtyminen vanhasta järjestelmästä uuteen aiheuttaa haasteita. Kaikki osa-alueet toimivat uudessa toiminnanohjausjärjestelmässä lähes moitteettomasti. Danfossilla on siis käytössä SAP S/4HANA -ohjelmisto, joka on SAP:in ERP alusta suurille yrityksille. Se on SAP R/3:n ja SAP ERP:n seuraaja, joka

on optimoitu SAP:n muistissa olevaa SAP HANA -tietokantaa varten. (SAP HANA 2022). Aikaisemmin Vaasan tehtaalla oli käytössä toiminnanohjausjärjestelmänä iScala.

4 JÄRJESTELMÄKOMMUNIKAATIO

Toiminnanohjausjärjestelmän lisäksi yrityksillä on hyvin usein muitakin järjestelmiä SAP:in rinnalla, jotka kommunikoivat keskenään. Myyntikanavia voi olla useita erilaisia ja asiakas voi käyttää verkkopalvelua EDI (*Electronic Data Interchange*) tai perinteisesti asioimalla omassa myyntikonttorissa. Myös huoltotilauksille on usein erillinen kanava, mitä kautta huollettavien laitteiden asiat saadaan hoidettua. Kuvassa 6 on kuvattuna tiedonsiirto eri järjestelmissä.



Kuva 6. Järjestelmien välinen kommunikaatio.

4.1 Muutosten vaikutus

Pääsääntöisesti eri järjestelmä kommunikoivat reaaliajassa, jolloin tieto muutoksesta on ajan tasalla. Joissakin tapauksissa tieto ei aina kulje ja tuotannonohjausjärjestelmissä voi olla käytössä ajastettuja viiveitä tai jokin automaattiajo voidaan suorittaa vain yöllä.

5 KOMPONENTTITARPEET JA OHJAUSTAVAT

Kun asiakas tekee tilauksen, muodostuu myyntitilaus. Myyntitilaukset eli niin sanottu tilauskanta tai tilauskirja, joka on esitetty kuvassa 7, ajetaan MRP (*Material Requirement Process*) päivitysajolla SAP:issa komponenttitarpeiksi kaksi kertaa vuorokaudessa. Tämä generoi materiaaltarpeen niin komponenteille kuin MTS-alikokoonpanoille (*Make To Stock*). Päivitysajo suoritetaan kahdesti vuorokaudessa, koska eri aikavyöhykkeillä asiakkaalle voi tarpeita voi tulla mihin vuorokauden aikaan hyvänsä. Samalla päivitysajolla tehdään myös BOP (*Back Order Processing*), joka tarkistaa tuotantotilausten statuksen.

Komponenttien tarpeet muodostuvat myyntitilauksessa olevien laitteiden valmistuspäivälle, eli päivälle kun niiden tekeminen on tarkoitettu aloittaa. Näistä tarpeista saadaan tuotantolinjakohtaiset eli MRP Controller -kohtaiset tarpeet, joihin otetaan kantaa kohdassa 6.3.1 sekä liitteessä 1, joka on SOP materiaalin tilauksesta.

Opening	Capac...	Start	End	Material	Description	Order Quantity	B... Type	Planned Order	Order	Pr...	P...	Sales Order	Sales...	WBS Element	BOM ex...	Fl...	C...	C...
2022.02.28		2022.02.28	2022.03.01	13503714	70-AB3L01705W0885208M2H-00064339	1	PC	ZBML 287254944				D801 S21 1405254656	40					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.01	13675502	70SC000087-BM1J	4	PC	ZBML 241404610				D801 S21 1405104552	20					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.01	13675502	70SC000087-BM1J	4	PC	ZBML 241404611				D801 S21 1405104541	20					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.01	181F6924	MR12 -0920-SA	2	PC	ZBML 277408591				D801 S21 1404462011	90					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.01	181F6924	MR12 -0920-SA	1	PC	ZBML 277408592				D801 S21 1404462011	90					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492762				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492763				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492764				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492765				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 265,310 Amp series D	1	PC	ZBML 285549539				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553930				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553931				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553932				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553933				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553934				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553935				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553936				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553937				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553938				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102890	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553939				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102895	MR09 Power Module 261,310 Amp series D	2	PC	ZBML 285561737				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102895	MR09 Power Module 261,310 Amp series D	2	PC	ZBML 285561738				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102895	MR09 Power Module 261,310 Amp series D	2	PC	ZBML 285561739				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14102895	MR09 Power Module 261,310 Amp series D	2	PC	ZBML 285561740				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14187732	KR08 BNU/AFE Heat sink sub assembly, 3GB	8	PC	ZBML 285592062				D801 S21	0					
2022.03.01		2022.03.01	2022.03.02	14187732	KR08 BNU/AFE Heat sink sub assembly, 3GB	8	PC	ZBML 285592063				D801 S21	0					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.02	13675502	70SC000087-BM1J	4	PC	ZBML 249975034				D801 S21 1405104556	20					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.02	181F6924	MR12 -0920-SA	2	PC	ZBML 277408594				D801 S21 1404462011	90					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.02	181F6924	MR12 -0920-SA	2	PC	ZBML 277408596				D801 S21 1404462011	90					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.02	13675502	70SC000087-BM1J	4	PC	ZBML 287374280				D801 S21 1405117424	20					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.02	13675503	70SC000088-BM1J	4	PC	ZBML 287374281				D801 S21 1405117424	10					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.03	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492761				D801 S21	0					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.03	14102892	MR08 Power Module 140,170,205 Amp series	4	PC	ZBML 285492766				D801 S21	0					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.03	14102892	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553940				D801 S21	0					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.03	14102892	MR10 Power Module 460, 520, 590 Amp seri	1	PC	ZBML 285553941				D801 S21	0					
2022.03.03		2022.03.03	2022.03.03	181F6957	MR11 -0731-SA	1	PC	ZBML 246074236				D801 S21	0					
2022.03.03		2022.03.03	2022.03.03	181F6956	MR11 -0731-SA	1	PC	ZBML 246074237				D801 S21	0					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.04	13620559	70-AB3L03105W0980308M2H-00125758	3	PC	ZBML 231894940				D801 S21 1405008149	100					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.04	13669196	70-AB3L02615W0980208M2H-00115142	3	PC	ZBML 249990773				D801 S21 1405008149	90					
2022.03.02		2022.03.02	2022.03.04	13687862	70-AB3L00866W0882308M4G-00112748	1	PC	ZBML 285550864				D801 S21	0					

Kuva 7. Tilauskanta.

5.1 Tuoterakenneluettelo

Jokaisella myytävällä tuotteella on olemassa tuoterakenneluettelo eli BOM, Bill Of Material. Tuoterakenneluettelo, kuvassa 8, on luettelo raaka-aineista, osakokoonpanoista, välikokoonpanoista, osakomponenteista, osista ja kunkin lopputuotteen valmistukseen tarvittavista määristä. (BOM. Bill Of Materials 2022). Kyseisten luetteloiden avulla pystytään komponettien tarpeita sekä kulutusta seuraamaan reaaliajassa. Mikäli materiaaliluettelo on virheellinen, eli siinä on väärä komponentti tai virheellinen lukumäärä kyseistä komponenttia, aiheutuu siitä aina suurta haittaa ja etenkin materiaalipuutteet ovat hyvin usein seurausta tällaisille virheille.

Summarized BOM - Multilevel									
Material 141G5973									
Plant/Usage/Alt. D801 / 1 / 01									
Description FR10 690V Power Module 416 Amp series A									
Segmentation									
Base Qty (PC) 1,000									
Reqd Qty (PC) 1									
Ob...	Component number	Object description	Ovfl	Comp. Qty (BUn)	TRI	Unit	Reqmnt	Segment	Stock
	141L0996	Thermal paste 150g tube		0,070	*	KG			
	141L0999	4,0X8,0/5,5-6,5 PA		4		PC			
	141L3005	Screw M4x8-DIN6900-3-Combi-Delta-TX...		28	*	PC			
	141L3011	Screw M4x12-DIN6900-3-Combi-Delta-T...		5	*	PC			
	141L3013	Screw M5x12-DIN6900-3-Combi-Delta-T...		32	*	PC			
	141L3014	Screw M5x16-DIN6900-3-Combi-Delta-T...		16	*	PC			
	141L3015	Screw M6x16-DIN6900-3-Combi-Delta-T...		20	*	PC			
	141L3016	M6x20-DIN6900-3-Combi-Delta-Tx		24	*	PC			
	141L3030	M8x20-DIN912-8.8-Zn-SocketHeadCap		9		PC			
	141L3031	Hexagon nut M8-DIN934-8-Zn		3		PC			
	141L3032	M8-DIN 6796-Zn-Conical spring washers		12	*	PC			
	141L3035	M4-DIN125-A-Zn-Flat washer without c...		1		PC			
	141L3040	Screw M6x14-DIN6900-3-Combi-Delta-T...		22	*	PC			
	141L3043	2,4x112 Black		13	*	PC			
	141L3065	Sealing compound (Sika)		0,030	*	KG			
	141L3076	M10-DIN6798-A-Zn-Serrated lock wash...		8		PC			
	141L3079	M8xSF53738-Zn-Sesko		12	*	PC			
	141L3089	M10x20-DIN933-8.8-Zn-HexHeadCap		10	*	PC			
	141L3126	M10x12-DIN912-8.8-Zn-SocketHeadCap		8		PC			
	141L3143	Cable Tie 3,4x156 with mounting lug for		2		PC			

Kuva 8. Tuoterakenneluettelo.

Mikäli halutaan tarkastella eri tuoterakenteita, onnistuu se parhaiten CS13 Summarized BOM-transactionilla. Tuoterakenteen tarkastelun apuna voidaan tarkastella materiaalin kulutuksia SAP:issa ja verrata sitä fyysiseen kulutukseen. MB5B (*Stocks for posting date*) transactionilla pystytään helposti hakemaan eri nimikkeiden kulutuksia halutulla aikavälillä.

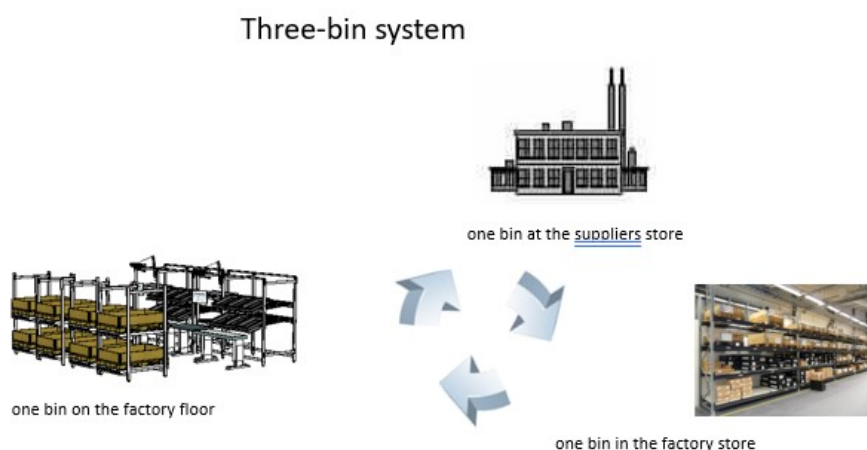
Mikäli tuoterakenteista löytyy virheitä tai korjattavaa, tulee muutospyyntö osoittaa Product Structure -tiimille, joiden vastuualueena on tuoterakenteiden ylläpito.

5.2 Ohjausmallit

Materiaalia ohjataan, eli käytännössä tilataan, kahden eri toimintamallin puitteissa. Ensimmäinen malli on Kanban järjestelmä, joka on joko fyysinen tai virtuaalinen laatikkokierto. Tämä on suositeltava malli ja noin 90 % nimikkeistä on kanban ohjauksessa, joka on havainnollistettu kuvassa 9.

Kanbanohjauksen, eli imuohjauksen pääperiaate on seuraava: ohjattavan nimikkeen kulutusta vastaava kappalemäärä on jaettu useaan laatikkoon, jota tilataan aina kun laatikko tyhjenee. Ensimmäisen tilatun kanbanerän on palautettava ennen kuin viimeinen laatikko tyhjenee.

Virtuaalista laatikkokiertoa pidetään yllä SAP:in safety stockin avulla. Esimerkiksi niin, että materiaalin eräkoko on 30 ja virtuaalisten laatikkojen määrä on 3, jolloin safety stock on erien määrä*eräkoko+1-eräkoko, eli 61. Kun materiaalin saldo alittaa safety stock tason, tekee SAP automaattisen tilausehdotuksen, koska hälytysraja on alitettu.

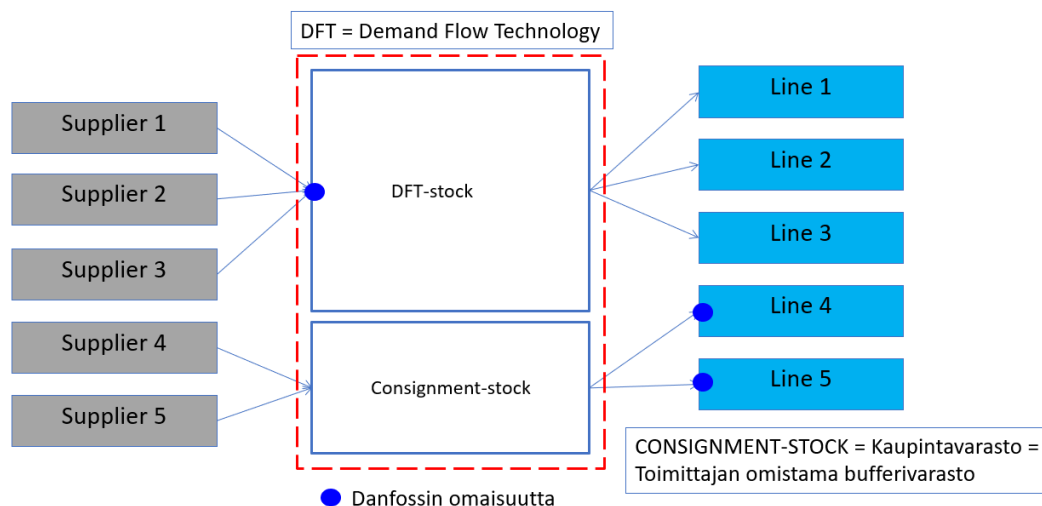


Kuva 9. Kolmilaatikkojärjestelmä.

Toinen ohjaustapa on nettotarpeen mukaan tilattavat tuotteet. Tähän kategoriaan kuuluvat hyvin usein hyllytavara (*"bulkkitarvara"*), esimerkiksi pakkausmateriaalit, tarrat, erilaiset liittimet ja tiivisteet. Nämä ovat sellaisia materiaaleja, jotka eivät ole mukana valmistettavien lopputuotteiden materiaaliluettelossa, eikä näin ollen niille ole kulutusta SAP:issa. Nimikkeet tilataan vain todelliseen tarpeeseen sitä mukaa kun niitä tarvitaan.

5.3 Materiaalien toimitustavat

Materiaalien toimitustavat ja eri käytännön tarpeet vaihtelevat sen mukaan mitä eri toimittajien kanssa ollaan sovittu. Yleisimpänä toimitustapana on se, että kun materiaalit vastaanotetaan tilaajan toimesta, siirtyvät ne tilaajan omistettavaksi. Toinen hyvin yleinen muoto on perustaa ns. kaupintavarasto tilaajan tiloihin, jossa materiaalit ovat vielä toimittajan omistuksessa. Vasta kun tilaaja haluaa kotiinkutsua materiaalia itselleen, siirtyvät ne tilaajan omistajuuteen. Tällä keinolla pystytään varastoarvoja pienentämään, koska omiin varastoihin ei ole sidottu niin paljon pääomaa. Molemmat mallit on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Materiaalien omistajuus.

6 SAP:IN TOIMINNOT MATERIAALIOHJAUKSESSA

Seuraavassa kappaleessa käydään läpi SAP:in eri toimintoja, jotka ovat läsnä materiaalihjauksen päivittäisessä työssä. Toiminnot käydään läpi vaihe vaiheelta ja etenemistä on havainnollistettu materiaalihjauksen SAP-osaamispyyrän avulla, joka on esitetty kuvassa 11. Kuvassa vaaleanvihreä väri osoittaa aina osa-alueetta, jota tarkastellaan. Kun kyseinen osa-alue on käyty läpi, muuttuu se seuraavassa osiossa kirkkaan vihreäksi. Osaamispyyrän kaikki vaiheet pitää osata, että voi toimia materiaalihjaajana ja ymmärtää kaikkien toimintojen vaikutukset.



Kuva 11. Materiaalihjauksen SAP-osaamisketju (b).

6.1 Käyttöliittymä ja transactionit

SAP:issa on mahdollisuus laajentaa käyttöön useita eri järjestelmiä yrityksen sen hetkisiin tarpeisiin. Danfossilla on käytössä tällä hetkellä 9 eri järjestelmää ja tässä työssä keskitymme ainoastaan P01 One ERP Production -tietokantaan, SAP S/4 Hana (*High-Performance Analytic Appliance*), joka on laajin käytössä olevista tietokannoista. Tämä on siis ERP -toiminnanohjausjärjestelmä, jossa hallitaan valtaosa yhtiön toiminnoista.

Muita käytössä olevia ovat P24 APO Production (*Advanced Planning And Optimization*), joka on lisäosa, jolla hallitaan tuotannon kuormitusta ja säädellään tuotantolinjojen omat parametrit, kapasiteetit ja läpimenoajat. Täältä vapautetaan kaikki lopputuotteet sekä hallitaan resursseja. Lisäksi on myös It.mds (*Master Data Simplified*), joka on myös lisäosa, jossa hallitaan ja muutetaan tuotteiden perusparametrejä. Muutos siirtää tiedon P01:seen.

Lisäksi testiympäristöä ovat Q01, Q24 ja Q75. PS0 Solution Manager on käytössä vikojen ilmoittamiseen.

6.1.1 Transactionit ja SAP-käyttäjäroolit

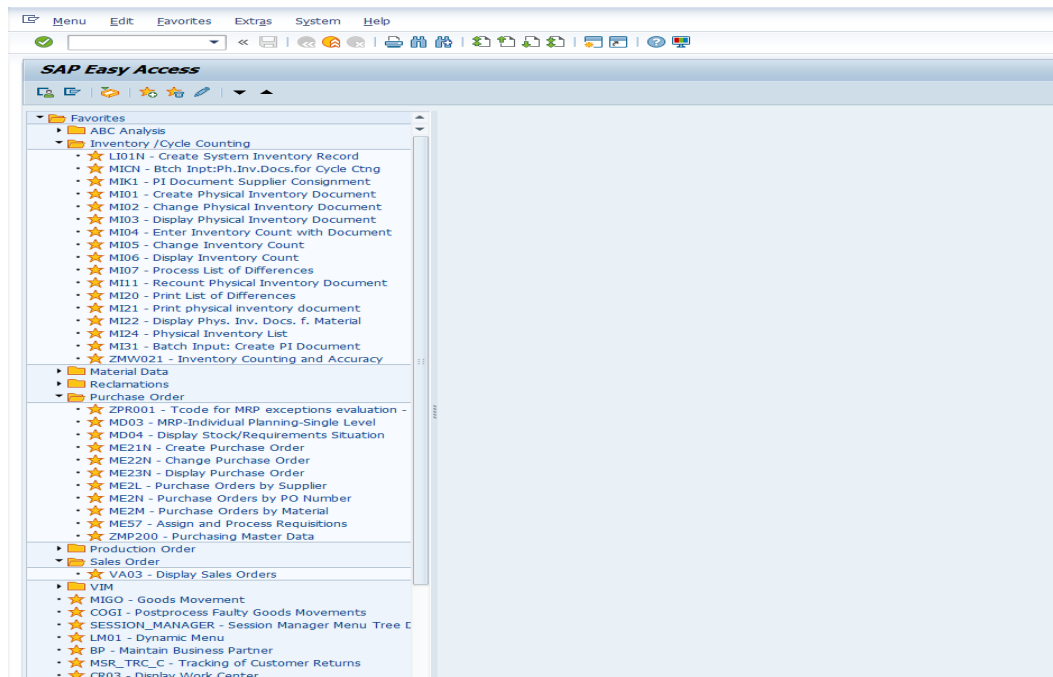
SAP:issa on valtavat mahdollisuudet määrittellä oikeuksia henkilön roolin perustuen. Henkilön rooli organisaatiossa on suoraan verrannollinen SAP:in rooleihin. Transactioneita SAP:issa on kaiken kaikkiaan noin 16 000.

Transactionin viimeistä numeroa muuttamalla saadaan eri variaatioita samalle toiminnolle.

Esimerkiksi:

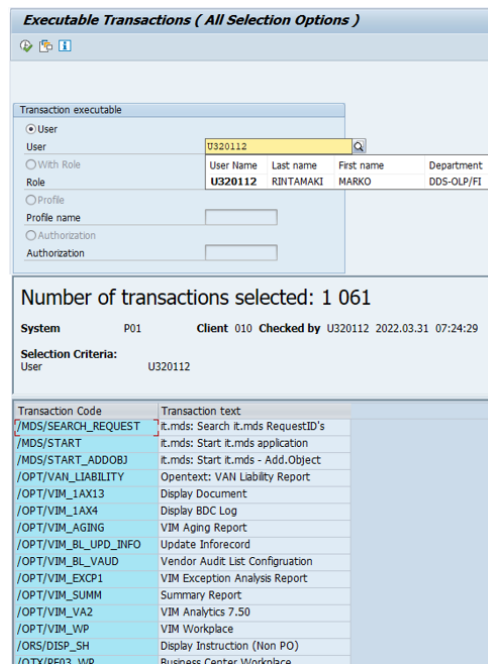
- ME21N Create Purchase Order (*luodaan ostotilaus toimittajalle*)
- ME22N Change Purchase Order (*muutetaan jo tehty ostotilaus*)
- ME23N Display Purchase Order (*tarkastellaan ostotilausta*).

Kun transactionien määrä kasvaa ja aktiivisessa käytössä on useita kymmeniä tai satoja transactioneja, on syytä järjestellä ne eri toiminnoittain omiin kansioihin favorite-toiminnon avulla. Tämä auttaa huomattavasti päivittäisessä käytössä, kun esimerkiksi ostotilausten tekemiseen tarkoitetut toiminnot ovat omassa kansiossaan. Kuvassa 12 on esitetty transactionit kansioittain.



Kuva 12. Transactionit toiminnoittain valikossa.

Omia SAP -rooleja sekä eri transactioneja pääsee tarkistelemaan SAP:issa transactionilla S_BCE_68001426 (*Executable Transactions*), joka on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Käyttäjäkohtaiset SAP -oikeudet ja transactionit.

6.2 Tuotetietojen hallinta

Edellisessä kohdassa käytiin läpi SAP:in käyttöliittymää ja transactioneita. Seuraavaksi vuorossa on osuus tuotetietojen hallinnasta, joka on esitetty kuvassa 14.



Kuva 14. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (c).

6.2.1 It.mds lisäosa

Tuotetietoja eri komponenteille hallitaan SAP:issa It.mds lisäosalla, joka on selainpohjainen versio, joka on esitetty kuvassa 15. Lisäksi tietoja hallitaan myös PDM-järjestelmässä, johon palataan kohdassa 6.2.2.

It.mds:ssä voit säädellä komponentin tuotannon reititystä, mittayksiköitä, eräkokoja, safetystockia, hyllypaikkaa ja -osoitetta, MRP Controllereita sekä monia muita parametrejä. Oletustilaksi tulee aina ensisijaisesti valita display-moodi, kun jotain parametrejä katsellaan tai tarkistetaan. Kun halutaan vaihtaa tai muuttaa jotain tietoja, tulee siirtyä change-moodiin. Lopuksi vaihdosten myötä täytyy muutokset muistaa tallentaa Save Request toiminnolla. Tällöin muutokset astuvat välittömästi voimaan. Mikäli halutaan luoda ihan uutta, tulee silloin käyttää create-moodia. Seuraavaksi käydään läpi muutamia olennaisia parametrejä.

SAP It.mds - Master Data Simplified - DISPLAY

Menu Goto WF Inbox Save Request Cancel Request Delete Request Send Request Copy object Trace off Log Object Changelog Workflow users

© itelligence 2006 - 2022 | (280_751-00000 | All rights reserved | System: P01 | Client: 010 | User: U320112 | Language: EN | Date: 2022.03.01 | Time: 11:16:22)

Material : 141X8242 - Heatsink frame (FERT/HALB/HAWA/ROH)

ObjectType / BP Role Location

ObjectType: Material LocationID: D801 Vaasa Production Search Location

Sub-Type: Danfoss Material (ZDAN) LocationProfile: D801 Plant, D800 SOrg FI

Objectnumber: 141X8242 Locationtype: Plant and Sales Org

Texts Global Alternative Units of Measure Local Taxes Additional EAN Production versions MRP Areas Dependencies Fields - detail Quality Management DMS Document Link Storage Locations

Local

Fields

Fields	Profiles
Primary Vendor (ADMIN):	* Source (PROD_ENG): SNC General
Pricing Ref. Matl (SALES):	* Val. Type (PROD_ENG): Raw Material
Control Code (LOCAL_TAX):	
Plant (PROD_ENG): D801	Vaasa Production
* Plant-Sp.Matl Status (PROD_ENG): 51	Released Material
Valid From (PROD_ENG): 2020.10.23	
Sales Organization (SALES): D800	FIDDV Sales
* Delivering Plant (SALES): D801	Vaasa Production
Cash Discount (SALES): X	Yes
* Dchain-Spec. Status (SALES): 57	Not for Sales (Ext.)
* Valid From (SALES): 2020.10.23	
* Matl statistics grp (SALES): 1	'A' Material
* Item Category Group (SALES): NORM	Standard Item

Kuva 15. It.mds lisäosa.

6.2.2 PDM

Toinen tuotetietojen hallintaan tarkoitettu järjestelmä on PDM, Product Data Management, joka Danfoss:illa on Oracle ohjelmistotalon Agile Product Lifecycle Management ohjelma (Product Data Management 2022). Tämä järjestelmä, kuva 16, pitää sisällään muun muassa komponenttien tarkat piirrustukset mittoineen ja painoineen, sekä toimittajan tai toimittajien kanssa tehdyt sopimukset.

The screenshot displays the Agile Product Lifecycle Management (PLM) software interface. The main window shows the details for item 70CMC16147, identified as a 'Production Item - Skived Heatsink'. The interface includes a left-hand navigation pane with sections for 'FOLDERS', 'My Bookmarks', and 'Recently Visited'. The main content area is divided into several tabs: 'Page Two', 'Item Publicity', and 'Special Information'. The 'Page Two' tab is currently active, displaying various attributes such as 'Number: 70CMC16147', 'Part Type: Production Item', 'Description: Skived Heatsink', and 'Lifecycle Phase: Prototype'. Other visible fields include 'Rev: 001', 'ECO25110', 'Effective From', 'Rev Release Date', 'Rev Incorp Date', 'Not Used 3', 'Not Used 4', 'Base Model', 'Commodity', 'DanNumber: 13925803', 'EAP Material Type: DANP', 'Copy of Part Category: Sub Contracted Item', 'Create User: Omar, Sadam', 'Publicity Level: Internal', 'Assigned Visibility', 'X-ref Status', and 'Customer Proprietary Item: Critical for Approval'.

Kuva 16. PDM-järjestelmä.

6.2.3 MRP Controller

MRP Controller vastaa materiaalitarpaiden suunnittelusta ja materiaalien saatavuudesta. He varmistavat, että valmistettavien tuotteiden ja kokoonpanojen valmistukseen tarvittavat materiaalit ovat saatavilla ajoissa. MRP Controllerit arvioivat materiaalitarpesuunnittelua, joka SAP:ista muodostuu tilausehdotuksina (MRP Controller 2022).

Vaasan tehtaalla (*D801*) on käytössä 42 eri MRP Controlleria, jotka on jaoteltu vielä prod- ja raw-osiin. Prod on valmislaitteet sekä osakokoonpanot ja Raw taas raaka-ainemateriaali. Eri tuotantolinjoilla voi olla yksi tai useampi MRP Controller, riippuen valmistettavien laitteiden variaatioista. Näitä MRP Controller raw -vastuita hoitaa tuotannon Material Coordinaattorit ja ne on lueteltuna kuvassa 17.

MRPCn	Name	Telephone
YOP	NXW raw	
YOQ	FR13 raw	
YOR	NX raw	
YOS	IC7 LCD raw	
YOT	FR8 raw	
YOU	Custom solut raw	
YOV	Spare Option raw	
YOW	MR4-5 raw	
YOX	SCH4-5 raw	
YOY	Vacon 100 ED raw	
YOZ	MR8-12 raw	
YPA	IC7 MAC raw	
YPB	FR9-12 raw	
YPC	Pass through raw	
YQW	FR6-7 MR6-7 Raw	358408371492
ZC5	D-Frame raw	358408371492
ZC7	MAC ED raw	358408371492

Kuva 17. MRP Controllerit.

6.2.4 Storage Location ja del.flag

Vaasan tehtaalla on käytössä 27 eri varastopaikkaa, eli storage locationia, aina saapuvan tavaran vastaanottovarastosta lähettämön varastoon. Tuotantolinjojen omat varastot kattavat suuren osan näistä eri varastoista. Yhdelle nimikkeelle on mahdollista määritellä it.mds:ssä päävarastopaikka, sekä kaikki varastot missä sitä käytetään. Näin ollen samaa nimikettä voi olla useassa varastossa yhtä aikaa. Materiaali vähenee aina sieltä varastosta missä sitä kulloinkin käytetään. Kuvassa 18 on esiteltyä muutamia varastopaikkoja materiaalin saldotietoineen.

Client/Company Code/Plant/Storage Location/Batch/Special Stock	Unrestricted use	Qual. inspection	Reserved	Rcpt reservation	On-Order Stock	Consgt ...
Full	3 539,000	2,000	491,000		12 771,000	
D800 FIDDV	3 539,000	2,000	491,000		12 771,000	
D801 Vaasa Production	3 539,000	2,000	491,000		12 771,000	
Without MRP Area	3 537,000		491,000		12 771,000	
0020 NXW & FR13	52,000		22,000			
0040 NX	722,000		195,000			
0060 FR8	100,000		25,000			
0070 Customized Sol	1,000		1,000			
0080 Spares and Ops 3A0605	2 507,000				12 771,000	
0100 SCH4-5	38,000		130,000			
0140 FR9-12	98,000		77,000			
0150 FR6-7 & MR6-7	19,000		41,000			
0300 Returns						
D801_NOMRP No MRP Vaasa Production	2,000	2,000				
PPAP PPAP Materials	2,000	2,000				

Kuva 18. Storage locations.

Varastopaikkojen määrittelyyn voi käyttää lisäominaisuutena del.flag -toimintoa. Kyseinen toiminto estää käyttäjää tekemästä mitään tapahtumia SAP:issa, kuten varastonsiirtoja toiselle linjalle. Tällä toiminnolla saavutetaan se, että materiaali vähenee vain ja ainoastaan päävarastopaikasta, mikä on kulloinkin erikseen määritelty. Tätä toimintoa käytetään hyvin usein niin sanotun bulk-materiaalin ollessa kyseessä. Del.lag toiminto on esitetty kuvassa 19.

Material : 141L3244 - Gasket tape 8x10 UL (FERT/HALB/HAWA/ROH)

ObjectType / BP Role		Location	
ObjectType:	Material	LocationID:	D801 Vaasa Production <input type="button" value="Search Location"/>
SubType:	Danfoss Material (ZDAN)	LocationProfile:	D801 Plant, D800 SOrg FI
Objectnumber:	141L3244 <input type="button" value="Copy"/>	Locationtype:	Plant and Sales Org

Storage Locations

Plant	Stor. Loc.	Storage Bin	DF stor.loc.lv
<input type="radio"/> D801	0280	2A0203	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0300		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0010		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0295		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0290		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0297		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0030		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0090		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	0110		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="radio"/> D801	PPAP		<input checked="" type="checkbox"/>

Kuva 19. Del.flag -toiminto it.mds:ssä.

6.2.5 Rounding value ja Safety Stock

Rounding value, eli eräkoko ja Safety stock, eli nimikkeen varmuusvarasto ja kanban erät ovat dynaamisen materiaalihjauksen peruserämuotoja. Kanban-erien määrittämiseksi on olemassa laskennallinen kaava, joka on havainnollistettu kuvassa 20, jota sovelletaan eri yrityksissä hieman eri tavalla, mutta pääperiaatteet ovat aina samat. Kuluvalle kappaletavaralle on yleensä vähittäisvaatimuksena määritelty erien määräksi kolme. Jos materiaalin

käyttöpaikkoja on useampia kuin yksi, niin useasti ei kasvateta eräkokoja vaan lisätään tilauserien määrää.

$$N = D * t + s$$

D = kulutus

t = toimitusaika (pvä)

s = haluttu varmuusvarasto

Kuva 20. Laskentakaava kanban-erien määrälle.

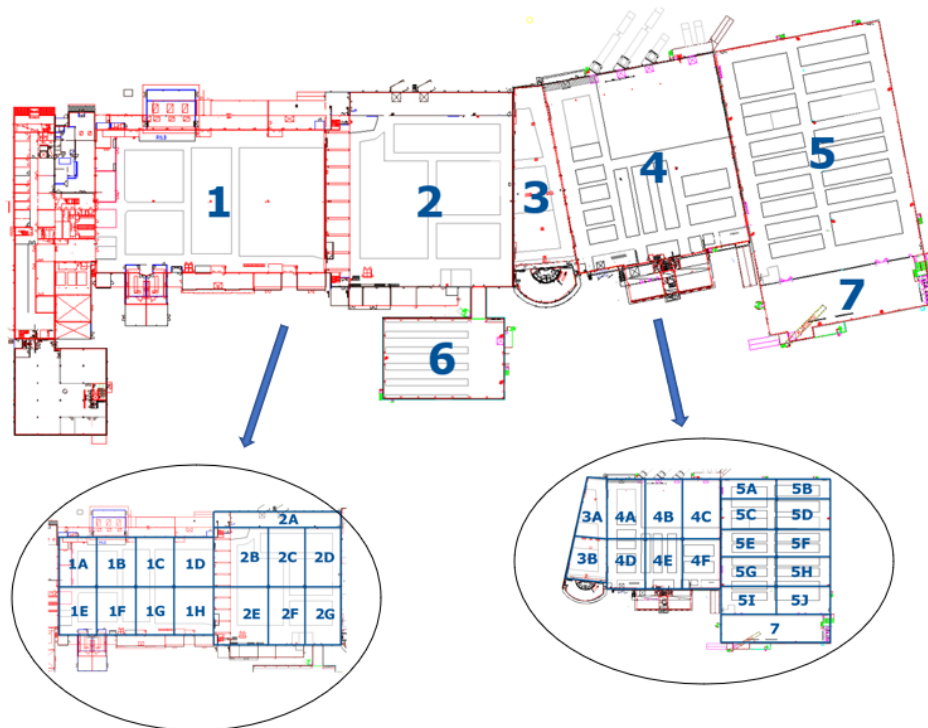
SafetyStock eli varmuusvarasto tai varaston hälytysraja on termi, jolla käytännössä ylläpidetään vähentämään kysynnän ja tarjonnan epävarmuuden aiheuttamaa varaston loppumisen riskiä. Riittävä varmuusvarasto takaa sen, että kun kysynnän, tarjonnan tai tuotannon tuoton suhteen on epävarmuutta ja lisäksi se toimii eräänlaisena vakuutena varaston loppumisen varalta. Se toimii myös puskurivarastona, mikäli myynti on suunniteltua suurempi ja/tai toimittaja ei pysty toimittamaan tavaran täydennyksiä sovittuun aikaan. Uudessa tuotteessa varmuusvarastoa voidaan käyttää myös strategisena työkaluna, kunnes yritys voi arvioida kuinka tarkka sen ennuste jatkossa on. Mitä epävarmempi ennuste, sitä suurempi varmuustason tulisi olla. (Safety Stock 2022.) Danfoss materiaali ohjauksessa pääperiaatteena varmuustason määrittämisessä on erien määrä * nimikkeen erä koko + 1 kpl - erä koko. Kun nimikkeen laskennallinen saldo saavuttaa tuon tason, tekee SAP automaattisesti siitä Purchase Requisition, eli ostoehdotuksen tai ostopyynnön. Ostoehdotuksia käsitellään kohdassa 6.3.1.

6.2.6 BIN-lokaatio

BIN-lokaatio, eli hyllypaikkakoodi, on tunnistekoodi materiaalin sijoitteluun ja varastointiin. Hyllypaikkakoodin perusteella materiaali ohjautuu oikeaan osoitteeseen.

Hyllypaikkakoodi koostuu kuudesta merkistä. Malli hyllypaikkakoodista 5H5004, jossa 1 merkki = halliosio, 2 merkki = hallialue, 3-4 merkit = hyllynnumero, 5-6 merkit = hyllyväli.

Vaasan tehdas on jaettu 7 halliosioon. Lisäksi jokainen halliosio on jaettu useaan alueeseen, A, B, C... jne. Hallit ja lohkot on esitetty kuvassa 21.



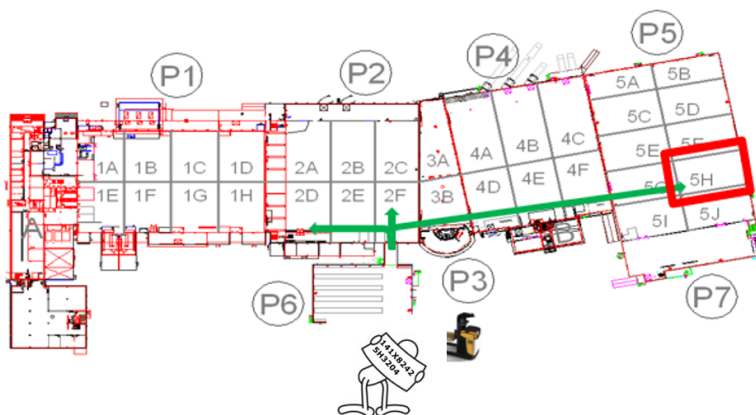
Kuva 21. Hallit ja lohkot.

Hyllyosoite tulostuu nimikkeeseen GR-labeliin, kun tuotteelle tehdään hyväksytty vastaanotto. GR-label on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. GR label.

Kahdella ensimmäisellä merkillä 5H... materiaalinjakelija osaa suunnistaa oikeaan halliin sekä oikeaa lohkoa kohden. Tämän jälkeen kyseisessä lohkossa olevat hyllyt on numeroitu, tässä tapauksessa valitaan hylly nro 50. Lopuksi etsitään vielä oikea hyllyväli, joka on 04. Jokainen hylly on erikseen merkattu hyllyosoitekyllillä, mikä on sijoitettu hyllyn pätyyn. Osoitejärjestelmän karkea suunnistus on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23. Osoitejärjestelmän karkea suunnistus.

Kyseinen hyllyosoitejärjestelmään on usealle varmasti hyvinkin tuttu, sillä huonekalujätti IKEA on käyttänyt vastaavanlaista myymälöissään jo vuosikymmeniä. Hyllyosoitteiden luonti tapahtuu AutoCAD-ohjelmalla erilliseen Material Process -layeriin ja muu päivitys ja ylläpito tehdään it.mds:ssä.

6.3 Materiaalin tilaus

Kahdessa edellisessä kappaleessa ollaan käsitelty itse SAP -käyttöliittymää transactioneineen ja tuotetietojen hallintaa ja ne on esitetty kuvassa 24. Seuraavaksi on vuorossa materiaalin tilaaminen ja siihen liittyvät toiminnot.




Kuva 24. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (d).

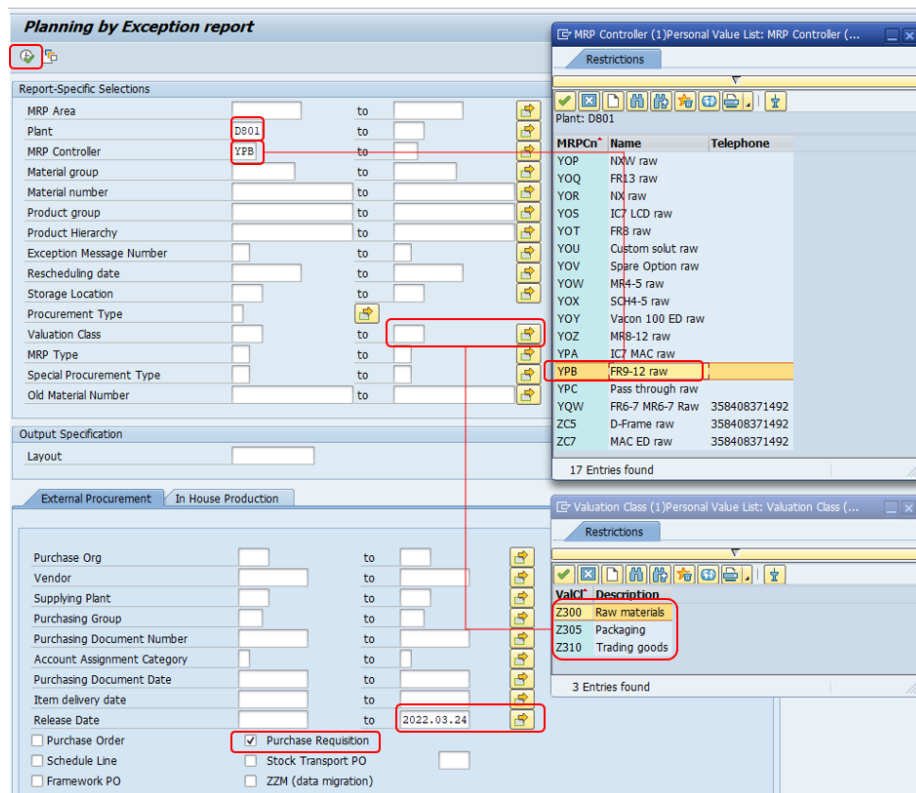
Materiaalin tilaamiseksi toimittajalta on useita eri vaihtoehtoja. Voidaan tarkistella SAP:in luomia ostoehdotuksia ja tilata niiden mukaan, tilata toimittajakohtaisesti massatilauksena, tehdä yksittäistilaus yhdelle komponentille tai käyttää MyShop-järjestelmää sellaisille toimittajille, jotka eivät ole määriteltynä SAP:in virallisiksi toimittajiksi (My Shop. Intra 2022).

6.3.1 Ostoehdotusten mukaan

SAP:in transaction ZPR001 on tarkoitettu valmiiden ostoehdotusten tarkisteluun. Seuraavaksi ajetaan ostoehdotukset FR9-12-tuotantolinjan YPB MRP Controllerin

mukaan. Tehdään seuraavat valinnat, jotka on tarkemmin esitetty liitteessä 1 ja myös kuvassa 25.

Plant = D801, MRP Controller = YPB FR9-12 raw, Valuation Class = Z300 Raw materials + Z305 Packaging + Z310 Trading Goods (*multiple selection*), Release Date = lähtökohtaisesti aina kuluva (*tämä*) päivä ja valintaruksi vielä Purchase Requisition kenttään. Lopuksi suoritetaan datan ajo Execute  -toiminnolla. Muitakin hakuheitoja voi tarvittaessa käyttää, mutta ne eivät ole Danfoss -materiaaliohjauksen kannalta oleellisia.



Kuva 25. ZPR001 transactionin haku ehdot.

Ajon suoritettua SAP luo listan, missä on nimikejärjestyksessä tulevien päivien eri materiaalin ostoehdotustarpeet, joka on esitetty kuvassa 26. Listaa voi tarvittaessa järjestellä omien mieltymysten mukaan. Tämän jälkeen listalta valitaan tilattava tuote ja kun ostoehdotus halutaan tilata, maalataan kyseinen rivi ja painetaan yläriviltä "Stock Reqs. List" (*Shift+F1*) nappia.

Planning by Exception report

Stock Reqs. List Display Order Change Order Display Purchase Order Display Material

Delivery/Fnl...	Material	Mat.Avail...	Order Nu...	Committed...	Material Description	MRP ele...	Stock Reqs. List (Shift+F1)	Open Quan...	Stat.Del...	Vendor/Cust.Name	Purchasing Gr...	Pla...	MRP Control...
2022.03.25	141X0191	2022.03.28 4551203...	0,000	0,000	Cardboard sleeve FR9	PurRqs	0455120337/00010	35,000		Pakkaus Ohman/k.g.oh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X0193	2022.03.28 4561737...	0,000	0,000	Pallet FR10	PurRqs	0456173716/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.oh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4551203...	0,000	0,000	Pallet FR10	PurRqs	0456173715/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.oh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4551203...	0,000	0,000	Holder NXW	PurRqs	0455120371/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.oh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4551610...	0,000	0,000	Holder NXW	PurRqs	0455161003/00010	1 200,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4551610...	0,000	0,000	Holder NXW	PurRqs	0455161004/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4571990...	0,000	0,000	Holder NXW	PurRqs	0457199012/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28 4571990...	0,000	0,000	Holder NXW	PurRqs	0457199011/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7492	2022.03.28 4551536...	0,000	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153673/00010	80,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28 4551536...	0,000	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153674/00010	40,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28 4551536...	0,000	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153676/00010	80,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28 4551190...	0,000	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119033/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28 4551190...	0,000	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119034/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28 4551190...	0,000	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119035/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X7513	2022.03.28 4551190...	0,000	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119036/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X7513	2022.03.28 4561740...	0,000	0,000	PM FR10/FR11 500-690V	PurRqs	0456174036/00010	40,000		Tekniser Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7996	2022.03.28 4568019...	0,000	0,000	Frame 9	PurRqs	0456801976/00010	24,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X8009	2022.03.28 4551342...	0,000	0,000	Terminal EMC-cover	PurRqs	0455134268/00010	20,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8014	2022.03.28 4551363...	0,000	0,000	Control wire housing	PurRqs	0455136318/00010	30,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X8016	2022.03.28 4551370...	0,000	0,000	Heatsnk frame support (...)	PurRqs	0455137041/00010	20,000		Seger Oy	351	DB...	YPB

Kuva 26. Ostoehdotuslista.

Seuraavaksi SAP avaa varastosaldo ja tarvelistan äsken valitulle tuotekoodille. Mikäli tuotekoodille löytyy paljon tilaustarpeita (*PurRqs*), voi listan muokata suppeammaksi ja helppolukuisemmaksi painamalla kuvassa 27 punaisella ympyröityä nappia.

Material: 141N2293
 Description: Connector Shield Ensto KEL 61 Insulator
 MRP Area: D801 Vaasa Production Ex. manuf.:
 Plant: D801 MRP type: PD Material type: EDAN Unit: EC

Individual List Cross-Plant View Intra-Plant View

Page 1 / 6

A.. Date	MRP e...	MRP element data	Reschedulin...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Sto...	Vendor	Vendor Name
2022.03.24	Stock					1.960			
2022.03.24	SafeSt	Safety Stock			1.601-	359			
2021.12.03	OrdRes	141G7245			1-	358	0150		
2022.01.12	OrdRes	141G7245			1-	357	0150		
2022.02.18	ShpgNt	1804589487/44038342	2022.03.28 15		200	557	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.14	OrdRes	141G7245			4-	553	0150		
2022.03.15	OrdRes	3 Individual Reqmt			4-	549			
2022.03.16	OrdRes	141G7244			1-	548	0150		
2022.03.17	OrdRes	141G7244			2-	546	0150		
2022.03.18	OrdRes	2 Individual Reqmt			6-	540	0070		
2022.03.21	OrdRes	141G7244			1-	539	0150		
2022.03.22	OrdRes	141G7244			1-	538	0150		
2022.03.23	OrdRes	7 Individual Reqmt			10-	528			
2022.03.24	OrdRes	17 Individual Reqmt			123-	405			
2022.03.25	OrdRes	11 Individual Reqmt			150-	255	0070		
2022.03.25	DepReq	5 Individual Reqmt			9-	246	0070		
2022.03.28	OrdRes	9 Individual Reqmt			114-	132	0070		
2022.03.28	DepReq	14 Individual Reqmt			71-	61	0070		
2022.03.29	ShpgNt	4404022214/00010			400	461	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.29	DepReq	23 Individual Reqmt			205-	256	0070		
2022.03.30	DepReq	15 Individual Reqmt			117-	139	0070		
2022.03.31	DepReq	9 Individual Reqmt			128-	11	0070		
2022.04.01	PurRqs	0456797959/00010			400	411	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy

Kuva 27. Tuotekoodin varastosaldo ja tarvelista.

Tämän jälkeen tuplaklikataan PurRqs -riviä ja jolloin aukeaa Additional Data for MRP Element -lisäikkuna, joka on esitetty kuvassa 28. Valitaan Purchase Order -valintanappi, jolloin päästään viimeistelemään tilaus.

Additional Data for MRP Element						
Purch.Req.	0456797959	000010	Planned dates	2022.04.01	<input type="checkbox"/> Firmed	
Quantity	400	PC	Delivery date	2022.03.31	Doc. Type	NB
			Release Date	2022.03.24	GR pr.time	1
Vendor	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy				
-> Purchase Order						

Kuva 28. AD for MRP Element.

Tarkistetaan vielä tilauksen tiedot, että kaikki on kunnossa. Tärkeimpänä on Stor. Location, jos tilataan tilaus muualle kuin materiaalin oletuspaikkaan. Varastopaikan vaihto tapahtuu klikkaamalla varastopaikkaruutuun ja avaamalla valintaikkuna, josta voi valita oikean kohteen tilaukselle. Hyväksy tilaus yläriviltä Save (*Ctrl+S*).

Tämän jälkeen aikaisempaan listaukseen on kyseisen rivin kohdalle MRP Element-sarakkeeseen PurRqs muuttunut POItem:iksi, eli ostotilaukseksi toimittajalle ja tämä on esitetty kuvassa 29. Järjestelmä antaa automaattisesti järjestelmään määritellyn nimikkeen toimitusaikaan pohjautuen toimituspäiväksi 1.4. jonka toimittajan pitää vielä erikseen vahvistaa.

Material		141N2293
Description		Connector Shield Ensto KEL 61 Insulator
MRP Area		D801 Vaasa Production
Plant		D801
MRP type		PD
Material type		ZDAN
Unit		PC

Individual List		Cross-Plant View	Intra-Plant View				
Page 1 / 6							
A.. Date	MRP e...	MRP element data	Reschedulin... E.. Receipt/Reqmt	Available Qty	Sto...	Vendor	Vendor Name
2022.03.24	Stock				1.957		
2022.03.24	SafeSt	Safety Stock		1.601-	356		
2021.12.03	OrdRes	141G7245			355	0150	
2022.01.12	OrdRes	141G7245			354	0150	
2022.02.18	ShpgNt	1804589487/44038342..	2022.03.28 15		200	554 0070	1188753 Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.14	OrdRes	141G7245			4-	550 0150	
2022.03.15	OrdRes	3 Individual Reqmt			4-	546	
2022.03.16	OrdRes	141G7244			1-	545 0150	
2022.03.17	OrdRes	141G7244			2-	543 0150	
2022.03.18	OrdRes	2 Individual Reqmt			6-	537 0070	
2022.03.21	OrdRes	141G7244			1-	536 0150	
2022.03.22	OrdRes	141G7244			1-	535 0150	
2022.03.23	OrdRes	7 Individual Reqmt			10-	525	
2022.03.24	OrdRes	17 Individual Reqmt			120-	405	
2022.03.25	OrdRes	11 Individual Reqmt			150-	255 0070	
2022.03.25	DepReq	5 Individual Reqmt			9-	246 0070	
2022.03.28	OrdRes	9 Individual Reqmt			114-	132 0070	
2022.03.28	DepReq	14 Individual Reqmt			71-	61 0070	
2022.03.29	ShpgNt	4404022214/00010			400	461 0070	1188753 Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.29	DepReq	23 Individual Reqmt			205-	256 0070	
2022.03.30	DepReq	15 Individual Reqmt			117-	139 0070	
2022.03.31	DepReq	9 Individual Reqmt			128-	11 0070	
2022.04.01	POItem	4404036216/00010			400	411 0070	1188753 Ensto Building Systems Finland Oy

Kuva 29. Ostoehdotuksesta tilatuksi tuotteeksi.

6.3.2 Toimittajakohtainen massatilaus

ME57 (*Assign and Process Requisitions*) transactionia voidaan käyttää silloin, kun FWA (*Frame Work Agreement*) toimittajasopimuksessa on näin erikseen sovittu. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kaikki tilausrivit menevät samaan Purchase Orderiin. Näin ollen eri nimikkeet listautuvat vain omiksi positioiksi tilauksessa, eikä jokaisesta nimikkeestä synny erillistä tilausta. Tämä helpottaa itse tilaamisprosessia materiaaliohjauksessa sekä toimittajilla tilausten käsittelyä. Myös laskujen käsittely VIM:issä (*Vendor Invoice Management*), joka on SAP:in lisäosa laskujenhallintaa varten, on huomattavasti helpompaa, kun ei tarvitse montaa tilausvahvistusta kohdentaa samalle laskulle. Kuvissa 30 ja 31 on osoitettu kaikki parametrit, mitä massatilauksen tekemiseen valitaan.

Assign and Process Purchase Requisitions

Assigned Purchase Requisitions
 Also List Held PReqs
 Closed Requisitions
 "Partly Ordered" Requisitions
 Released Requisitions Only
 Requisitions for Overall Release
 Requisitions for Item-Wise Release

Sort Indicator: 9

Sort indicator for purchase requisition lists (1) 10 Entries found

Sort indicator	Short Descript.
1	Sorting by purchase requisition number and item
2	Sorting by purchasing group, material, delivery date
3	Sorting by tracking no., purchasing group, plant
4	Sorting by release date and plant
5	Sorting by material group
6	Sorting by plant and materials planner
7	Sorting by material
8	Sorting by account assignment
9	Sorting by source of supply
0	Sorted by External Manufacturing, PReq Number and PReq Item

10 Entries found

Kuva 30. ME57-massatilaus toimittajalle.

Supplier/supplying plant 1111337 Crimppi Oy

Selection Criteria	Value	No. of items
NB	1111337	2
I		0

Supplier/supplying plant 1111337 Crimppi Oy

Selection Criteria	Value	No. of items
NB	1111337	2
I		0

Order

Standard PO: [] Supplier: 1111337 Crimppi Oy Doc. Date: 29.03.2022

Delivery/Invoice | Conditions | Texts | Address | Communication | Partners | Additional Data | Org. Data | Sta

ch. Org.: D800 Proc. FIDDV
 ch. Group: 351 Hannu Ratti
 Company Code: D800 FIDDV

Kuva 31. ME57-hakuehdot.

6.3.3 Yksittäinen tilaus

Transactionia ME21N käytetään silloin, kun halutaan tilata halutulta toimittajalta yhtä tai useampaa materiaalia. Pääsääntöisesti tätä käytetään silloin, jos tuotannosta tulee tarve tehdä materiaalin tilaus, esimerkkinä kiireellinen huoltotilaus tai vastaava. Kuvassa 32 on määritelty tarkemmat speksit yksittäiselle tilaukselle.

Create Purchase Order

Document Overview On | Hold | Print Preview | Messages | Personal Setting

Enh. Rets Ext Vendor | Supplier: 1171203 Seger Oy | Doc. Date: 2022.03.28

Delivery/Invoice | Conditions | Texts | Address | Communication | Partners | Additional Data | Org. Data | Status | Incoterms | Returns

Purch. Org.: D800 Proc. FIDDV
Purch. Group: 351 Hannu Ratti
Company Code: D800 FIDDV

S.	Itm	A	Material	Short Text	PO Quantity	U	C Delv. Date	Net Pri...	Curr...	Per	O...	Matl Group	Pht	Stor. Location	Batch	Stock Segment
	10		141X8242	Heatsink frame	20	PC	D 2022.03.28	5,00	EUR	1	PC	CNC	Vaasa Production	FR9-12		
									EUR							
									EUR							
									EUR							
									EUR							
									EUR							
									EUR							

Item: [10] 141X8242, Heatsink frame

Material Data | Quantities/Weights | Delivery Schedule | Delivery | Invoice | Conditions | Texts | Delivery Address | Confirmations | Shipping | Condition...

Quantity: 20 PC | Net: 100,00-EUR

Condition Record | Analysis | Update

I...	ConTy	Description	Amount	Crcy	per	U...	Condition	Value	Curr.	Status	Num...	ATO/MTS	Component	OUn	CCon...	Un	Condition V
	FB00	Gross Price		EUR	1	PC			EUR		1			PC		1	PC
		Net value incl. dsc		EUR	1	PC			EUR		1			PC		1	PC
		Net value incl. tax		EUR	1	PC			EUR		1			PC		1	PC
		Actual price		EUR	1	PC			EUR		1			PC		1	PC

Kuva 32. ME21N-tilaus yksittäiselle toimittajalle.

6.4 Varastonsiirrot

Tässä kappaleessa käsitellään materiaalin siirtoja eri varastojen välillä. Kuvassa 33 on osoitettu, että tällä hetkellä materiaaliyhjauksen SAP -osaamiskaaviosta on käyty läpi kolme ensimmäistä osa-aluetta ja seuraavana on vuorossa varastonsiirrot.



Kuva 33. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (e).

Komponenttien varastosaldoja on pidettävä ajan tasalla. Komponenttien siirrot varastopaikasta toisen tuotantolinjan varastopaikkaan (*Sloc to Sloc*) tehdään ensisijaisesti SAP:issa tai kämmentietokoneella, näin viivettä dataan ei synny. Kolmas käytännön tapa on käyttää Stock Transfer -ohjelmaa.

6.4.1 Siirto Stock Transfer-ohjelmalla

StockTransfer-käyttöliittymä on suunniteltu käytettäväksi tuotannon lattialla tapahtuvien siirtojen kirjaamiseksi. Syy tähän on se, että usealla operaattorilla ei ole tarvittavia tunnuksia SAP:issa tarvittavaan transactioniin, jolla siirrot voisi tehdä. Stock Transfer -käyttöliittymään kirjataan kuvassa 34 näkyvät parametrit ohjelman käyttämiselle. Materiaaliohjaustiimi siirtää ja päivittää tiedot SAP:iin.

StockTransfer

Varastosiirto Kuittaus(siiro) Varastovahennys Kuittaus(vahennys)

Sloc Description

0010 Receiving

0020 NXW & FR13

0030 FR13

0040 NX

0050 IC7 LCD

0060 FR8

0070 Customized Sol

0080 Spares and Ops

0090 MR4-5

0100 SCH4-5

0110 Vaccon 100 ED

0120 MR8-12

0130 IC7 MAC

0140 FR9-12

0150 FR6-7 & MR6-7

0160 MAC ED

0170 D-Frame

0180 D-Frame D2h

0270 VEO Stock

0280 Bulk

0290 Shipping

0295 Shipping HUM

0297 Ship.HUM Partner

0300 Returns

0320 Prototypes

0400 Quality

K009 Consignment

PPAP PPAP Materials

Varastosiirron tiedot (kaikki kentät pakollisia)

Danfoss materiaali (8 merkkiä) 141X8242

Määrä 20

Varastosta 0140

Varastoon 0020

Kirjaaja MaRi

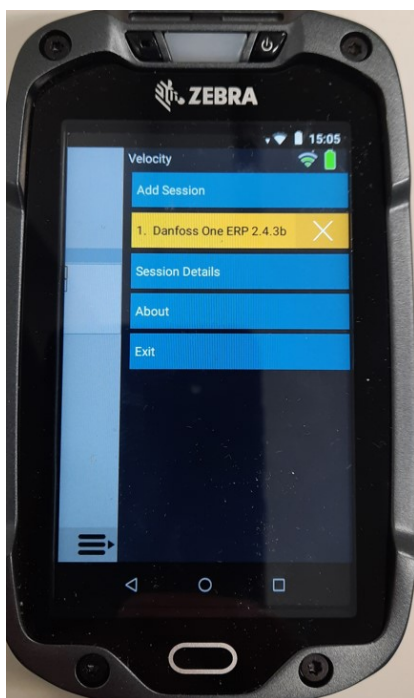
Tallenna

Tallentaa tiedot tietokantaan

Kuva 34. StockTransfer-ohjelman käyttöliittymä.

6.4.2 Siirto kämmentietokoneella

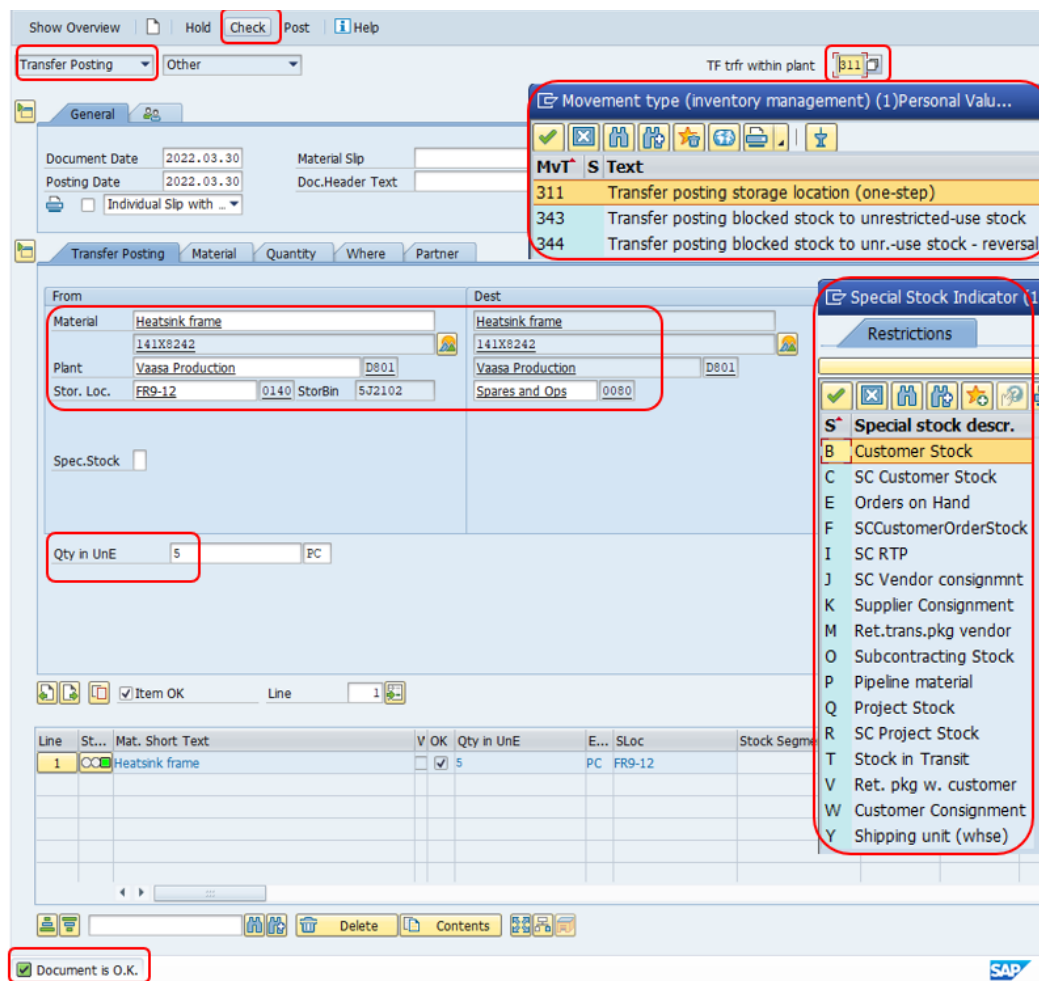
Materiaalivastaavien, jotka siis palvelevat tuotantolinjojen operaattoreita hakemalla tuotantolinjoille yhteisesti käytettäviä materiaaleja, avuksi on hankittu kämmentietokoneet, joiden avulla varastonsiirtoja voidaan tehdä reaaliajassa. Kämmentietokoneen valikoista valitaan järjestyksessä WM Transactions -> Moves -> Sloc to Sloc, jonka jälkeen päästään antamaan tiedot materiaalille, määrälle sekä varastoille, mistä siirretään mihin. Mikäli kyseisellä materiaalilla on sarjanumero luotuna, täytyy se myös lukea järjestelmään. Lopuksi onnistuneesta varastonsiirrosta tulee kuittaus näytölle. Kämmentietokone Zebra TC8000 on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35. Kämmentietokone Zebra TC8000.

6.4.3 Siirto SAP:issa

Varastonsiirtojen tekemiseen tulee SAP:issa käyttää MIGO transactionia. Alkuun valitaan vasemmalta alavetovalikosta Transfer Posting, joka siirtää varastopaikasta toiseen. Tärkeimpinä kohtina on muistaa valita TF trft within plant -kohtaan joko 311, 343 tai 344, joiden tarkemmat selitykset on esitetty kuvassa 36. Myös Special Stock Indicator -valikosta valitaan tarvittaessa O Supplier Consignment, joka on siis toimittajan tiloissa oleva Danfoss varasto. Kun kaikki tarvittavat tiedot on syötetty, tarkistetaan vielä valinnat painamalla ylärivin Check-nappia ja mikäli kaikki on niin kuin pitääkin, ilmestyy vasempaan alalaitaan vihreä ruksi Dokument is O.K.-teksteineen. Tämän jälkeen suoritetaan siirto painamalla Post-nappia ja SAP siirtää nimikkeet järjestelmässä. Varastonsiirron valinnat MIGOssa on esitetty kuvassa 36.



Kuva 36. Varastonsiirto MIGOlla.

6.5 Vaatimustenvastaiset tuotteet

Tässä kappaleessa käydään läpi tuotteen reklamointiin liittyvät asiat aina romutukseen saakka. Kuvan 37 osaamispyyrästä voidaan havainnoida, että neljä ensimmäistä osa-alueita on käyty läpi ja kolme on vielä jäljellä.



Kuva 37. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (f).

Vaatimustenvastaisten osien erottaminen on jaoteltu kahteen eri kategoriaan, 3D (*reklamaatio*) sekä 8D (*laatutapaukset*). Mikäli vaatimustenvastaisia komponentteja havaitaan, tehdään ensin harkinta joko romutuksesta (*itseaiheutetut viat*) tai 3D ja 8D-prosessin aloittamisesta. Mikäli viallisia komponentteja on alle 3 kappaletta, tehdään näistä reklamaatio virallisen prosessin mukaan. Jos komponenttien määrä ylittää 3 kpl tai niiden arvo on yli 2 000 €, luodaan tapaukselle 8D ja kutsutaan paikalle laatutiimin edustaja, joka jatkaa asian käsittelyä laatutiimin ongelmanratkaisumenetelmiin pohjautuen suoraan toimittajan kanssa. (Reklamaatiot 2022.)

Autoteollisuudessa sovellettava 8D-menetelmä, joka tuo käyttäjälleen 8-vaiheisen systemaattisen lähestymistavan, joka ohjaa kysymyksiin kohti ratkaisua. Ongelmanratkaisu etenee ongelman tunnistamisesta, sen laajuuden määrittelyn kautta, kohti juurisyiden selvittämistä ja uusien ratkaisujen testausta ja käyttöönottoa. 8D-menetelmä pohjautuu Demingin ympyrään Plan-Do-Check-Act, jota käyttämällä saadaan aikaiseksi prosessiparannuksia ja uusia innovaatioita. (8D-menetelmä 2022.)

6.5.1 3D ja 8D

Kun tuotannossa havaitaan viallinen komponentti, merkataan se erillisellä reklamaatiolapulla ja laitetaan se erikseen määriteltyyn paikkaan tuotantolinjalla. Mikäli kyseessä on EMS-komponentti (*Electronics Manufacturing Services, elektroniiikan sopimusvalmistaja*), viedään se linjalla olevaan korjauspisteeseen. Linjakorjaajat tekevät EMS-komponentille vikakuvauksen ja kutsuvat laatutiimin paikalle, mikäli viikon sisällä löytyy enemmän kuin 3 samalla tavalla vikaantunutta EMS-komponenttia. Muussa tapauksessa materiaaliohjauksen edustaja vie komponentit P2-hallissa olevaan reklamaatiohyllyyn ja aloittaa samalla Q2-notifikaation tekemisen.

Reklamaatiot toimittajille tehdään aina keskiviikkoisin. Toimittajilla on 7 vuorokautta aikaa ilmoittaa, haluavatko he tuotteet lisätutkimuksiin. Mikäli haluavat, lähetetään nimikkeet palautuksena heille. Muutamien toimittajien kanssa on erikseen sovittu, että heille lähetetään kaikki palautuksena takaisin, ilman että he ilmoittavat mitään erikseen. Mikäli toimittajalla ei ole halukkuutta kutsua viallisia komponentteja takaisin, romutetaan ne normaalin romutusprosessin mukaisesti.

Reklamaatiohyllyissä on merkinnät, milloin kyseisen hyllyn tuotteet on reklamoitu ja milloin ne tulee romuttaa. Romutus tapahtuu kolmen viikon päästä Q2-notifikaation luomisesta.

6.5.2 Tuotteen reklamointi

Q-notifikaation luonti toimittajalle SAP:issa tapahtuu transactionilla /n/SSOL/NBF02. Koska ohjeistus on jatkuvassa muutostilassa, niin prosessia ei käydä tässä läpi. Yksityiskohtaiset ohjeet reklamaatioiden tekemiselle on määritelty (*DDS FI Guideline For Supplier Complaint Handling 3D*) SOPissa tarkemmin. Kuvassa 38 on esitetty reklamaation luomiseen tarkoitettut pääkohdat.

The screenshot displays the SAP 'Create supplier complaint' process. At the top, the 'Notification Based Framework' is shown with the scenario '9 Create supplier complaint' selected. Below this, the 'Create supplier complaint' window is open, showing the following data:

Supplier	1102213	Asteeflash Suzhou C
Material	141X3702	70CVB00830 Measurement Board Ch63, Ch64,
Plant for Mat.	D801	Vaasa Production
Complaint Qty	1,000	PC
Purchasing Doc.		

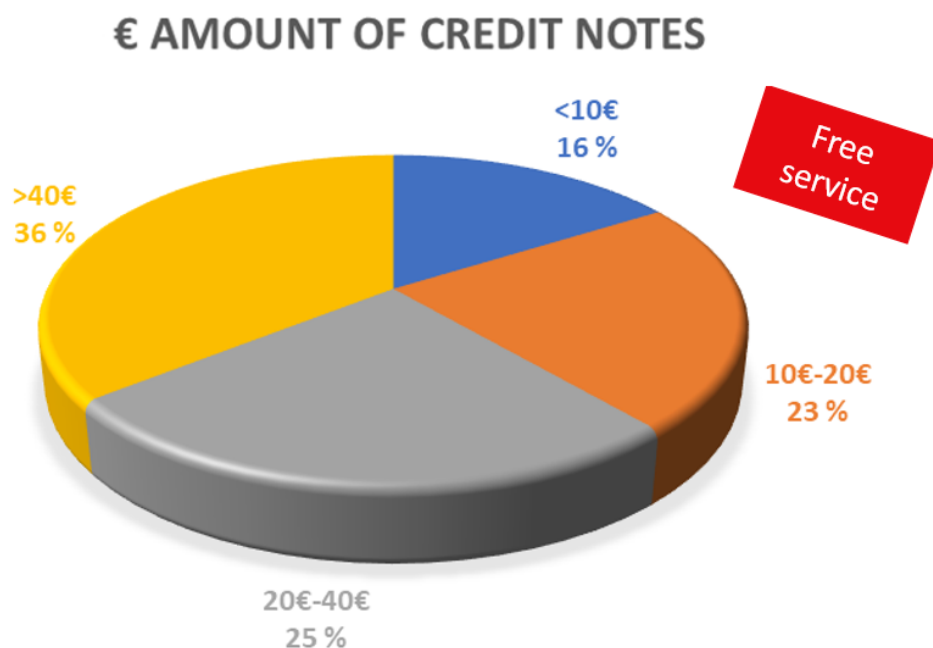
The description field contains the following text:

Materiaalkoodi ja lyhyt vikakuvaus
 Pidempi vikakuvaus ja esim. missä vika sijaitsee. Kirjaa jäljitettävien komponenttien vaaditut sarjanumerot.
 Lisää myöhemmin valokuva, mikä on paras tapa esittää vaarustustenvastaisuus.

Kuva 38. Reklamaation luominen.

6.5.3 Uuden toimintatavan pilotointi

Vuosittain toimittajan huono laatu käsittää monia satoja palautuksia, joiden euromääräinen yhteenlaskettu osuus on useampi satatuhatta. Kun huonon laadun osalta työskentelee organisaatiossa materiaaliyhjaajat, laatu, osto, sisäinen logistiikan hoitava yritys sekä talousosasto, nousee niiden käsittelykustannukset. Tämä kaikki on ilmaista työtä toimittajan huonon laadun eteen. Suurelta osin yksittäisten reklamaatioiden arvo on alle neljäkymmentä euroa, kuten kuva 39 osoittaa.



Kuva 39. Reklamaatioiden euromääräinen jakauma.

Maaliskuussa 2022 aloitettiin pilotoimalla uutta toimintamallia reklamaatioiden osalta. Pilottiin valittiin kaksi eri toimittajaa, joiden laatu on ollut selvästi huonompaa kuin muiden. Toimittajien kanssa sovittiin yhteisesti uuden prosessin toimintaohjeet.

Toimittajilla on 7 vuorokautta aikaa ilmoittaa, haluavatko he tuotteet takaisin. Mikäli haluavat, voivat he itse hakea komponenttinsa viikon kuluessa Vaasan tehtaalta. Mikäli he taas haluavat, että komponentit lähetetään heille, lisätään tähän palautukseen 250 € käsittelymaksu. Jos toimittajalla ei ole halukkuutta kutsua viallisia komponentteja takaisin, romutetaan ne normaalin romutusprosessin mukaisesti.

Pilottivaiheen jälkeen kyseistä toimintamallia on tarkoitus laajentaa koskemaan kaikkia komponenttitoimittajia. Näin ollen saadaan jokaiselle toimittajalle samat säännöt ja palautusprosessit ja ne kirjataan toimittajien FWA-sopimukseen.

6.5.4 Romutus

Syitä romutuksille voi olla useita, mutta yleisin syy on se, kun omalla huolimattomalla käsittelyllä aiheutetaan komponenteille vaurioita. Kaikki romutukset SAP:issa tehdään MIGO - Goods Movement transactionilla. Mikäli komponentti on vaurioitunut omasta syystä, tulee Movement Typeksi valita 551 (*Withdrawal For Scrapping From Unrestricted-use Stock*). Näin ollen materiaalinromutukset saadaan kyseessä olevan tuotantolinjan omalle kustannuspaikalle. Kustannuspaikka saadaan valittua Account Assignment-välilehden Cost Center -kohdassa. Kuvassa 40 on esitetty romutukseen liittyvät valinnat.

The screenshot shows the SAP MIGO transaction interface. Key elements are highlighted with red boxes:

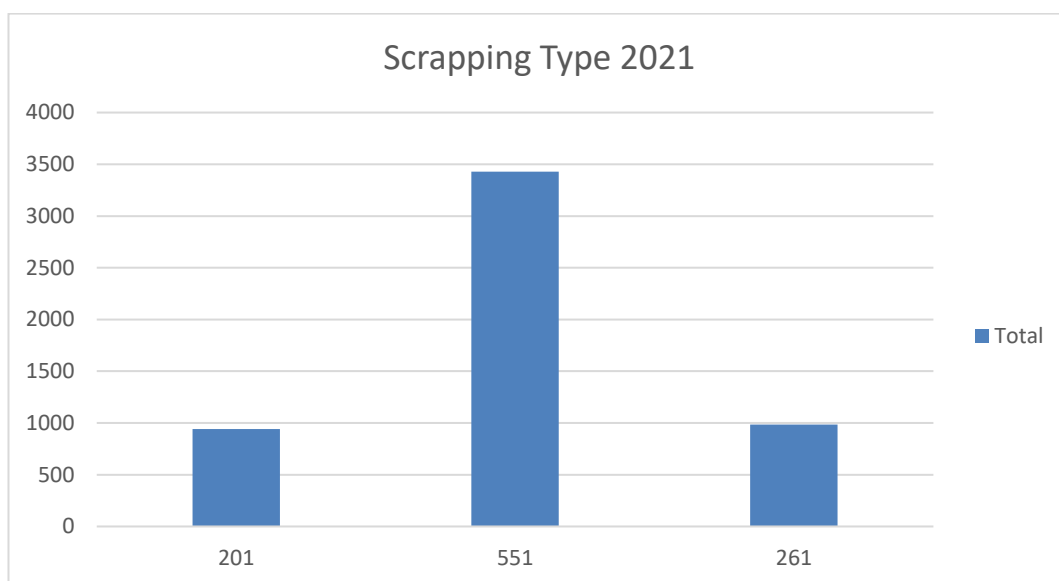
- Goods Issue** is selected in the transaction type dropdown.
- The movement type **551** is selected in the dropdown.
- The **Account Assignment** tab is active, showing the material **Heatsink frame** and its quantity **141X8242**.
- The **G/L account** is set to **414001**.
- The **Cost Center** is set to **414001 A000**.
- A list of **Yleisimmät kustannuspaikat (kaikki)** (Most common cost centers) is shown, including:

SAP Cost Center	Name
D80180	Factory services
D80185	High Power Factory
D80204	Volume Factory
D80205	Viking LCD
D80230	Viking MAC
D80232	Enclosed Drives
- The **G/L account** dropdown shows **408002** selected.
- The **Cost Center** dropdown shows **408002 A000** and **408002 ZR01** as options.

Kuva 40. MIGO transaction.

Jos komponentteja käytetään tehtaan omaan käyttöön, esimerkiksi sulakkeita tai johtoja testiuuneihin, tulee MVT-tyypiksi valita 201 (*Consumption for cost center from warehouse*). Tällöin ei ole käytössä Internal Orderia, vaan kohdistus kuluihin tehdään kustannuspaikan mukaan (*Cost Center*).

Mikäli komponentit menevät erillisiin projekteihin, eivätkä ole mukana tilausvahvistusten materiaaliluettelossa, tulee tällöin käyttää MVT 261 (*Consumption for order from warehouse*) transactionia. Order kenttään valitaan kulloinkin kyseessä oleva Internal Order, eli ns. projektinumero. Tällä toiminnolla komponenttien kustannukset saadaan suoraan kohdistettua projekteille. Kuvassa 41 on romutuksien määrät eri tyypeittäin.



Kuva 41. Romutustyyppit.

6.6 Inventointi

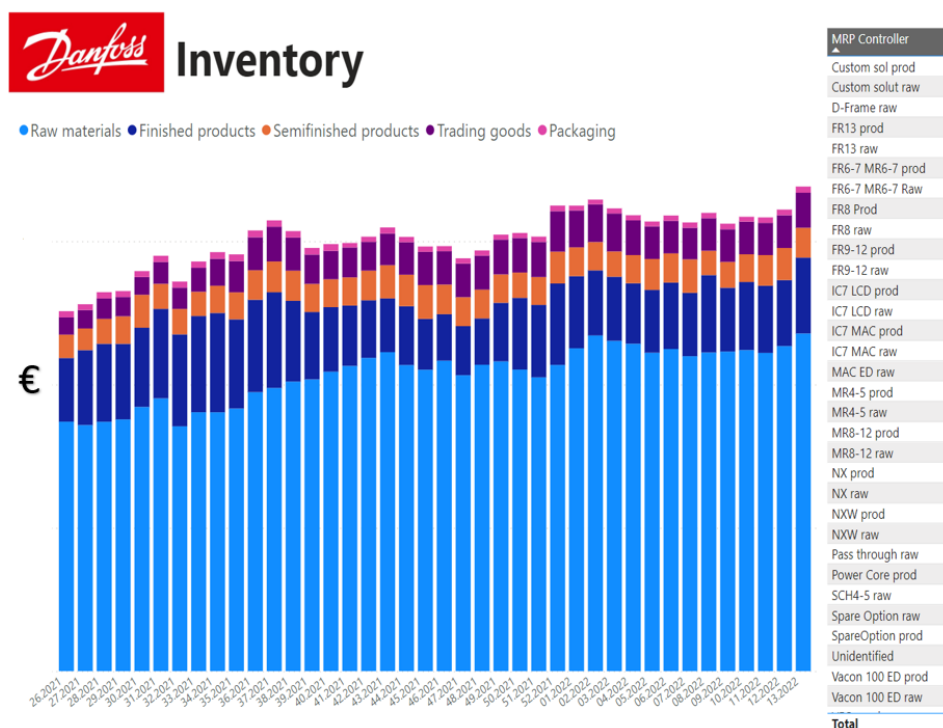
Nimikkeiden inventointi ja varastoarvojen jatkuva seuranta ovat työkaluja optimaalisessa materiaalinhjauksessa sekä varastonhallinnassa. Seuraavaksi käymmekin vaihe vaiheelta läpi inventointiin liittyvät toiminnot. Kuvassa 42 näemme osaamisketjun avulla, että ollaan pääsemässä kohti loppua.



Kuva 42. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (g).

Liiketaloudessa lakisääteisiä inventointeja pidetään vähintään kerran vuodessa (Inventaario 2022 a), mutta muitakin tapoja on paljon erilaisia. Inventaario on käytännössä usein pakollinen, koska kirjanpitoa ja verotusta koskevat säännökset edellyttävät (Kirjanpitolaki 2022), että varaston (eli vaihto-omaisuuden) arvon muutokset ilmoitetaan tilinpäätöksessä ja elinkeinotoiminnan veroilmoituksella. Tätä tietoa tarvitaan, sillä vaihto-omaisuuden hankintamenot ovat vähennyskelpoisia vain siltä osin, kuin kyseiset hyödykkeet on luovutettu tai kulutettu tai niiden arvo on menetetty (Inventaario 2022 b).

Varastoarvoja ja -kiertoja seurataan ja mitataan monelta osin. Kuvassa 43 on esitetty vaihto-omaisuuden seurantamittari viikkotasolla. Varastonarvo ja -riitto ovat monessa yrityksessä tärkeimpiä mittareita, kun seurataan vaihtuvaa kierto-omaisuutta.



Kuva 43. Varastoarvojen seuranta.

6.6.1 ABC-analyysi

ABC-analyysin avulla luokitellaan materiaalit niiden tärkeyden mukaan. Yleensä tärkein kriteeri on materiaalin käyttöarvo mutta ne voidaan lajitella myös vaatimuseron mukaan, jotka yleensä saadaan MRP:n vaatimuksista (asiakastilaukset, riippuvaiset vaatimukset). ABC-analyysin tulokset on jaettu kolmeen luokkaan:

- A-materiaalit: tärkeä, korkea käyttö / vaatimuservo
- B-materiaalit: vähemmän tärkeä, keskimääräinen käyttö / vaatimuservo
- C-materiaalit: suhteellisen merkityksetön, alhainen käyttö- / vaatimuservo.

Danfossilla on käytössä vielä D-materiaalit, jotka ovat merkityksettömiä, mutta silti pakollisia. Tyypillisesti D-materiaaleihin luokitellaan niin sanottu BULK-materiaali, eli tarrat, tiivistenauhat, panelin linssit sekä erilaiset pakkaamiseen liittyvät materiaalit.

Inventoinnin kannalta tärkeimmät, eli A-nimikkeet lasketaan/inventoidaan 1 kk välein, B-nimikkeet 3 kk välein, C-nimikkeet 6 kk välein ja D-nimikkeet kerran vuodessa.

MIBC transactionilla voidaan hakuun määritellä, halutaanko analyysi tehdä esimerkiksi käytön ja kulutuksen mukaan vai tarpeen mukaan. Ajanjaksoksi voidaan valita omaan tarpeeseen soveltuva jakso. Myös muita valintaikkunan hakuehtoja voidaan käyttää. Kuvassa 44 on esitetty yleisimmät haku ehdot MIBC transactionin käyttämiseen.

ABC Analysis for Cycle Counting (Physical Inventory)

Area to Analyze

Plant: D801

Material Type: [] to []

Materials with Deletion Flag

All Materials Held in Stock

Key Figure

Consumption/Usage From: 2021.01.01 to: 2021.12.31

Requirements From: 2022.03.24 to: 2022.06.22

Take Account of Material Consumption of MRP Areas

Change Cycle Counting Percentages

Processing

Display List First

Update Without List

Update With List

Kuva 44. ABC- analyysin haku MIBC transactionilla.

Saadusta listassa on määriteltynä nimikekohtaisesti Cycle Counting -luokitus ja tätä voidaan itse vaihtaa vielä k.o ajon jälkeen (CC New – CC Old). Ylärikin valikosta voidaan myös määritellä eri luokkien prosenttiosuus koko kokonaisuudesta. Luokittelut on esitetty kuvassa 45.

ABC Analysis for Cycle Counting

Change Cycle Count Indicator | Change Percentages | Display Counting Effort

Plant D801

Analysis Based on Consumption Value

Material	Material Description	CC New	CC Old	Total Value	Total Stock	BUn	%	Cum. %
139Z0693	LCD Frame ASM	A	B	222 876,10	555	PC	0,14	55,80
141X4159	F4 GX Control ExtIOAB_2xRelay+1xTherm OP	A	A	222 180,24	19 474	PC	0,14	55,94
141X3756	Driver Board M0100 MR07 500/690V Triple	A	A	222 148,90	4 726	PC	0,14	56,08
141X5446	Diode/thyr.mod.SKKH162/16 Rectifier	B	A	222 120,94	19 436	PC	0,14	56,22
141X3680	70CVB00787 Ch62, Ch72, FR10 and FR12 Dri	B	A	222 120,94	2 984	PC	0,14	56,35
141X3856	KR7 Power board	B	A	222 120,94	3 231	PC	0,14	56,49
141N2614	KR6 Backplate Assembly	B	B	222 120,94	9 768	PC	0,13	56,62
139Z0584	GX control box assembly	B	B	222 120,94	60 125	PC	0,13	56,76
141X8222	Heatsink rect bridge	B	B	222 120,94	4 374	PC	0,13	56,89
141U2222	SKiiP 12NAB12T4V1	B	B	222 120,94	21 881	PC	0,13	57,02
141H4591	MR05 Power Module 18-24 Amp 208-240 V	B	B	222 120,94	1 042	PC	0,13	57,15
141L7999	NX FR7/CH41 72-140A 500V	B	A	222 120,94	4 693	PC	0,13	57,29
141X7857	FR07 Heatsink	B	B	222 120,94	4 569	PC	0,13	57,42
141H7786	FI09 500V Heat sink sub assembly, IGBT	B	B	222 120,94	736	PC	0,13	57,55
141U4925	MR10 DC-Link Choke 50 uH 690 A 500 V	B	B	222 120,94				
141X4324	Inventory Counting Effort per Fiscal Year							
141X3702	Inv. Counting Effort per Fiscal Year for Plant D8							
141G8516								
141Z0758								
141U2251								
141X4488								
141X3200								
141N8278								
141H7377								
141X8559								
141Z0760								
141L7821								
141X8561								
141F1376								
141L8006								
141X7983								
139Z7433								
141G5000								
141H6574								

CC	Materials	Phys. Invtories	Counts
A	121	12	1 452
B	622	6	3 792
C	2 294	3	6 882
D	84 758	1	84 758
*	87 795		96 824

New Analysis: Percentages

Cycle Count PI	Percentage
A	56
B	28
C	14
D	2

Kuva 45. ABC -analyysin luokittelu.

6.6.2 Cycle Counting

Cycle Counting eli ns. syklilaskenta on varastonimikkeiden jatkuva tarkistuslaskenta, missä noudatetaan säännöllisesti toistuvia tarkastusjaksoja tietyille varaston osajoukolle. Syklilaskenta eroaa perinteisestä fyysisestä laskennasta siinä, että perinteinen fyysinen laskenta keskeyttää toiminnot tuotannosta samalla kun kaikki kohteet lasketaan (Cycle Counting 2022). Syklilaskennassa näin ei ole, vaan tuotanto pyritään pitämään käynnissä koko laskennan ajan. Laskentatapahtumaa voidaan kyllä rajoittaa, kun inventaariodokumentin (MIO1 *transaction*) luontivaiheessa määritellään laskennalle Posting Block, eli järjestelmässä ei tapahdu mitään laskentaan liittyen

valittujen materiaalien osalta. Käytännössä tarkoittaa siis sitä, että vastaanotot, varastonsiirrot, reklamaatiot tai romutukset eivät ole mahdollisia ennekuin itse laskentatapahtuma on saatu päätökseen ja tulokset syötetty ja hyväksytty SAP:issa sekä inventointidokumentti on suljettu.

Materiaalikoordinaattorit seuraavat omien tuotantolinjojensa materiaalilaskentaa ja valitsevat komponentit laskentaa varten. Tähän heillä on apuna laskentatiheyden seurannassa aiemmin mainittu ABC-analyysi. Tyypillisesti laskentaan valitaan noin 10 nimikettä, jotka inventoidaan vuoron vaihdon välissä iltapäivällä. Näin ollen laskenta aiheuttaa vähiten keskeytyksiä tuotannossa. Kuvassa 46 on laskentalistaan valittu 9 komponenttia, joiden suunniteltu laskentapäivä on dokumentin luontipäivästä +1 vrk. Lisäksi laskentaan on määritetty Posting Block aktiiviseksi, joten laskettavat nimikkeet lukkiutuvat kyseisen varaston osalta heti kun vuorokausi vaihtuu. Kun tiedot on onnistuneesti syötetty SAP:iin, luo se inventoinnille dokumenttinumeron, joka identifioi kyseisen laskennan. Tätä numeroa tarvitaan myöhemmin, kun tulokset syötetään ja hyväksytään.

Create Physical Inventory Document: Initial Screen

Document Date: 2022.03.31
 Planned Count Date: 2022.04.01

Location of Physical Inventory
 Plant: D801
 Storage Location: 0110
 Special Stock:

Other Information
 Posting Block:
 Freeze Book Inventory:
 Include Deleted Batches:
 Physical Inventory Number:
 Physical Inventory Reference:
 Grouping Type:
 PI Document Description:

Create Physical Inventory Document: New Items

Plant: D801 Vaasa Production
 Storage Location: 0110 Vacon 100 ED

Item	Material	Material Description
1	139Z5017	
2	139Z5018	
3	139Z5020	
4	139Z5021	
5	141X0205	
6	141X0206	
7	141X0207	
8	141X0208	
9	141X3396	
10		

Physical inventory document 100102268 created

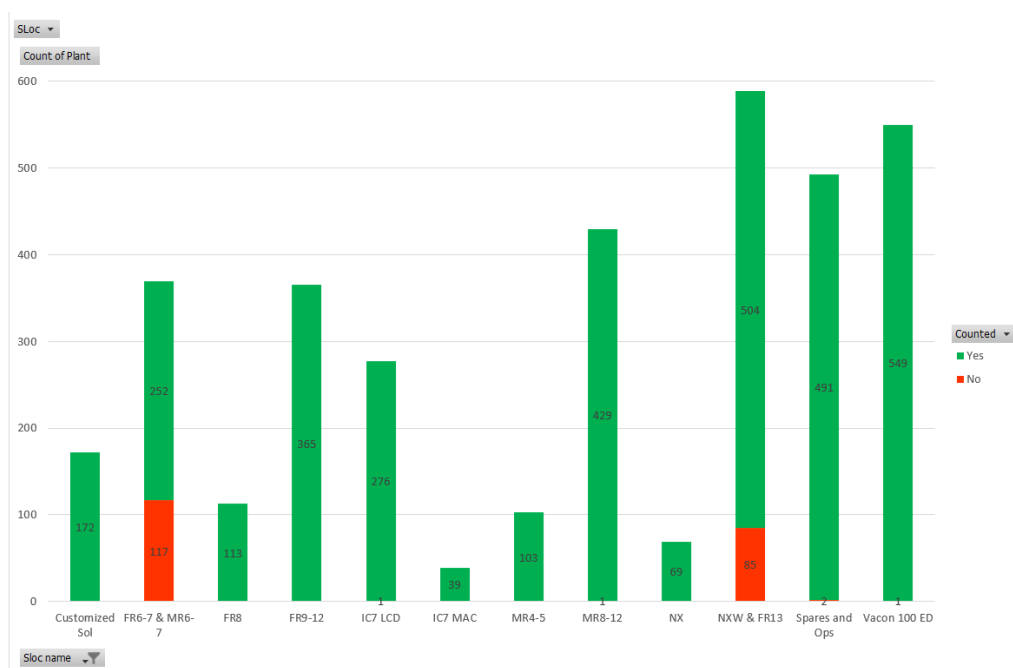
Kuva 46. Inventointidokumentin luonti.

6.6.3 Laskentatulosten syöttö ja hyväksyntä

Kun laskennan tulokset on saatu tuotantolinjan materiaaliyhjäajalta, syötetään ne SAP:iin M104 (*Enter Inventory Count with Document*) transactionilla. Mahdollisia virheellisiä arvoja voidaan korjata M105 transactionilla. Kun kaikki arvot ovat tarkistettu ja oikein, ajetaan vielä yhteenveto M107-toiminnolla. Ennen kuin tulokset voidaan hyväksyä, tulee jokaiseen eroavaisuuteen valita sille sopiva syy SAP:issa. Yleisimmät syyt inventointieroilta ovat virheellinen vastaanottokirjaus, puutteellinen tuoterakenne tai vanhentunut materiaali. Danfossilla on käytössä 12 eri syykoodia, jotka ovat SAP:in standardeja syykoodeja.

6.6.4 Raportointi ja mittarit

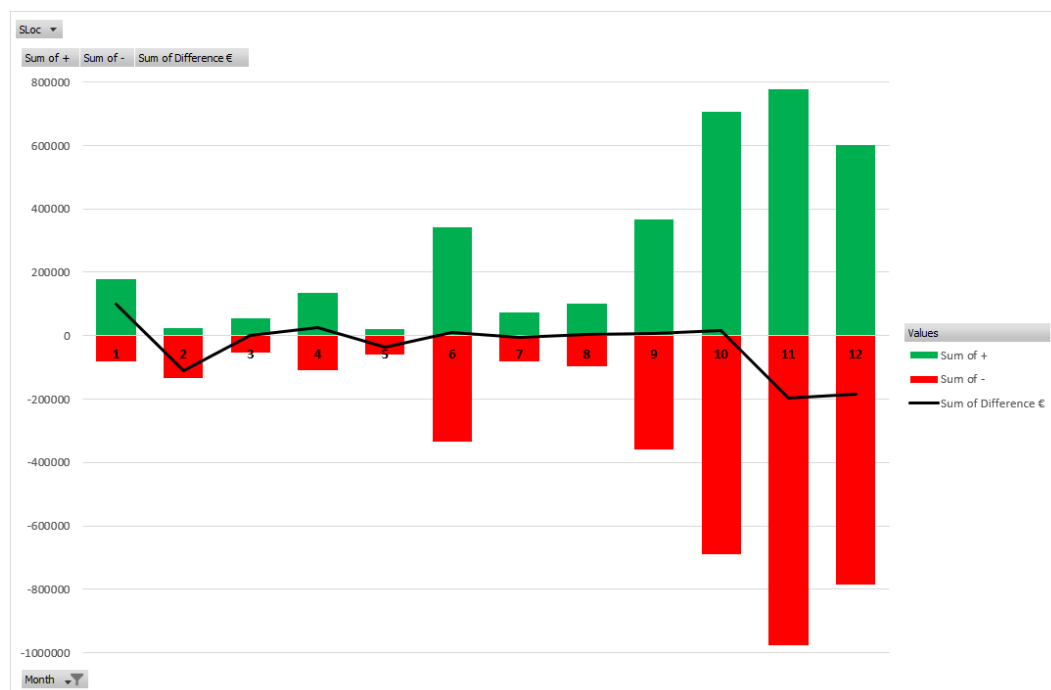
Nimikkeiden laskentatiheyttä ja inventointierojen euromäärää raportoidaan tuotannossa business controllereille, talousosastolle sekä myös vuositasolla ulkopuoliselle tilintarkastajalle. Vuosittain asetetaan tavoite sille, mikä tulee olla nimikkeiden laskentatiheyden toteuma ja kuinka nimikkeet valitaan. Lasketut nimikkeet tuotantolinjoittain on esitetty kuvassa 47.



Kuva 47. Lasketut nimikkeet tuotantolinjoittain.

Vuonna 2021 laskentatiheyden tavoite oli 80 % ja lopullinen toteuma oli yli 94 %, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että lähes jokainen nimike laskettiin vähintään yhden kerran vuoden aikana.

Myös euromääristä toteumaa seurataan ja kuva 48 havainnollistaa \pm -erot, sekä niiden summan.



Kuva 48. Inventoitujen nimikkeiden \pm -euromäärät.

6.7 Materiaalipuutteet

Edellisessä kappaleessa käytiin läpi inventointia ja saldotietojen oikeellisuuden merkitystä. Kuvasta 49 onkin havaittavissa, että viimeinen osa-alue on nyt menossa.



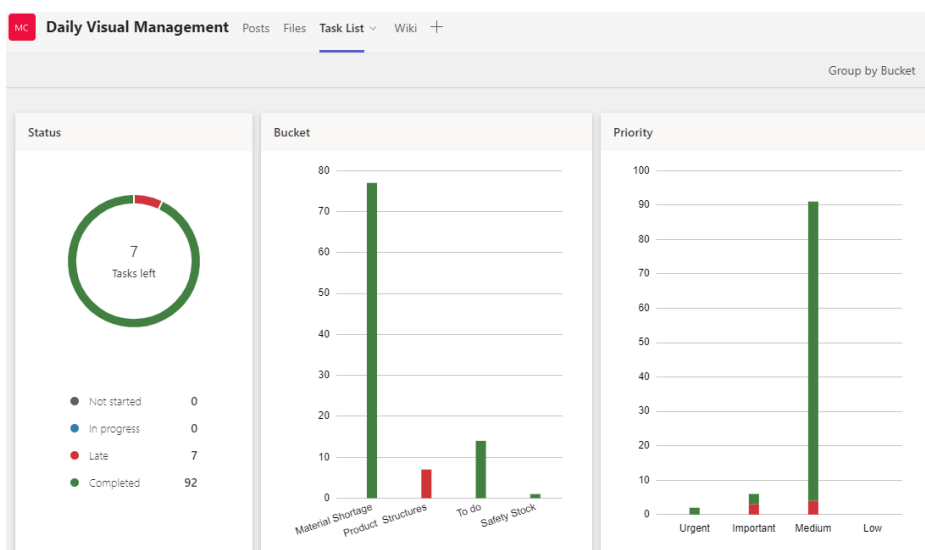
Kuva 49. Materiaaliohjauksen SAP-osaamisketju (h).

Seuraavaksi käydään vielä lävitse materiaalipuutteita ja niihin liittyviä haasteita.

Viikoittain syntyy tilanteita, että syystä tai toisesta jotain materiaalia puuttuu. Syytä tällaisille tapauksille voi olla useita. Kun materiaalipuute havaitaan, ilmoitetaan siitä tuotantolinjojen materiaaliohjaajille. Materiaalipuutteen oikeellisuus tarkistetaan, jonka jälkeen se kirjataan Sharepointissa olevaan materiaalipuutelistaan. Tämän jälkeen SOM:in (*Supplier Operational Management*) osasto on yhteydessä komponentin toimittajaan ja kirjaavat omat tietonsa listalle. Tämä kyseinen materiaalipuutelista on yhteinen työkalu- ja tiedonjakokanava, jota käyttävät niin tuotantolinjojen tiiminvetäjät, esimiehet, materiaaliohjaajat, tilaustenkäsittelijät, SOM sekä logistiikka. Näin ollen oikea tieto on jatkuvasti kaikkien saatavilla sekä ajan tasalla.

6.7.1 Materiaalipuuteanalyysi

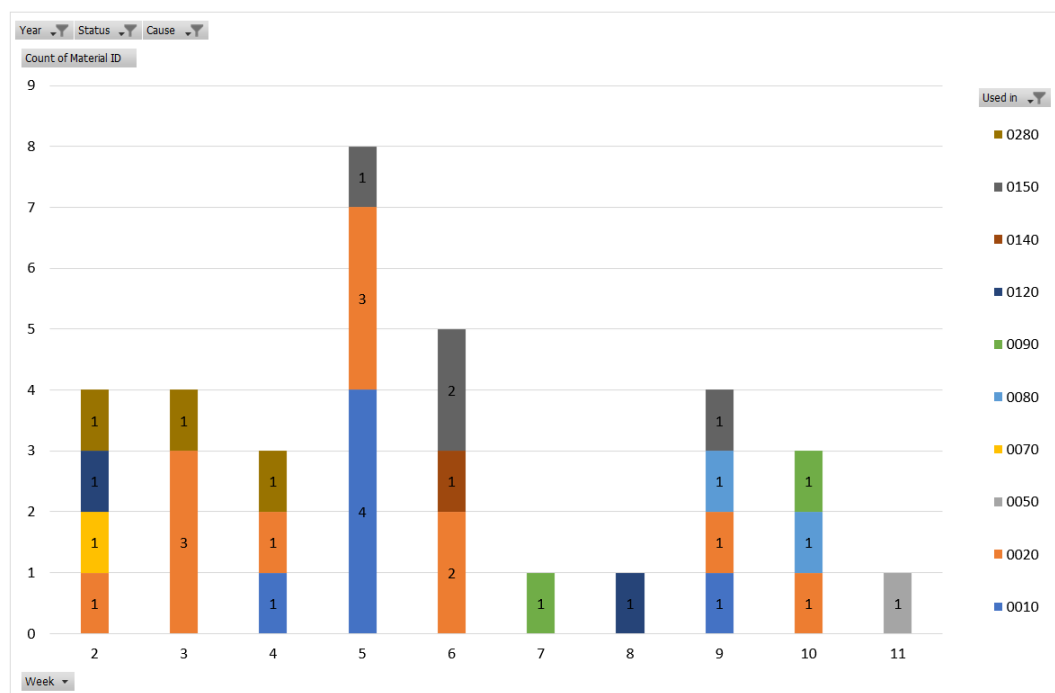
Kaikki materiaalipuutteet analysoidaan systemaattisesti. Mikäli kyseessä on toimittajan aiheuttama puute, SOM -tiimin edustaja on yhteydessä toimittajaan, joka raportoi 5xWhy -menetelmällä syy-seurauskaavion. Jos taas kyseessä on tehtaan oma vika, tekee materiaaliohjaajat erillisen materiaalipuuteanalyysin, minkä avulla selvitetään materiaalipuutteen syy sekä korjaavat toimenpiteet.



Kuva 50. Materiaalipuuteanalyysien hallinnointikanava.

Raporttien tavoitteellinen vasteaika on 1 vrk. Puuteanalyseja raportoidaan Daily Visual Management -kanavan kautta, joka on esitetty kuvassa 50.

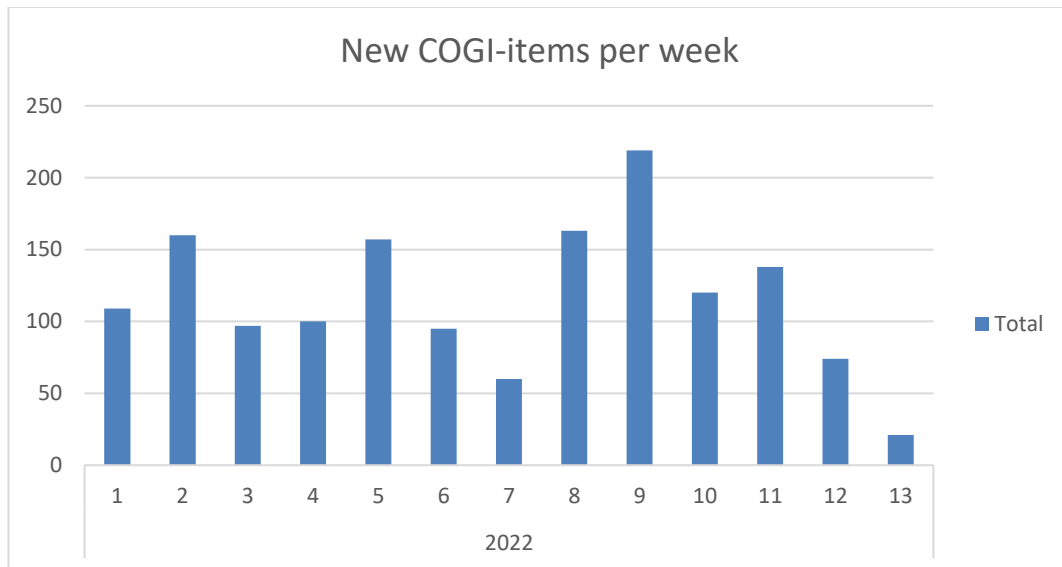
Tämän lisäksi materiaalipuutteiden määrää seurataan tuotantolinjoittain. Mikäli mittareissa jokin linja nousee erittäin vahvasti esille, pyritään siihen kiinnittämään erityisen paljon huomiota ja annetaan sille enemmän resursseja eri sidosryhmistä. Kuvassa 51 on havainnollistettu puutteiden määrät viikkotasolla tuotantolinjoittain.



Kuva 51. Tuotantolinjojen materiaalipuutteet viikkotasolla.

6.7.2 COGI-lista

COGI (*Controlling Goods Issues*) on SAP:in tyyppinen tapahtuma, mikä raportoi automaattisista nimikkeiden siirtovirheistä. Yleisesti sitä käytetään tavaraliikenteen jälkikäsitteilyyn, mikäli tapahtumahetkellä ei ole varastoa käytettävissä materiaalsiirron suorittamiseen. Kun materiaaliliikkeissä tapahtuu virhe, järjestelmä tallentaa virheen COGI-listaan. Kun materiaalia on varastossa jälleen saatavilla, tulee COGI-listan virheet käsitellä. Yleisin virheen aiheuttaja on se, että tuotantolinjalla ryhdytään valmistamaan jotain tuotetta, ja kun valmistus etenee, ilmenee että kaikkia komponentteja ei ole saatavilla. Valmistettaessa tuotteita SAP vertailee koko ajan materiaalin saatavuutta varastosta tuotteen komponenttiluetteloon.



Kuva 52. Virheelliset materiaalsiirrot.

Nimikkeiden määrää seurataan myös jatkuvasti viikkotasolla ja juurisyitä pyritään poistamaan systemaattisesti. Kuvassa 52 on havainnollistettu uusien nimikkeiden määrä COGI-listalla viikkotasolla.

Kaikki materiaaliyhjauksen SAP-osaamisketjun osa-alueet, kuten kuva 53 osoittaakin, on nyt käyty läpi ja valmiudet toimia materiaaliyhjaajana on nyt olemassa. Virallisiin SOP:eihin tulee aina palata, mikäli tulee sellaisia haasteita, joita ei pysty ratkaisemaan.



Kuva 53. Materiaaliyhjauksen SAP-osaamisketju (i).

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEISIIN

Tämän opinnäytetyön avulla on käyty läpi materiaaliohjauksen toimintavat ja siihen liittyvät SAP-osiot, jotka uuden materiaaliohjaajan tulee oppia, ennenkuin itsenäinen työskentely voi alkaa.

Tämä opinnäytetyö on osa materiaaliohjauksen jatkuvaa kehityshanketta, jossa pyritään parantamaan materiaalihallintaan liittyviä toimintoja Danfoss Vaasan tehtaalla. Toiminnot muuttuu ja niitä kehitetään koko ajan paremmiksi. Varastohallintaan panostetaan Vaasan tehtaalla, joten aihe on ajankohtainen.

Opinnäytetyön aihe liittyy vahvasti omaan työkenttääni ja on läsnä päivittäin johtamassani tiimissä. Itse SAP -järjestelmänä on erittäin laaja, vaikea ja haastava ja sen parissa on mukava työskennellä.

Opinnäytetyön tekeminen ja asioiden dokumentointi tuo helpotuksia materiaaliohjauksen päivittäistoimintojen ohjeisiin, kun niistä saadaan tehtyä viralliset standardin toimintamallin ohjeet. Materiaaliohjaus yhdessä SAP:in kanssa käsittää laajasti eri osa-alueita ja on ollut hyvä huomata tätä tehdessä, miten paljon sidonnaisuuksia siihen liittyy.

7.1 Perehdytysuunnitelman jatkokehittäminen

Opinnäytetyön avulla luodaan materiaaliohjauksen SOP:it, joita jatkossa käytetään aineistona virallisen perehdytysuunnitelman tukena. Näin ollen Danfossin materiaaliohjauksella tulee olemaan kattava ohjeistus uusien henkilöiden aloittaessa tiimissä. Kaikki SOP:it ovat virallisia dokumentteja, jotka katselmoidaan vuosittain ISO TS 16949 -auditoinneissa, joka on autoteollisuuden laadunhallintajärjestelmä ja se perustuu ISO 9001 -standardiin. Siinä tarkastellaan muun muassa prosessien määrittelyjä.

7.2 Materiaaliohjauksen jatkokehittäminen

Tulevaisuudessa materiaaliohjauksen suunnittelussa tulee entistä enemmän ottaa huomioon muitakin näkökantoja. Tällä hetkellä tuotantoon ollaan siirretty Yhdysvalloista Loves Parkin tehtaalta Danfossin D-ramen valmistus Euroopan markkinoille. Sen valmistuksen alettua (06/2022) tulee kiinnittää erityisesti huomiota laitteiden tuotantovapautuksen ja materiaaliohjauksen ajoituksesta, joka tarkoittaa käytännössä sitä, että tehtaalla on jatkuvasti oikeat materiaalit oikeaan aikaan.

Suurimpana kehityskohteena on komponenttien pitkät toimitusajat, jotka tulevat pääsääntöisesti USA:sta. Ennenkuin ne saadaan kotiutettua, tulee materiaalihallintaa kehittää. Tämän lisäksi SOM-tiimin tekemiä komponenttien ennusteita tullaan käyttämään laajasti perinteisen kanbanohjauksen rinnalla. Tällä varmistetaan tuote- ja toimittajakohtaisesti materiaalin saatavuuteen ja valmistukseen liittyviä kehityshankkeiden läpivientiä.

Danfossin tuoteperheet laajenevat jatkuvasti ja varsinaisia vanhojen sukupolvien alasajoja ei olla suunnittelemassa, joten materiaalinimikkeiden määrä tulee kasvamaan lähivuosien aikana noin 40-50 %. Samalla materiaalien varastoarvot kasvavat, mikäli toimenpiteitä sen eteen ei tehdä.

Tämän opinnäytetyön avulla materiaalihallinnan päivittäisrutiinit ja haasteet ovat helpommin hallittavissa. Opinnäytetyön aihe synnyttää myös muita kehitystoimenpiteitä, joita voidaan tulevaisuudessa tehdä lisätutkimusten avulla. Lisätutkimukset voivat liittyä organisaatiossa samantyyppisiin haasteisiin, kuten SAP, tuotannonohjausjärjestelmä, materiaalihallinta, standardit toimintatavat tai perehdytys.

LÄHTEET

BOM. Bill Of Materials. Viitattu 26.2.2022.

https://en.wikipedia.org/wiki/Bill_of_materials

Cycle Counting. Viitattu 24.3.2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Cycle_count

Danfoss Intra. Viitattu 7.4.2022.

<https://workplace.danfoss.net/41317/perehdytys>

Danfoss 2022 a. Kotisivut. Viitattu 13.2.2022. <https://www.danfoss.com/en/>.

Danfoss 2022 b. Historia. Viitattu 19.2.2022. <https://www.danfoss.com/fi-fi/about-danfoss/company/history/>.

Danfoss 2022 c. Liiketoiminta. Viitattu 13.2.2022. <https://www.danfoss.com/fi-fi/about-danfoss/our-businesses/drives/>.

Inventaario 2022 a. Viitattu 24.3.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Inventaario>.

Inventaario 2022 b. Viitattu 24.3.2022. <https://relipe.fi/vaihto-omaisuuden-inventaariossa-lasketaan-varaston-arvo/>

Kirjanpitolaki. Viitattu 24.3.2022.

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336#L4P4>

MRP Controller. Viitattu 1.3.2022.

https://help.sap.com/saphelp_nw73/helpdata/en/03/e588537cb83d58e1000000a174cb4/content.htm?no_cache=true.

My Shop. Intra ohje. Viitattu 23.3.2022

<https://workplace.danfoss.net/115345/myshop-ostotilausjaerjestelmae>

Product Data Management. Viitattu 26.2.2022.

<https://www.oracle.com/scm/product-lifecycle-management/>.

Reklamaatit. Viitattu 28.3.2022. <https://danfoss.sharepoint.com/sites/DDS-Global-Procurement/SOPs/Forms/AllItems.aspx>

Safety Stock. Viitattu 23.3.2022. https://en.wikipedia.org/wiki/Safety_stock

SAP. Viitattu 13.2.2022. [https://fi.wikipedia.org/wiki/SAP_\(yritys\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/SAP_(yritys)).

SAP HANA. Viitattu 19.2.2022. <https://www.sap.com/products/hana.html>.

SAP yrityksenä. Viitattu 13.2.2022. <https://www.sap.com/about/company.html>.

Taajuusmuuttajan historia. Viitattu 13.2.2022.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Taajuusmuuttaja#Historiaa>.

Toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 13.2.2022.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Toiminnanohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4>.

Vacon. Historia. Viitattu 13.2.2022. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Vacon>.

8D-menetelmä. Viitattu 1.4.2022.
<https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/8d/>.

LIITTEET

LIITE 1. Ostoehdotuksien haku ja materiaalin tilaus SOP

LIITE 1.

Ostoehdotusten haku

1. Avaa ZPR001 ja täytä tarvittavat tiedot ostoehdotuksia varten. Hakua pystyy muokkaamaan tarpeiden mukaan. **Seuraavalla sivulla lisää aina täytettävistä kohdista.** Tietojen syötön jälkeen paina vasemmassa yläkulmassa olevaa "Execute" nappia (F8).

The screenshot displays the SAP 'Planning by Exception report' interface. The main window has several sections:

- Report-Specific Selections:** Fields for MRP Area, Plant (D801), MRP Controller (YPB), Material group, Material number, Product group, Product Hierarchy, Exception Message Number, Rescheduling date, Storage Location, Procurement Type, Valuation Class, MRP Type, Special Procurement Type, and Old Material Number.
- Output Specification:** A field for Layout.
- External Procurement / In House Production:** Fields for Purchase Org, Vendor, Supplying Plant, Purchasing Group, Purchasing Document Number, Account Assignment Category, Purchasing Document Date, Item delivery date, Release Date (2022.03.24), and checkboxes for Purchase Order, Purchase Requisition (checked), Schedule Line, Stock Transport PO, Framework PO, and ZZM (data migration).

Two pop-up windows are open:

- MRP Controller (1) Personal Value List:** Shows a list of MRP controllers for Plant D801. The 'YPB' controller is highlighted, and its name is circled in red. The list includes: YOP (NXW raw), YOQ (FR13 raw), YOR (NX raw), YOS (IC7 LCD raw), YOT (FR8 raw), YOU (Custom solut raw), YOY (Spare Option raw), YOW (MR4-5 raw), YOX (SCH4-5 raw), YOY (Vacon 100 ED raw), YOZ (MR8-12 raw), YPA (IC7 MAC raw), YPB (FR9-12 raw), YPC (Pass through raw), YQW (FR6-7 MR6-7 Raw), ZC5 (D-Frame raw), and ZC7 (MAC ED raw).
- Valuation Class (1) Personal Value List:** Shows a list of valuation classes. The 'Z300' class is highlighted, and its name and description 'Raw materials' are circled in red. The list includes: Z300 (Raw materials), Z305 (Packaging), and Z310 (Trading goods).

Plant – Syötä D801 (Vaasa Production)

MRP Controller – Syötä tarvelista jonka haluat hakea. Käytetään "raw" päätteisiä controllereita. Syöttämällä tähden (*) haku ottaa huomioon kaikki Vaasan MRP Controllerit.

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

Plnt	MRPCn	Name
D801	YPL	MR6-7 prod
D801	YPM	Vacon 100 ED prod
D801	YPN	MR8-12 prod
D801	YPO	IC7 MAC prod
D801	YPP	FR9-12 prod
D801	YQT	Power Core prod
D801	YQU	VEO prod
D801	ZC2	Not Active
D801	ZC3	Not active
D801	ZE0	ETO specific
D801	ZDZ	Quality Return
D801	YQW	FR6-7 MR6-7 Raw
D801	YQX	FR6-7 MR6-7 prod
D801	ZC4	D-Frame prod
D801	ZC5	D-Frame raw
D801	ZC6	MAC ED prod
D801	ZC7	MAC ED raw

Valuation Class – Käytetään Z300 Raw, Z305 Packing, Z310 Trading goods. Painamalla ensimmäisen sivun kuvassa näkyvää oikeanpuolimmaista ympyröityä nappia (Multiple selection) saat valittua useamman valinnan.

Release date – Syötä kuluva päivä

Purchase Requisition – Ruksi ruutu, että saat ostoehdotukset näkyviin

Muista painaa lopuksi ”Execute” nappia (F8)!

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

2. Ostoehdotuslistalta tarkistetaan rivit ja tehdään tarpeelliset toimenpiteet. Kun ostoehdotus halutaan tilata maalataan kyseinen rivi ja painetaan yläriviltä nappia ”Stock Reqs. List” (Shift+F1). Jatka kohtaan 3.

Planning by Exception report													
Delivery/Finl...	Material	Mat.Avail...	Order Nu...	Committed ...	Material Description	MRP ele...	MRP DATA	Open Quan...	Stat.Del...	Vendor/Cust.Name	Purchasing Gr...	Pl...	MRP Control...
2022.03.25	141X0191	2022.03.28	4551203...	0,000	Cardboard sleeve FR9	PurRqs	0455120337/00010	35,000		Pakkaus Ohman/k.g.öh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X0193	2022.03.28	4561737...	0,000	Pallet FR10	PurRqs	0456173716/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.öh...	352	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4561737...	0,000	Pallet FR10	PurRqs	0456173715/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.öh...	352	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551203...	0,000	Pallet FR10	PurRqs	0455120371/00010	10,000		Pakkaus Ohman/k.g.öh...	352	DB...	YPB
2022.03.25	141X7437	2022.03.28	4551610...	0,000	Holder NXW	PurRqs	0455161003/00010	1 200,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551610...	0,000	Holder NXW	PurRqs	0455161004/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4571990...	0,000	Holder NXW	PurRqs	0457199012/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4571990...	0,000	Holder NXW	PurRqs	0457199011/00010	600,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7492	2022.03.28	4551536...	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153673/00010	80,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551536...	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153674/00010	40,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551536...	0,000	Asic framework plastic	PurRqs	0455153676/00010	80,000		MSK PLAST OY	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7506	2022.03.28	4551190...	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119033/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551190...	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119034/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551190...	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119035/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25		2022.03.28	4551190...	0,000	Control box bracket	PurRqs	0455119036/00010	60,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X7513	2022.03.28	4561740...	0,000	PM FR10/FR11 500-690V	PurRqs	0456174036/00010	40,000		Teknisen Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X7996	2022.03.28	4568019...	0,000	Frame 9	PurRqs	0456801976/00010	24,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X8009	2022.03.28	4551342...	0,000	Terminal EMC-cover	PurRqs	0455134268/00010	20,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8014	2022.03.28	4551363...	0,000	Control wire housing	PurRqs	0455136318/00010	30,000		Ojala Yhtymä	354	DB...	YPB
2022.03.25	141X8016	2022.03.28	4551370...	0,000	Heatsink frame support (...)	PurRqs	0455137041/00010	20,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8026	2022.03.28	4551385...	0,000	Parallel busbar 1	PurRqs	0455138579/00010	35,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8027	2022.03.28	4551391...	0,000	Parallel busbar 2	PurRqs	0455139148/00010	35,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8028	2022.03.28	4551403...	0,000	Parallel busbar 3	PurRqs	0455140344/00010	35,000		Seger Oy	351	DB...	YPB
2022.03.25	141X8029	2022.03.28	4551413...	0,000	Capasitors busbar minus	PurRqs	0455141392/00010	10,000		Seeger Oy	351	DB...	YPB

Material – Tuotekoodi

Material Description – Tuotekoodin kuvaus

Order Number – Ostoehdotuksen numero

Pln.Del.Time – Toimitusaika

Delivery/Finish Date – Toimituspäivä

Mat.Avail.Date – Jos toimitusajan päälle on lisätty GR Processing aika niin oikea tavaran saatavilla olo (linjalla) päivä näkyvä tässä

Resch.Date – Jos tavaraa ei saada tarpeen mukaan ajoissa suhteessa vakio toimitusaikaan ehdottaa kenttä uutta toimituspäivää

MRP Element – PurRqs eli ostoehdotus

MRP DATA – Ostoehdotusnumero/Positionumero

Number of days – Myöhästymisaika

Open Quantity – Ostoehdotuksen määrä

Exception Key Number – Syykoodin numero (esim. 30)

Resch.Msg – Syykoodiin liittyvä selitys (esim. 30 = Aikaistus ostotilaukselle)

Vendor/Cust – Toimittajanumero

Vendor/Cust.Name – Toimittajan nimi

Purchasing – Supplier Operations Management tiimin jäsen

Plant – D801 (Vaasa)

Spl.Prc.Type – S1 (SNC), 10 (Kaupintavarasto)

MRP Controller – Linja/Varastokoodi

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

3. Ruutuun avautuu varastosaldo/tarvelista tuotekoodille. Kun tuotekoodille löytyy paljon tarpeita saat listan suppeammaksi painamalla kuvassa ympyröityä nappia (tuplanuoli ylöspäin). Kuvan alla selvitykset lyhenteille.

A. Date	MRP e...	MRP element data	Reschedulin...	E...	Receipt/Reqmt	Available Qty	Sto...	Vendor	Vendor Name
2022.03.24	Stock					1.960			
2022.03.24	SafeSt	Safety Stock			1.601-	359			
2021.12.03	OrdRes	141G7245			1-	358	0150		
2022.01.12	OrdRes	141G7245			1-	357	0150		
2022.02.18	ShpgNt	1804589487/44038342..	2022.03.28	15	200	557	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.14	OrdRes	141G7245			4-	553	0150		
2022.03.15	OrdRes	3 Individual Reqmt			4-	549			
2022.03.16	OrdRes	141G7244			1-	548	0150		
2022.03.17	OrdRes	141G7244			2-	546	0150		
2022.03.18	OrdRes	2 Individual Reqmt			6-	540	0070		
2022.03.21	OrdRes	141G7244			1-	539	0150		
2022.03.22	OrdRes	141G7244			1-	538	0150		
2022.03.23	OrdRes	7 Individual Reqmt			10-	528			
2022.03.24	OrdRes	17 Individual Reqmt			123-	405			
2022.03.25	OrdRes	11 Individual Reqmt			150-	255	0070		
2022.03.25	DepReq	5 Individual Reqmt			9-	246	0070		
2022.03.28	OrdRes	9 Individual Reqmt			114-	132	0070		
2022.03.28	DepReq	14 Individual Reqmt			71-	61	0070		
2022.03.29	ShpgNt	4404022214/00010			400	461	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
2022.03.29	DepReq	23 Individual Reqmt			205-	256	0070		
2022.03.30	DepReq	15 Individual Reqmt			117-	139	0070		
2022.03.31	DepReq	9 Individual Reqmt			128-	11	0070		
2022.04.01	PurRqs	0456797959/00010			400	411	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy

Stock - Varastosaldo

SafeSt – Varmuusvarasto (Kanban)

POitem - Ostotilaus

ShpgNt – Vahvistettu (LA) lähetys

DepReq – Tuotannon tarve

PurRqs – Ostoehdotus

4. Tuplaklikkaa ”**PurRqs**” riviä ja paina ”Purchase Order” nappia, jolla pääset tekemään tilauksen.

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

Material: 141N2293
 Description: Connector Shield Ensto KEL 61 Insulator
 MRP Area: D801 Vaasa Production
 Plant: D801 MRP type: FD Material type: EDAN Unit: PC

Individual List Cross-Plant View Intra-Plant View

A.. Date	MRP e...	MRP element data	Reschedulin...	E.. Receipt/Reqmt	Available Qty	Sto...
2022.03.24	Stock				1.960	
2022.03.24	SafeSt	Safety Stock		1.601-	359	
2021.12.03	OrdRes	141G7245		1-	358	0150
2022.01.12	OrdRes	141G7245		1-	357	0150
2022.02.18	ShpgNt	1804589487/44038342	2022.03.28 15	200	557	0070
2022.03.14	OrdRes	141G7245		4-	553	0150

Additional Data for MRP Element

Purch.Req.: 0456797959 000010 Planned dates: 2022.04.01 Firmed
 Quantity: 400 PC Delivery date: 2022.03.31 Doc. Type: NB
 Release Date: 2022.03.24 GR pr.time: 1
 Vendor: 1188753 Ensto Building Systems Finland Oy

-> Purchase Order

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

5. Tarkista tilauksen tiedot.

The screenshot displays the SAP purchase order interface. At the top, the 'Delivery/Invoice' tab is active. The 'Purch. Org.' field is set to 'D800' (Proc. FIDDV), 'Purch. Group' to '351' (Hannu Ratti), and 'Company Code' to 'D800' (FIDDV). The main table shows a single line item with material '141X8242' (Heatsink frame), a quantity of '20 PC', and a delivery date of '2022.03.28'. The stock location is 'FRS-12'. Below the table, the 'Item' dropdown is set to '[10] 141X8242, Heatsink frame'. The 'Pricing Elements' table is visible at the bottom, showing 'Gross Price' (FB00) and 'Non-Deductible Tax' (NAVS).

Purch. Org.	D800	Proc. FIDDV
Purch. Group	351	Hannu Ratti
Company Code	D800	FIDDV

S. Itm	A	I	Material	Short Text	PO Quantity	O...	C	Delv. Date	Net Price	Curr...	Per	O...	Matl Group	Plnt	Stor. Location	Batch	Stock Segment
10			141X8242	Heatsink frame	20	PC	D	2022.03.28		EUR	1	PC	CNC	Vaasa Production	FRS-12		

I...	CnTy	Description	Amount	Crcy	per	U...	Condition Value	Curr.	Status	Num...	ATO/MTS Component	OUn	CCon...	Un	Condition V...
FB00		Gross Price		EUR		1 PC		EUR		1		PC		1 PC	
		Net value incl. disc		EUR		1 PC		EUR		1		PC		1 PC	
NAVS		Non-Deductible Tax		EUR				EUR		0				0	

Tärkeimpänä varastopaikka jos tilaat muualle kuin tavaran ykköstietona olevalle linjalle. Varastopaikan vaihto tapahtuu klikkaamalla varastopaikka ruutuun ja sen jälkeen ruudun vierestä valintavalikon avausta. Vaihtoehtoisesti voit kirjoittaa varastopaikan suoraan ruutuun. Hyväksy painamalla Enter.

6. Hyväksy tilaus yläriviltä painamalla "Save" (disketti, Ctrl+S)

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus

7. Tehtyjen tilauksien jälkeen ostoehdotukset kannattaa päivittää painamalla ”Refresh” nappia alla näkyvissä paikoissa. Tämä päivittää ostoehdotukset ostotilauksiksi (MD04) ja poistaa jo tilattuja ostoehdotuksia listoilta (ZPR001), ettet tilaa niitä uudelleen. **HUOM!** Jos tilaat kerrannaisina eli esim. sinulla on 3 ostoehdotusta 10kpl per rivi ja tilaat suoraan 30kpl niin SAP ei ymmärrä tätä vaan päivittää ylimmän ostoehdotuksen ja jättää muut näkyviin.

Alla ZPR001 näkymä kun palaat takaisin kohta kuudesta (6). Paina päivitä nappua ylhäältä ja katso kuva seuraavalta sivulta. PurRqs rivi muuttunut POitem tilauksen jälkeen, eli ostoehdotus muuttunut ostotilaukseksi.

Material		141N2293								
Description		Connector Shield Ensto KEL 61 Insulator								
MRP Area		D801	Vaasa Production							
Plant		D801	MRP type PD Material type ZDAN Unit PC							
Individual List Cross-Plant View Intra-Plant View										
Page 1 / 6										
A..	Date	MRP e...	MRP element data	Reschedulin...	E..	Receipt/Reqmt	Available Qty	Sto...	Vendor	Vendor Name
	2022.03.24	Stock					1.957			
	2022.03.24	SafeSt	Safety Stock			1.601-	356			
	2021.12.03	OrdRes	141G7245			1-	355	0150		
	2022.01.12	OrdRes	141G7245			1-	354	0150		
	2022.02.18	ShpgNt	1804589487/44038342.	2022.03.28	15	200	554	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
	2022.03.14	OrdRes	141G7245			4-	550	0150		
	2022.03.15	OrdRes	3 Individual Reqmt			4-	546			
	2022.03.16	OrdRes	141G7244			1-	545	0150		
	2022.03.17	OrdRes	141G7244			2-	543	0150		
	2022.03.18	OrdRes	2 Individual Reqmt			6-	537	0070		
	2022.03.21	OrdRes	141G7244			1-	536	0150		
	2022.03.22	OrdRes	141G7244			1-	535	0150		
	2022.03.23	OrdRes	7 Individual Reqmt			10-	525			
	2022.03.24	OrdRes	17 Individual Reqmt			120-	405			
	2022.03.25	OrdRes	11 Individual Reqmt			150-	255	0070		
	2022.03.25	DepReq	5 Individual Reqmt			9-	246	0070		
	2022.03.28	OrdRes	9 Individual Reqmt			114-	132	0070		
	2022.03.28	DepReq	14 Individual Reqmt			71-	61	0070		
	2022.03.29	ShpgNt	4404022214/00010			400	461	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy
	2022.03.29	DepReq	23 Individual Reqmt			205-	256	0070		
	2022.03.30	DepReq	15 Individual Reqmt			117-	139	0070		
	2022.03.31	DepReq	9 Individual Reqmt			128-	11	0070		
	2022.04.01	POitem	4404036216/00010			400	411	0070	1188753	Ensto Building Systems Finland Oy

Last changed on:	Last changed by:	File Name:
4/18/2022 6:51:13 PM	Marko Rintamäki	Ostoehdotuksien haku ja materiaalien tilaus