

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Konetekniikan koulutusohjelma
Tuotekehitys

Tutkintotyö

Mikko Vilkman

VARASTOINNIN KEHITTÄMINEN TYÖMAA-ALUEELLA

Konetekniikan koulutusohjelma

Tuotekehitys

Mikko Vilkman

Tutkintotyö

Työn valvoja

Työn teettäjä

42 sivua + 3 liitesivua

Varastoinnin kehittäminen työmaa-alueella

Yliopettaja Mauno Riihelä

YIT Teollisuus- ja Verkkopalvelut Oy,
Projektipalvelut

Joulukuu 2006

TIIVISTELMÄ

Tämän insinöörityön tarkoituksena oli kehittää YIT Teollisuus- ja Verkkopalvelut Oy, Projektipalveluiden varastointia Valkeakosken työmaalla. Kehittämisen tarkoituksena oli tehostaa varastoalueen käyttöä ja samalla saada vähennettyä kustannuksia.

Varastoinnin kehittäminen on yksi tärkeä osa yrityksen kehitykselle. Hyvällä suunnittelulla voidaan vaikuttaa kustannuksiin, jotka syntyvät varastoinnista. Varsinkin ruostumattomien ja haponkestävien materiaalien osalta oli välttämätöntä saada muutoksia aikaiseksi, jotta toimitettaisiin oikeanlaista materiaalia oikeaan paikkaan.

Tavoitteena oli kehittää varastointia niin, että kaikille materiaaleille ja tavaroille olisi oma paikkansa. Kehittämisessä olisi otettava ensisijaisesti huomioon selkeys ja käytännöllisyys. Varastoalueesta oli saatava toimiva kokonaisuus, jottei turhaan menisi aikaa oikeiden materiaalien ja tarvikkeiden etsimiseen. Varastointialueesta oli suunniteltava selkeä layout, josta selviää mistä mitäkin materiaalia tai tuotetta löytyy.

ABSTRACT

The aim of this engineering thesis was to develop YIT's storage area at Valkeakoski construction. Development's main goal was to make storage area more efficient and at the same time cut of storage costs.

Development of warehousing is very important asset for company's development. With good planning we can effect on expenses that become of warehousing. Especially warehousing stainless and acid-proof materials are necessary to get changes that we can avoid using wrong materials.

Main goal was to develop warehousing, so that every material has own place in storage area. In development we have to take clarity and practicality into consideration. Storage area has to be made a working in order that too much time would not be wasted in searching the right materials and supplies. A clear layout has to be designed which indicates where all the materials and supplies will be found.

ALKUSANAT

Insinöörin tutkintoa varten vaaditun tutkintotyön tein YIT Teollisuus – ja Verkkopalvelut Oy, Projektipalveluille.

Työn ohjaavana opettajana toimi yliopettaja Mauno Riihelä, jota haluan kiittää saamastani tuesta ja toivottaa hänelle mukavia eläkepäiviä.

Työ on tehty YIT Teollisuus – ja Verkkopalvelut Oy, Projektipalveluiden käyttöön. Sitä voidaan soveltaa myös yrityksen muihin työmailla. Työ käsittää varastoalueen layoutin suunnittelun sekä yksityiskohtaisempia kehitysehdotuksia ja huomautuksia.

Lisäksi tahdon kiittää kaikkia Valkeakosken työmaan työntekijöitä, jotka ovat antaneet hyviä ehdotuksia ja ideoita varastoinnin kehittämiseen.

Tampereella 18.12.2006

Mikko Vilkman

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	1
ABSTRACT	2
ALKUSANAT.....	3
1 JOHDANTO.....	6
1.1 Yleistä.....	6
1.2 Yritysesittely.....	6
1.3 Valkeakosken työpiste.....	7
1.4 Lähtökohdat.....	7
2 NYKYTILANNE	8
2.1 Varastointialueen layout.....	8
2.2 Ruostumattomat materiaalit.....	9
2.2.1 Putket.....	9
2.2.2 Osat.....	10
2.3 Haponkestävät materiaalit	10
2.3.1 Putket.....	10
2.3.2 Osat.....	10
2.4 Muut teräsmateriaalit.....	11
2.4.1 Putket.....	11
2.4.2 Osat.....	11
2.5 Kannakemateriaalit.....	12
2.5.1 Palkkimateriaali.....	12
2.5.2 Peruslevyt, päätylevyt ja kynsiohjaimet	12
2.5.3 Liukukannakkeet ja putkisangat	12
2.6 Hitsaustarvikkeet	13
2.6.1 Hitsauspuikot ja lisäainelangat	13
2.6.2 Hitsaus- ja suojakaasut	14
2.6.3 Pientarvikkeet	14
2.7 Kiinnitystarvikkeet	14
2.8 Tiivisteet.....	16
2.9 Hiomatarvikkeet	16
2.10 Työkalut ja nostoapuvälineet.....	17
3 TAVOITTEET	19
4 MATERIAALIN VASTAANOTTO.....	20
4.1 Rahdin purku	20
4.2 Saapuvien tavaroiden avaaminen ja tarkastus	20
4.3 Pakkausjätteiden lajittelu.....	21
4.4 Tavaroiden sijoitus ja merkintä	22
5 VARASTOINNIN TEORIAA	24
5.1 Varastointikustannukset	24
5.2 Varaston ylläpito	24

5.3	Ulkovarastointi	25
5.4	Hyllyvarastointi	25
6	VARASTOINTIALUEEN KEHITYSEHDOTUKSET	26
6.1	Varastointialueen uusi layout	26
6.2	Ruostumattomat teräkset	26
6.2.1	Putket	26
6.2.2	Osat	27
6.3	Haponkestävät teräkset	27
6.3.1	Putket	27
6.3.2	Osat	28
6.4	Muut teräsmateriaalit	30
6.4.1	Putket	30
6.4.2	Osat	31
6.5	Kannakemateriaalit	31
6.5.1	Palkkimateriaali	31
6.5.2	Peruslevyt, päätylevyt ja kynsihjaimet	32
6.5.3	Liukukannakkeet ja putkisangat	32
6.6	Hitsaustarvikkeet	34
6.6.1	Hitsauspuikot ja lisäainelangat	34
6.6.2	Hitsaus- ja suojakaasut	36
6.6.3	Pientarvikkeet	36
6.7	Kiinnitystarvikkeet	37
6.8	Tiivisteet	37
6.9	Hiomatarvikkeet	38
6.10	Työkalut ja nostoapuvälineet	38
7	KUSTANNUSARVIO	40
	LÄHTEET	42
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

1.1 Yleistä

Tiukentuvassa yritysmaailman kilpailussa jokainen yritys pyrkii minimoimaan kulujaan, jotta yrityksen tuotto olisi mahdollisimman suuri. Toimiva kokonaisuus, johtoportaan, toimihenkilöiden sekä työntekijöiden välillä, on suuri kulmakivi yrityksen kilpailukyvyyn parantamisessa ja yhteispelin kehittämisessä. Nykyaikana palveluammatteihin voidaan myös laskea kaikki työt mitä tehdään tilaajan alueella. On siis erittäin tärkeää, että yrityksen imago on myös positiivinen muuallakin kuin yrityksen esitteissä sekä hallintotason neuvotteluissa. On erittäin tärkeää, että urakoitsijalle varatut alueet tilaajan tehtaalla ovat järjestyksessä ja pidetään puhtaana. Jokainen tehty työtunti on samalla oman yrityksensä edustamista.

Varastointi työmaa-alueella on erittäin haasteellista, koska käytettävissä olevat tilat saattavat vaihdella ja tehtaan oman henkilökunnan kulku on myös otettava huomioon. Turvallisuus on myös erittäin tärkeä asia. Materiaalit pitää säilyttää niin ettei kukaan vahingoita itseään, ottaessaan tavaraa varastosta. Materiaalien oikea varastointi estää myös tuotteiden pilaantumisen ja näin ennaltaehkäisee hävikin syntymistä.

Varastoinnin suunnittelu vähentää tuotteiden etsimiseen kuluvaa aikaa, mikä lisää tehokkuutta työhön. Jos esimerkiksi kontteja ja lavoja on työmaalla paljon, on tiettyjen osien etsiminen turhauttavaa ja aikaa vievää. Selkeällä kokonaisuudella säästetään sekä aikaa että rahaa.

1.2 Yritysesittely

Yrityksen nimeksi tuli fuusioinnin myötä 31.5.2006 YIT Teollisuus- ja Verkkopalvelut Oy. Aiemmin yritys tunnettiin nimellä YIT Industria Oy. Teollisuus- ja Verkkopalvelut Oy jakautuu neljään eri osioon: Projektipalvelut, kunnossapitopalvelut, sähköautomaatio- ja IV-palvelut sekä verkkopalvelut. Teollisuus- ja verkkopalvelut tarjoaa palveluja projekteihin ja kunnossapitoon sekä kokonaisvaltaisiin tietoverkkoratkaisuihin.

YIT Teollisuus- ja verkkopalvelut Oy:n liikevaihto oli vuonna 2005 398,8 M€ ja liikevoitto 39,1 M€ 31.12.2005 henkilöstön määrä oli 4126.

Länsi-Suomen alueella henkilöstövahvuus oli keväällä 2006 noin 220 työntekijää ja noin 40 toimihenkilöä. Länsi-Suomen alueeseen kuuluvat Tampere, Vantaa ja Pori. Suurimmat ns. kiinteät työmaat sijaitsevat Naantalissa ja Porvoossa, (Neste Oil), sekä Valkeakoskella (UPM-Kymmene).

1.3 Valkeakosken työpiste

Tutkintotyön työmaa-alue sijaitsee Valkeakoskella UPM-Kymmene konsernin Tervasaaren paperitehtaalla. Tällä hetkellä alueella on neljä paperikonetta, joista uusin tarrapaperikone on valmistunut 1996. Tervasaaren tehtailla valmistetaan Säkkipaperia (PK 6), tarran taustapaperia (PK 8 ja PK 5), kirje- ja pussipapereita (PK 7) ja teknisiä papereita (PK 6 ja PK 7).

YIT Teollisuus- ja verkkopalveluiden projektipalveluilla on kunnossapitosopimus Valkeakosken tehtaalle ja myös investointitöitä tehdään, jos niitä on tarjolla. Työmaalla on viime vuoden aikana ollut 10-20 työntekijää ja yksi tai kaksi työnjohtajaa. Henkilöstön määrä vaihtelee paljon riippuen kunnossapito- ja investointitöistä.

1.4 Lähtökohdat

Varastoinnin kehittäminen on ensiarvoisen tärkeää yleisen siisteyden ja järjestyksen ja siten työmaa-alueen toimivuuden kannalta. Tällä hetkellä joitain muutoksia on toteutettu työmaan varastoalueella mutta edelleen tärkein asia olisi se, että kaikelle tarpeelliselle materiaalille olisi tietty oma paikkansa ja että materiaalien merkitseminen olisi selvää kaikille, jotka työskentelevät Valkeakosken työpisteessä. Tällä hetkellä materiaalien erottaminen toisistaan on hankalaa. Esimerkiksi putkimateriaaleissa ruostumaton ja haponkestävä materiaali on erotettavissa ainoastaan materiaalileiman perusteella toisistaan. Oikean materiaalin käyttö on ehdoton edellytys, kun ollaan tekemisissä erilaisten kemikaalien kanssa. Myös kustannukset kasvavat jos turhaan käytetään kalliimpaa haponkestävää materiaalia ruostumattoman sijaan. Pienellä investoinnilla varastoinnin kehittämiseen voidaan säästää kustannuksissa huomattavasti jo lyhyelläkin aikavälillä.

2 NYKYTILANNE

2.1 Varastointialueen layout

Varastoalue on kooltaan noin 750 m², joista 50 m² on kaarihallissa, 670 m² seinustalla ja kaarihallin ja rakennuksen välissä 30 m² (Liite 1). Tehdasalueella on erillään muista konteista yksi kontti, joka sijaitsee huoltotilojen vieressä. Yhteenlaskettu pinta-ala konteilla on noin 157 m².

Useana vuonna talven jälkeen kateissa olleita osia on alkanut löytyä kun lumet sulavat. Pienemmät osat hautautuvat lumen alle ja niiden tilalle ostetaan uusia. Käyttämättä jääneet osat yleensä saadaan käytettyä myöhemmin pois, mutta harvinaisempia osia jää makaamaan varastoon, jolloin niihin jää pääomaa kiinni. Muutenkin tavarat ovat jääneet niihin paikkoihin mihin kuljettaja ne on laskenut. Välttämättä aina ei ole vastaanottajaa paikalla, kun tavaraa saapuu. Varastoalueen yleisilme on melko sekava ja vaatisi ehdottomasti suunnittelua selkeyden, yhtenäisyyden sekä käytännöllisyyden saavuttamiseksi. Käytössä työmaa-alueella on LT 36 lava-auto, jolla materiaaleja voidaan siirrellä työkohteisiin. Materiaalit pitäisi olla sijoiteltuna niin, että ne ovat helposti nostettavissa käsin tai auton nosturilla apuna käyttäen auton kyytiin. Auton nosturilla voidaan nostaa 5.9 metrin etäisyydeltä maksimissaan 200kg.

Tällä hetkellä putkifakkia on hankala käyttää, koska putket eivät ole koon ja materiaalien mukaisesti lajiteltuina. Kuten kuvasta 1 näkyy, perimmäiseen väliin ei edes yletä autolla nostamaan, koska fakin edessä on pyörityspukeilla putkia. Maata vasten olevat putket myös ovat hankalia nostettavia. Putkenpätkät, jotka tulevat takaisin työmailta varastoalueelle, ovat epämääräisessä kasassa yhdessä puulaatikossa, joka pursuaa ja näyttää epäsiistiltä. Kasasta on todella hankala ottaa lyhyttä pätkää jotain tiettyä putkea. Merkinnät usein ovat kateissa näistä putken pätkistä. Putkenpätkiä ei voida käyttää hyödyksi, jos ei tiedetä mikä materiaali on kyseessä. Haponkestävää putkea käytettäessä ruostumattoman sijaan myydään kalliimpaa putkea halvemmalla hinnalla.



Kuva 1. Putkifakissa putket sekaisin

2.2 Ruostumattomat materiaalit

2.2.1 Putket

Ruostumattomat putket ovat tällä hetkellä haponkestävien putkien kanssa samoissa putkihyllyissä sekä isossa putkifakissa. Osa putkista on jäänyt lojumaan muualle kuin niille varatuille paikoille. Talven yli hyllyissä olleiden putkien pintaan tehtaalla kirjoitetut leimat ovat kuluneet pois ja on todella hankala määrittää mikä materiaali on kyseessä. Saman ongelman kanssa ollaan tekemisissä myös lyhyempien putkenpätkien kanssa, jotka ovat tulleet takaisin työmaalta. Pienestä putken pätkästä, joka muuten voisi olla johonkin työkohteeseen sopiva, voi olla käytännössä mahdotonta selvittää mikä materiaali on kyseessä. Pienempiin putkiin ei ole laitettu stanssausta, josta selviäisi putken materiaali ja sulatusnumero. Suuremmissa putkissa stanssaus on laitettu, mutta merkinnät ovat putkessa metrin välein, joten alle metrin pätkiin ei välttämättä jää tunnusta ollenkaan.

2.2.2 Osat

Osat sekä putket on merkitty samalla tyyppinumeroinnilla. Työmaalla käytössä olevat ruostumattomat materiaalit ovat EN 1.4307 / 304L (ASTM), EN 1.4301 / 304 sekä EN 1.4541 / 321. Yleisin näistä kolmesta ruostumattomasta materiaalista on ensin mainittu EN 1.4307 /304L (ASTM)

Kaikki ruostumattomat osat sijaitsevat pitkässä kontissa kaarihallin ja kuitupakkaamon seinän vieressä. Suurempia käyriä ja kartioita on myös kaarihallissa tilan ahtauden takia. Kaikkia osia ei ole merkitty tarkemmin, kun ne on laitettu hyllyyn. Osassa on edelleen leimat tai stanssaus näkyvissä, osasta tiedot ovat hävinneet. Esimerkiksi osakäyriin ei materiaalitunnusta välttämättä jää.

2.3 Haponkestävät materiaalit

2.3.1 Putket

Haponkestäviä putkimateriaaleja on kolmea päätyyppiä. Viralliset merkinnät ovat EN 1.4404 / 316L, EN 1.4432 / 316L sekä 1.4436 / 316L. Helpoin tunnistustapa on etsiä putken kyljestä merkintää 316L, joka tarkoittaa haponkestävää materiaalia. Suurin ongelma on, että ruostumattomat sekä haponkestävät putket ovat samassa hyllyssä ja putkifakissa, jolloin kaikki putket pitää käydä läpi selvittääkseen paljonko mitäkin materiaalia on jäljellä. Suurimmasta osasta putkia merkinnät ovat hävinneet, joten on hankalaa selvittää mikä materiaali on kyseessä.

2.3.2 Osat

Kaikki haponkestävät materiaalit on sijoitettu pitkään konttiin, jossa on myös ruostumattomat osat. Haponkestäviä osia on huomattavasti enemmän hyllytavarana kuin ruostumattomia. Pienemmät osat kuten kartioliittimet, hitsattavat nipat, muhvit ja pienet kaulukset ovat pääosin haponkestäviä materiaaleja. Työmaalla siis käytetään pienissä osissa aina haponkestäviä osia, koska hinnaneroa on vain vähän.

Osat on sijoitettu hyllyille, osa on laatikoissa osa ei. Pienet kierreosat on sijoitettu hieman epäkäytännölliseen vanerilaatikkoon, jossa ei ole tarpeeksi paikkoja, jotta kaikilla pienillä osilla olisi oma paikkansa hyllykössä. Niin sanotut ”kirkkaat” osat on sijoitettu pitkään konttiin, jottei niitä varastettaisi ja niillä olisi selkeä paikka mistä ne löytyvät.

2.4 Muut teräsmateriaalit

2.4.1 Putket

Työmaalla käytetään myös saumatonta ”mustaa” putkea St.35.8 EN 10216-2. Yleisimmät käyttökohteet ovat maakaasulinjat sekä höyry- ja lauhdelinjat. Myös varastoissa on 15 Mo3 EN10216-2 putkea. Mustat putket sijaitsevat joka puolella aluetta tällä hetkellä. Osa on kaarihallin edessä pukeilla, osa on putkifakissa ruostumattomien ja haponkestävien putkien kanssa ja osa taas klinikan takana putkihyllyssä. Kaikki työmaalle tulevat putket, jäävät täysin sään armoille. Olisi todella hyvä, jos mustat materiaalit saataisiin sateelta suojaan. Silloin hitsattavan alueen puhdistus on paljon helpompaa ja myös materiaalimerkinnot ovat helpommin löydettävissä. St.35.8 putkia ei ole millään tavalla erikseen merkitty. Niistä löytyy vain stanssaus, josta selviää putken sulatusnumero ja materiaali.

2.4.2 Osat

Käytössä olevat osat ovat pääosin St.35.8 materiaalia, mutta hyllyissä voi löytyä myös St.37.0 materiaalia. Se on heikompaa materiaalia ja ei sovellu höyry- tai maakaasulinjoihin. Osat ruostuvat pinnaltansa, jos ne jäävät ulko-varastointiin. Puhdistus olisi helpompaa, jos osat olisivat jossain suojassa. Osa materiaaleista on Service-kontissa ja osa on klinikalla pariovellisessa kaapissa. Service-kontti ei ole kovin hyvässä järjestyksessä. Osat ovat siellä täällä ja etsimiseen menee liian paljon aikaa. Usein tilataan suoraan uusi osa, vaikka hyllyssä saattaisi olla tarvittava kappale. Service-kontti sijaitsee huoltotilojen vieressä erillään varastoalueesta.

Haponkestävissä ja ruostumattomissa putkilinjoissa käytetään myös kuumasinkittyjä (ZNK) irtolaippoja. Irtolaippoja käytetään kaulusten kanssa yhdessä. Irtolaipat sijaitsevat lämpimän

varaston ja toimistokontin välikössä hyllyillä. Hyllykössä on hajakokoja mitä on jäänyt edellisistä projekteista.

2.5 Kannakemateriaalit

2.5.1 Palkkimateriaali

Putkilinjoille ja toimilaitteille tehtävät kannakoinnit tehdään pohjamaalatuista neliöpalkeista. Yleisimmät koot ovat 40mm, 60mm, 80mm sekä 100mm. Seinämävahvuudet ovat 3-5mm. Palkkimateriaali on tällä hetkellä sijoitettu aika toimivasti lämpimän varastokontin kylkeen hyllyihin, joista se helppoa ja nopeaa siirtää auton lavalle tai katkoa paikan päällä sopiva pätkä mukaan. Nyt palkit ovat koon mukaan lajiteltuina eri hyllyillä ja on helppo todeta mitä tavaraa löytyy ja mitä ei. Palkin pätkät ovat olleet melkoisena riesana. Ne jäävät pyörimään pihaan ja melkeinpä ne heitetään pois, jos niitä jää. Myös lyhyemmille pätkille voitaisiin yrittää löytää hyötykäyttöä.

2.5.2 Peruslevyt, päätylevyt ja kynsiohjaimet

Päätylevyt, peruslevyt ja kynsiohjaimet sijaitsevat lämpimän varaston ja toimistokontin välisessä katetussa tilassa. Kynsiohjaimet eivät ole pohjamaalattuja, joten niiden pinta ruostuu helposti, koska katos ei ole suljettu päistään tai sivuistaan. Päätylevyt on pohjamaalattu, mutta ne on maalattu ennen leikkausta, joten niiden reunat ovat usein ruosteessa. Osien suojaaminen olisi suotavaa ruostumisen estämiseksi. Peruslevyt on sijoitettu hyllylle. Niille ei säävaihtelusta ole haittaa, koska ne on pohjamaalattu valmistuksen jälkeen. Levyjen nostaminen hyllyyn on raskasta, joten niiden sijoittaminen järkevämpään paikkaan olisi paikallaan.

2.5.3 Liukukannakkeet ja putkisangat

Liukukannakkeet ovat olleet sijoitettuina Service-kontin kylkeen hyllykköön sekä toimistokontin eteen monelle eri lavalle. Hyllykköä ei voida enää käyttää, koska työmaalla ei ole käytössä omaa trukkia moneen vuoteen. Talvella oli erittäin hankalaa etsiä oikean kokoisia liukukannakkeita lumihangesta toimistokontin edestä. Keväällä putkisankoja alkoi löytyä lumen alta. Olisi hyvin tärkeää, että sangat nostettaisiin suojaan heti, kun ne tulevat

työmaalle. Putkisangat ovat olleet aiemmin myös Service-kontin hyllyllä sekä toimistokontin edessä.

Erityisiä hankaluuksia aiheuttaa, kun liukukannakkeista lähdetään irrottelemaan putkisankoja. Tätä tapahtuu, jos oikean kokoisia sankoja ei sillä hetkellä löydy hyllystä tai niiden etsimiseen menisi liikaa aikaa. Liukukannakkeeseen joudutaan sen jälkeen etsimään tilalle uudet pultit ja sangat. Tässä tehdään aivan turhaa lisätyötä. Tämä voitaisiin välttää sillä, että kaikkia kokoja on helposti saatavilla ja että ne olisivat hyvässä järjestyksessä.

2.6 Hitsaustarvikkeet

2.6.1 Hitsauspuikot ja lisäainelangat

Hitsauspuikoissa käytetään kolmea yleistä puikkoa OK63.20, ruostumaton ja haponkestävä materiaali, OK48.00, mustan raudan hitsaukseen ja OK67.70, rst/hk ja mustan sekasauman hitsaukseen. Hyllystä löytyy myös muita erikoispuikkoja, joita tarvitaan hyvin harvoin. Puikot pitää säilyttää kuivassa paikassa ja ennen käyttöä niitä pitäisi kuivattaa kaksi tuntia puikkounissa, jotta mahdollinen kosteus häviää. Työmailta takaisin tulevat puikot, jotka ovat avatuissa paketeissa, ovat pilalla, mikäli puikot ovat päässeet kostumaan. Kostealla puikolla hitsaaminen tekee huokoista saumaa. Olisi erittäin tärkeää että hitsaaja huolehtisi puikot niin, etteivät ne jäisi kosteaan paikkaan työmaalla ja palauttaisi loput puikot takaisin varastoon kuivana.

Lisäainelankoina käytetään kahta eri lankaa. Toinen on Esab13.09 mustalle raudalle ja toinen on 16.32 ruostumattomalle ja haponkestävälle materiaaleille. Lankoja on kolmea eri paksuutta: 1,6mm, 2,0mm ja 2,4mm. Kaapista löytyy myös joitain erikoislankoja. 13.09 langan säilyttäminen kuivassa tilassa on erittäin tärkeää. Jos langat kastuvat, ne ruostuvat ja ovat käyttökelvottomia. 16.32 langat eivät ole niin olosuhdeherkkiä mutta myös ne on syytä säilyttää kuivassa tilassa. Lankoja säilytetään yhdessä kaapissa, josta niiden määrien tarkkailu ja löytäminen on hankalaa. Yleensä niitä tilataan sitten kun ne ovat loppuneet tai kukaan ei löydä niitä.

2.6.2 Hitsaus- ja suojakaasut

Hitsatessa käytetään Mison Ar suojakaasua. Klinikalle mahtuu neljä pulloa telineeseen, jossa yleensä on pari isoa pulloa, molempiin koneisiin omansa. Liikuteltavissa hitsauskoneissa käytetään pienempää pulloa, jotta kone olisi helpompi liikutella. Polttoleikkaukseen käytetään asetyleeniä ja happea. Kaasukärryjä on työmaalla kolmet. Happea ja asetyleeniä ei ole pidetty varalla, sillä niitä kuluu vähemmän kuin Mison Ar:ää. Mison Ar:ää on pidetty muutama pullo aina varalla, jottei sitä tarvitse hakea jatkuvasti. Formieriä eli juurisuojakaasua käytetään joskus, jos hitsattavien saumojen juurelta vaaditaan erityistä puhtautta.

Talvella on erittäin hankalaa ottaa keuhkosta pulloja ja laittaa takaisin tyhjiä pulloja. Myös kuljetus autolla on erittäin hankalaa, kun lavan pinta on jäässä ja pullo on erittäin liukkaista. Kuitenkaan koko keuhkkoa ei pysty siirtämään autolla, koska keuhko on niin kapeassa paikassa, ettei sitä voi nostaa autoon. Pullokeuhkon sijoittaminen parempaan paikkaan helpottaisi pullojen käsittelyä.

2.6.3 Pientarvikkeet

Pientarvikkeista eniten kuluu maskin laseja. Maskin laseja on eri tummuuksia. Tummuusluokat ovat 8, 9, 10, 11, 12 sekä kirkas lasi. Näistä eniten kuluu kirkkaita laseja, joiden hinta on selvästi halvempi kuin tummennettujen lasien. Lasit ovat hyllyssä liian pienissä laatikoissa ja ne ovat menneet sekaisin. Niistä ei välttämättä löydy merkintää tummuusasteesta.

Tig -hitsauksessa tarvittavia osia on myös montaa eri lajia, ja niitä tilataan yleensä sitä mukaa kun ne loppuvat. Kaikki tarvittavat osat ovat toimistokontissa yhdessä pahvilaatikossa, josta ne pitää etsiä. Osilla olisi hyvä olla omat laatikot, jotta osia olisi helppo ottaa ja ne olisi myös toimituksen saapuessa helppo hyllyttää.

2.7 Kiinnitystarvikkeet

Kiinnitystarvikkeisiin luetaan kaikki kuusiopultit, mutterit, aluslevyt sekä kiila-ankkurit. Pääsääntöisesti käytössä olevat kiinnitystarvikkeet ovat kuumasinkittyä (ZNK) materiaalia.

Joihinkin kosteisiin kohteisiin ja esimerkiksi koneiden sisään käytetään haponkestäviä kiinnitystarvikkeita. Pulttilaatikot alkavat olla vanhoja ja vääntyneitä, joten ne eivät enää pysy päällekkäin hyllyssä (**Kuva 2.**). Hyllykkö näyttääkin melko epäsiistiltä. Tilaa on melko vähän ja hyllyillä on myös ylimääräistä ja turhaa tavaraa.

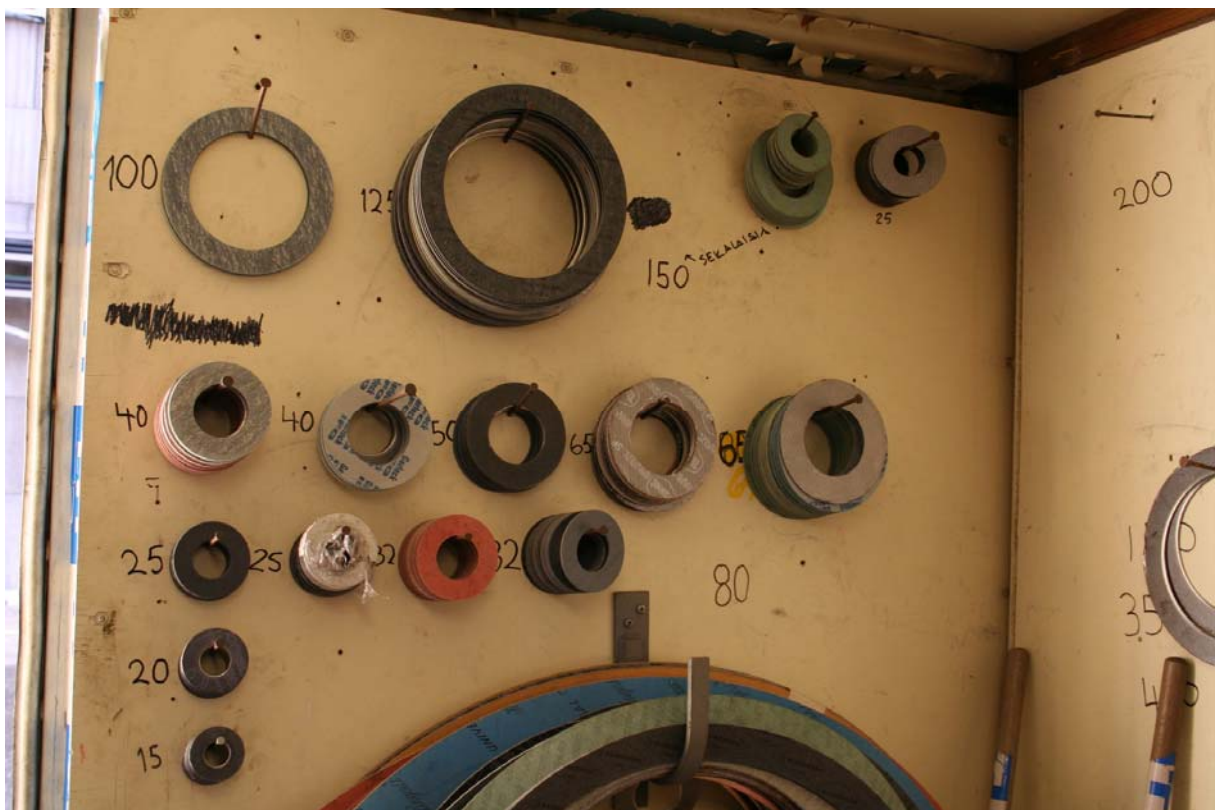


Kuva 2. Pulttilaatikot eivät pysy päällekkäin

Isompiin projekteihin pultit tilataan erikseen. Usein käy niin, että osa pulteista on väärän mittaisia. Silloin otetaan jostain muusta kuormasta uudet ja toisesta kohteesta saattaa jäädä puuttumaan pultteja. Tämän jälkeen hyllyyn jää pyörimään tiettyjä pulttikokoja, joita ei sieltä käytetä pitkiin aikoihin. Käytännössä hyllyssä on siten vain hajakokoja, jotka ovat jääneet edellisistä projekteista. Pienemmissä kunnossapitotöissä/projekteissa käytettäviä pultteja ei aina ole valmiina hyllyissä. Jos joitain pultteja tarvitaan, ne haetaan Würthiltä.

2.8 Tiivisteet

Tiivisteitä on pidetty lämpimän varaston seinällä sekä pitkän kontin seinällä (**Kuva 3.**). Myös osa tiivisteistä on kaapissa sekä hyllyllä lämpimässä varastossa. Tiivisteistä on hankala pitää kirjaa. Niiden ripustamiseen tarkoitettut naulat eivät pysy kunnolla seinällä, joten tiivisteet saattavat pudota seinältä ja vaurioitua. Tiivisteet on myös syytä säilyttää lämpimässä ja kuivassa paikassa, muttei liian lähellä lämpöä, etteivät ne kovetu ja mene pilalle.



Kuva 3. Tiivisteet kontin seinällä nautoissa

2.9 Hiomatarvikkeet

Metallin työstössä olennainen osa ovat hiomatarvikkeet. Kaikki hiomalaitat ja -kivet tulevat Rapoflexiltä. Aikaisemmin on käytetty Tyrolitin tuotteita mutta Rapoflex on osoittautunut paremmin kestäväksi merkiksi. Hiomatarvikkeet on sijoitettu lämpimään varastoon näkyvälle paikalle mutta hieman ahtaasti (**Kuva 4.**). Hiontarvikkeet tulevat suurempina erinä, ja niitä

säilytetään toimistokontissa. Hiomatarvikkeita on esillä yleensä jokaista kokoa muutama laatikko.



Kuva 4. Hiomatarvikkeet ahtaasti hyllyssä

2.10 Työkalut ja nostoapuvälineet

Suurimmaksi osaksi työkalut on vuokrattu YIT Kalusto Oy:ltä. Vuokraus on todettu tietyille tuotteille järkeväksi vaihtoehdoksi. Monelle työntekijälle on lunastettu henkilökohtainen työkalupakki. Kaikki muut työkalut sekä varastokontit ovat vuokralla. Tiettyjen vuokralla olevien koneiden vuokraushinta on todella korkea. Suurempien projektien yhteydessä työkalujen katoamisesta syntyy melkoinen hävikki, koska vuokratut pakit ja työkalut eivät ole henkilökohtaisia. Yhteisiä ostettuja työkaluja on hyvin niukalti käytössä.

Nostoliinoja on erittäin runsaasti jäänyt suurempien seisokkien jälkeen. Liinat ovat sijoitettuna pitkään konttiin roikkumaan koukuista. Liinoja on kahden, kolmen ja neljän metrin mittaisia (**Kuva 5**). Hitsattavat nostokorvat ovat sijoitettuna pitkään konttiin samalle

seinustalle missä ovat nostoliinat. Samalla seinustalla ovat myös niin sanotut ”koirat” omassa laatikossaan. ”Koirat” ovat apuvälineitä, joita käytetään hitsausliitoksen kohdistamiseen.



Kuva 5. Nostoliinat koottain roikkumassa pitkän kontin seinällä.

3 TAVOITTEET

Ensisijainen tavoite on saada varastoalue selkeäksi ja käytännölliseksi. Alueesta on oltava selkeä layout, jonka mukaan työntekijöiden on helppo löytää haluamansa materiaalit.

Edellytyksenä on, että kaikilla materiaaleilla on omat paikkansa varastoalueella. Materiaalien erottaminen toisistaan on myös oleellinen osa varastoalueen kehittämistä. Materiaalien seuranta helpottuu myös, kun voidaan vaivatta käydä katsomassa onko jotain tiettyä tuotetta hyllyssä vai ei.

Työmaalla ei aina ole varastotyöntekijää, mikä hankaloittaa varastoinnin ylläpitoa.

Työntekijät itse myös ovat vastuussa varastoalueesta. Kaikki eivät kuitenkaan välttämättä tiedä mihin mikäkin tavara pitäisi laittaa. Näin ollen selkeä layout toimisi hyvänä perustana varaston ylläpitoon. Työntekijöiden ajattelumalliin tulisi voida vaikuttaa, että varastointi toimisi vaikka varastotyöntekijää ei olisi työmaalla. Jokainen työntekijä samalla kantaisi oman kortensa kekoon yhteiseksi hyväksi.

Myös tiettyihin projekteihin menevät tavarat pitää säilyttää erillään varastossa olevista tavaroista, jotta ei synny puutteita tietyistä projekteista. Usein on käynyt niin, että suurempien projektien materiaaleista ”lainataan” tavaroita esimerkiksi kunnossapitotöihin, kun varastosta on päässyt loppumaan tietty materiaali. Puuttuvan materiaalin kirjanpito on silloin täysin mahdotonta. Lisäksi meneillään oleva projekti voi viivästyä, kun tavaraa ei ole enää jäljellä.

Ei pidä unohtaa sitä tosiasiaa, että yksi tärkeimmistä tavoitteista on saada kustannukset laskemaan. Esimerkiksi erittäin paljon putkimateriaalia menee hukkaan materiaalin tunnistamattomuuden takia. On siis hyvin tärkeää, että kaikki materiaali, joka varastoon tulee, saataisiin se myös käytettyä työkohteisiin. Oikean materiaalin käyttö oikeaan paikkaan on myös edellytys säästöjen saavuttamiseksi materiaalien hinnanerojen vuoksi sekä erittäin tärkeää turvallisuuden kannalta.

4 MATERIAALIN VASTAANOTTO

4.1 Rahdin purku

Työmaalla ei ole omaa trukkia, jolla voitaisiin tavarat purkaa rekkojen kyydistä. Tilaajalta olemme saaneet puhelinsoitolla trukin purkamaan kuormat rekkojen kyydistä.

Perälaudallisista rekoista saadaan kuormat purettua helposti mihin paikkaan tahansa.

Putkinippuja purettaessa olisi hyvä aina laittaa joko pukit tai puutavaraa alle siihen paikkaan, johon putket lasketaan. Näin materiaalin siirtäminen eteenpäin olisi nopeampaa eikä vaatisi niin paljon lisätyötä.

Tavaran purkaminen oikeaan paikkaan on myös erityisen tärkeää, jotta ne saadaan oikeaan paikkaan varastossa. Kovin painavia kuormalavoja ei voida siirtää omalla kuorma-autolla, jolloin materiaalia joudutaan kantamaan yksitellen. Projektitavarat voidaan sijoittaa omaan paikkaansa ja varastoon tulevat tavarat erikseen omaan paikkaansa, josta ne on helppo siirtää hyllyille.

4.2 Saapuvien tavaroiden avaaminen ja tarkastus

Rahtikirjan perusteella nähdään onko materiaali tullut oikealle yritykselle. Alueella toimii myös muita YIT:n yrityksiä, joten aina kannattaa tarkistaa onko kyseessä oleva tavara tulossa oikeaan paikkaan. Materiaalin tai rahtikirjan mukana tulee myös lähetyslistat josta nähdään onko tavaraa jäänyt jälkitoimitukseen ja että onko kaikki tilattu tavara tullut.

Materiaalin läpikäyminen on erittäin tärkeää, koska materiaalin puuttuminen toimituksesta ei ole harvinaista. Usein on niin, että on toimitettu listan mukaan oikeaa materiaalia oikea määrä, mutta toimituksesta puuttuu silti tuotteita. Tarkastamatta jättäminen voi nostaa kustannuksia, koska on mahdollista, että muutama osa jää puuttumaan toimituksesta, eikä näitä puuttuvia materiaaleja välttämättä kukaan enää myöhemmin huomaa. On myös tärkeää tarkastaa materiaalit mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta.

4.3 Pakkausjätteiden lajittelu

Tervasaaren tehdasalueella noudatetaan tilaajan jätteidenkäsittelyohjeita. Kaikki syntyvä jäte pitää lajitella oikein. Poltettavat materiaalit (puu, pahvi ja muovi, ei pvc) tulee laittaa punaisiin lavoihin. Lavojen kylkeen on erikseen kirjoitettu: poltettava jäte. Metallijäte, eli musta romu sijoitetaan omalle lavalleen. Lavat on merkitty selkeästi, ettei väärinkäsityksiä pääsisi syntymään. Kirkas metalliromu (haponkestävä, ruostumaton, alumiini) tulee omalle lavalleen. Vanhojen putkilinjojen purkumateriaali viedään tilaajan omille lavoille. Kaikki muu paitsi ongelmajäte menee kaatopaikkajätteisiin.

Pakkausmateriaalit ovat yleensä puulavoja, pahvia ja suojamuovia. Putkiniput on kiinnitetty yhteen metallipannoilla. Kaikki pakkausmateriaali saadaan siis kierrätettyä. Varastoalueella on poltettavalle jätteelle trukilla tyhjennettävä kippikontti. Myös kaatopaikkajätteelle on oma kippikontti. Mustalle metalliromulle ei ole tällä hetkellä pientä kippikonttia, ja se olisi ehdottomasti saatava. Tällöin kaikki syntyvä metalliromu saataisiin välittömästi laitettua oikeaan paikkaan.

Kippikontit poltettavaa jätettä ja kaatopaikkajätettä varten on saatu tilaajalta. Tilaaja voisi lainata vielä yhden tyhjennettävän kippikontin metalliromulle varastoalueelle tai sitten se hankittaisiin YIT:n toimesta. Ainakin Sääksjärven pajalla on pieni tyhjennettävä kippikontti, joka voitaisiin tuoda Valkeakosken työmaalle. Kippikonttia voitaisiin myös käyttää työpisteiden siivouksessa. Tällä hetkellä haponkestävä ja ruostumaton romu on sijoitettuna yhteen puulaatikkoon seinustalla. Olisi järkevää siisteyden kannalta, että olisi oma siirtolava koko ajan työmaalla johon voitaisiin heittää suoraan kierrätykseen menevä materiaali. On todella epäsiistin näköistä kun romua alkaa kertymään enemmän mitä laatikkoon mahtuu (**Kuva 6.**). Lisäksi ylimääräinen työmaa-alueella oleva romu- ja jätemateriaali muodostaa turvallisuusriskin työntekijöille.



Kuva 6. Kirkkaat romut kerääntyvät kasalla klinikan kulmalle.

4.4 Tavaroiden sijoitus ja merkintä

Kaikki materiaali mitä työmaalle tulee olisi syytä merkitä selvästi. Merkinnöistä tulisi selvittää ainakin, mihin projektiin materiaali on tarkoitettu ja mikä materiaali on kyseessä. Näin välttyttäisiin sekoittamasta varastotavaroita projektien tavaroihin. Ulkovarastointiin jäävien materiaalien merkinnät häviävät ajan kuluessa näkyvistä, joten erityisesti niiden selkeään merkintään tulisi kiinnittää huomiota. Materiaalit olisi myös sijoitettava niin, että ne olisivat helposti otettavissa käsin tai painavimmat tavarat nostettavissa lava-autolla.

Varastoon tulevien tavaroiden sijoittaminen varastoalueella on helpompaa, kun niille on selkeät paikat. Tietyn tavaroiden etsimiseen ei silloin kulu turhaa aikaa. Selkeä merkintätapa myös edesauttaa materiaalin ja tavaroiden käyttöä. Tiettyä projektia tekevät työntekijät tietävät silloin, mistä etsiä osia.

Jos jotain osaa tai putkea ei sitten projektille merkitystä paikasta löydy, voidaan materiaalia tiedustella työnjohtajalta tai varastotyöntekijältä. Heillä on yleensä tietoa siitä, onko kaikki materiaali jo saapunut vai onko odotettavissa vielä lisää toimituksia. Pienellä kommunikaatiolla työntekijöiden ja varastonhoitajan/työnjohtajan välillä voitaisiin välttää näin myös materiaalin lainailua ilman lupaa toisilta projekteilta ja siten parantaa projektien materiaalien hallintaa.

5 VARASTOINNIN TEORIAA

5.1 Varastointikustannukset

”Yrityksissä ei yleensä ole selvää kuvaa siitä mitä varastojen pitäminen niille maksaa.” /2 s.41/ Tässä lauseessa tiivistyy asian ydin. Varastoimisesta aiheutuvat kulut ovat tavalliselle maallikollekin tuntemattomat. Varastoinnissa kustannuksia aiheutuu pääomakustannuksista, tilavuokrista, työvoimasta, kalustosta, sekä hävikistä. Varastoissa pitäisi olla sopiva määrä tavaraa koko ajan, jottei pääomaa sitoutuisi liikaa varastoihin. Varastotilat pitäisi olla myös mitoitettu niin, ettei maksettaisi turhaan liikaa tilavuokria. Työvoimaa pitäisi olla sopivassa suhteessa, että varastoa pystytään ylläpitämään sekä kalusto sen mukainen, että varaston ylläpito on vaivatonta. Materiaalien vaurioitumiset ja häviämiset lisäävät myös kustannuksia.

5.2 Varaston ylläpito

Varaston toimivuuden kannalta tärkeä osa on järjestys. On hyvin tärkeää, ettei varastoalueelle jää ylimääräistä tavaraa lojumaan kulkuväylille tai sisätiloissa ei jää hyllyjen reunoille mitään mahdollisesti vierivää esinettä. Varastoalueella on noudatettava erityistä siisteyttä. Kaikki roskat ja pakkausmateriaalit tulisi välittömästi korjata pois, jotta välttyttäisiin ikäviltä tilanteilta. Tapaturmat varastoalueella syntyvät yleensä kompastumisesta vieraaseen esineeseen. On kaikkien etujen mukaista, että varastoalue pysyy siistinä sekä kaikki paikat järjestyksessä. Tilaajan alueella työskentely on aina oman yrityksen edustamista. Eihän mikään yritys halua sitä, että tilaaja joutuu puuttumaan yleiseen siisteyteen urakoitsijan varastoalueella.

Saapuvan materiaalin sijoittaminen oikeaan paikkaan nopeuttaa myös sen löytämistä. Materiaaleja joudutaan muuten etsimään joka paikasta ja yleensä ne löytyy vasta sitten, kun on kaikki paikat käyty läpi varastoalueesta. Varastoalueesta pitää olla selkeä kartta tai tietokanta mistä löytyy mikäkin tuote. Ilman selkeää järjestystä aikaa menee hukkaan tavaroiden etsimisessä. Selkeällä kokonaisuudella saavutetaan säästöjä.

5.3 Ulkovarastointi

”Tavaraa voidaan varastoida ulkona avoimella kentällä tai katosten alla. Varastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat alhaisemmat kuin muissa varasto-olosuhteissa, koska varaston rakenteisiin on sijoitettu vähän rahaa ja varastointiolosuhteiden ylläpitoon ei tarvita energiaa, kuten on tilanne lämpimissä varastoissa ja kylmävarastoissa.” /1 s.319/

Tavaroita voidaan varastoida kuormalavoille tai häkkeihin. Lavojen olisi syytä olla tasaisella ja kiinteällä maaperällä, jotta niitä voidaan siirtää käytössä olevalla kalustolla. Lavakuormia voidaan laittaa joko kuormalavahyllykköihin tai pelkälle maalle. Lavat pitää myös sijoittaa niin, että niistä on helppo ottaa tavaraa sekä niitä on myös vaivaton siirtää tarvittaessa. Hyllyköt voidaan suojata katoksella vedeltä ja lumelta. Varastoalueen pitää olla myös selkeä, jotta tavaroiden löytäminen olisi nopeampaa.

Putkia voidaan varastoida putkihyllyissä, jossa molemmin puolin on hyllyt sekä voidaan varastoida putkifakissa. Myös suurempia määriä voidaan varastoida maantasossa mutta on muistettava laittaa riittävä määrä puutavaraa alle, jotta putket eivät jäädy talvella maahan kiinni. Myös putkien siirtäminen on helpompaa puiden päältä, kun saadaan trukin sorkat vaivatta alle tai nostoliinat pujotettua alitse.

5.4 Hyllyvarastointi

Metallihyllyköiden avulla voidaan varastoida sisätiloissa materiaaleja pienempään tilaan. Metallihyllyjä voidaan muunnella haluttuun korkeuteen vapaasti ja vaivatta. Muovilaatikot ovat myös oiva väline pienten materiaalien varastoinnissa. Muovilaatikoita voidaan laittaa päällekkäin, jolloin hyllytilaa säästyy. Tavaroiden sijoittelu hyllyihin pitäisi tehdä loogisesti, jotta tuotteiden löytäminen olisi nopeampaa. Ei siis ole järkevää sijoittaa pultteja hyllykköön sattumanvaraisessa järjestyksessä, vaan aloittaa vasemmalta oikealle ja ylhäältä alaspäin. Tavaroiden menekki kannattaa ottaa myös huomioon. Usein käytetyt tuotteet pitäisi sijoittaa keskivaiheelle hyllykköä ja harvemmin menevät tuotteet ylä- tai alahyllyille.

6 VARASTOINTIALUEEN KEHITYSEHDOTUKSET

6.1 Varastointialueen uusi layout

Uusi varastointialueen layout on selitettynä tarkemmin tässä luvussa. Varastoalue on nyt selkeämpi ja siinä on otettu huomioon käytössä oleva kuljetuskalusto. (Liite 2.)

6.2 Ruostumattomat teräkset

6.2.1 Putket

Ruostumattomien putkien erottaminen haponkestävistä olisi tehtävä selvästi, jottei syntyisi sekaannuksia materiaalivalinnan kanssa. Ruostumattomat putket, jotka ovat kokoa DN125 tai sen alle, voitaisiin sijoittaa klinikan takana olevaan vasempaan putkihyllykköön.

Putkihyllykköön pitää tehdä samanlainen muutos kuin oikean puoleiseen putkihyllyyn on jo aiemmin tehty. Putkihyllyyn pitää siis saada mahtumaan 10 eri putkikokoa. Hyllyyn sijoitetaan DN125, DN100, DN80, DN65, DN50, DN40, DN32, DN25, DN20 sekä DN15. Putkihyllykön pystytolppaan voidaan laittaa kyltti, jossa lukee: RST.

DN150 putkikoko ja sitä isommat putket sijoitetaan putkifakkiin, johon pitää tehdä kaksi lisäväliä, jotta ruostumattomat ja haponkestävät putket pysyvät erillään. Putkifakki on kuitenkin oikein käytettynä hyvä tapa varastoida putket, ottaen huomioon käytettävissä olevan tilan. Kaksi putkihyllykköä veisi huomattavasti enemmän tilaa, sillä niiden molemmin puolin pitäisi päästä tekemään nostoja autolla. Auton nosturilla olisi myös hankalaa nostaa putkia hyllyköille, joissa putket olisivat päällekkäin.

Ruostumattomat putket, jotka laitetaan hyllyille tai fakkiin, voitaisiin merkitä esimerkiksi keltaisella rasvaliidulla. Tavallinen tussi ei pysy putken kyljessä yhtä talvea pitempään. Isompiin putkiin olisi hyvä kirjoittaa merkintä RST tai 304L ja ympyröidä stanssauskohta. Pienempiin putkiin voitaisiin kiertää ympäri keltainen viiva molempiin päihin. Vajaisiin putken pätkiin tulisi myös merkitä mikä materiaali on kyseessä. Olisi siis putkea katkaisevan

työntekijän velvollisuus merkitä jäljelle jäävään putkeen materiaali. Näin saataisiin hyötykäytettyä mahdollisimman paljon myös jäljelle jääneitä putken pätkiä.

Lyhyemmille putkenpätkille, mitä työpisteiltä tulee takaisin varastoalueelle, olisi hyvä tehdä erilliset kehikot, jossa putken pätkät pysyisivät siististi ja niitä olisi helppoa siitä ottaa. Sekä ruostumattomille että haponkestäville putkille tulisi tehdä omat kehikot, jolloin eri materiaalit eivät sekaisiin. Kehikot voitaisiin sijoittaa klinikan ja pitkän kontin väliin kirkkaan romun laatikon viereen.

6.2.2 Osat

Pitkään konttiin olisi saatava lisää hyllytilaa keskiosaan, jossa on tällä hetkellä kaapisto. Kaappia vastapäätä oleva vanerilaatikosto ei myöskään ole käytännöllinen, joten myös siihen olisi hyvä laittaa hyllykkö. Kaapissa ei ole tällä hetkellä mitään tarpeellista tavaraa, ja sen voisikin kokonaan poistaa kontista. Tällä tavoin saataisiin konttiin huomattava määrä lisää hyllytilaa. Laatikoita olisi hyvä myös ostaa lisää, jotta pienemmät tavarat voitaisiin laittaa niihin ja samalla laatikoita voitaisiin pinota päällekkäin.

Laatikoissa olevat ruostumattomat osat eivät menisi sekaisin haponkestävien osien kanssa, kun laatikoihin merkittäisiin selvästi mitä materiaalia ne sisältävät. Isommat osat olisi syytä merkitä erikseen tussilla, mikäli niissä ei enää näy materiaalitunnusta selvästi. Tavaroiden hyllyttäminen pienillä osilla olisi huomattavasti nopeampaa kun niillä olisi selvät omat paikkansa. Suuremmat käyrät, kaulukset ja kartiot sijoitettaisiin kaarihalliin lavoilla. Lavoja olisi helppo siirtää pumppukärryillä hallissa myös talvella. Myös näihin osiin olisi syytä merkitä materiaali.

6.3 Haponkestävät teräkset

6.3.1 Putket

Haponkestävät putket voidaan sijoittaa klinikan takana oikean puoleiseen putkihyllykköön. Hyllykössä on valmiina kymmenen paikkaa johon saadaan mahtumaan kaikki alle DN125 putkikoot. Tällä tavalla pienemmät putket ovat selkeästi eroteltuna toisistaan ja näin on

helppo seurata putkien varastosaldoa. Ruostumattomat ja haponkestävät putket eivät menisi sekaisin, kun ne olisivat eri putkihyllyissä. Hyllytyksen yhteydessä pitää olla tarkkana, jotta laittaa oikeaa materiaalia oikeaan hyllykköön.

Putkifakkiin sijoitetaan DN150 ja sitä suuremmat putkikoot. Putket voidaan sijoittaa niin, että edestä päin laitetaan DN150 ruostumattomat putket, seuraavaksi DN150 haponkestävät putket jne. Näin siksi, että vältetään suuremmilta muutostöiltä putkifakin suhteen. Viimeisiin väleihin tulevat DN400 ja DN500 putkikoot. Suurempia kokoja ei varastossa ole pidetty. Suurempia putkia yleensä jää projekteista ylimääräiseksi.

Haponkestävät putket voitaisiin merkitä valkoisella rasvaliidulla. Näin ruostumattomat ja haponkestävät merkinnät olisivat eri väriset joten väritunnus toimisi myös hyvänä erottajana. Putkien kylkiin tulisi laittaa merkintä HK tai 316L, jotka viittaavat haponkestävään materiaaliin. Kuten ruostumattomissakin putkissa, sulatusnumeron stanssi olisi myös hyvä ympyröidä putkesta.

6.3.2 Osat

Kaikki haponkestävät osat sijoitettaisiin pitkään konttiin. Pienet käyrät olisi hyvä laittaa laatikoihin ja merkitä selvästi, että käyrät ovat haponkestäviä. Isompien käyrien materiaali olisi syytä myös merkitä, jolloin osien löytäminen on huomattavasti helpompaa. Rajallisen hyllytilan vuoksi ei voida kaikkia ruostumattomia ja haponkestäviä materiaaleja sijoittaa omille hyllyilleen. Tämän takia osien merkintä olisi erittäin tärkeää. Tärkeää olisi myös merkitä täysistä käyristä leikattujen osakäyrien asteluvut sekä niiden materiaali, koska osakäyrään ei jää välttämättä materiaalitietoja. Osakäyrät on myöhemmin helpompi käyttää, kun niitä ei tarvitse mitata eikä niistä tarvitse etsiä materiaalileimoja.

Vanerilaatikostossa olevat kierreosat olisi hyvä laittaa erillisiin muovilaatikoihin.

Vanerilaatikostossa ei ole riittävän montaa paikkaa, jotta kaikki osat mahtuisivat siihen.

Laatikoston päälle on jo nyt sijoitettu muovilaatikoita ja siltikään eivät kaikki osat ole omilla laatikoissaan. Vanerilaatikko nykyisellään ei myöskään kauan pysy siistinä koska jokaisen lokeron edessä on tilaa, johon voi laskea osia. Jos joku lokerikosta otettu osa onkin väärän

kokoinen, ei sitä enää jakseta laittaa takaisin lokerikkoon vaan se lasketaan lokerikkojen eteen. Viimein kaiken kokoisia osia on sitten lokerikkojen edessä sikin sokin (**Kuva 7.**).



Kuva 7. Vanerilaatikko on liian pieni osille ja laatikko ei pysy järjestyksessä.

Pitkän kontin takaosassa on sijoitettuna kaulukset, kauluslaipat, kartiot, t-haarat ja venttiilit. Vuosi sitten hyllyköt olivat täynnä kaikkia turhaa tavaraa ja koko hyllyjen välinen tila oli täynnä tuoleja sekä letkuja. Konttiin oli vain viety säästöön kaikkea tavaraa, joita oli ehkä vielä ajateltu tarvittavan. Moni tavara ei ollut sieltä kuitenkaan mennyt käyttöön ja ylimääräiset tavarat olivat lojuneet paikoillaan useita vuosia. Nyt hyllykkö on siistimpi ja tilaa on jonkin verran. Osien järjestäminen laatikoihin säästäisi myös lisää hyllytilaa. (**Kuva 8.**)



Kuva 8. Pitkän kontin perälle kirkkaita osia hyllyillä.

6.4 Muut teräsmateriaalit

6.4.1 Putket

Mustat putket ovat tällä hetkellä joka puolella varastoaluetta. Pienemmät mustat putket olisi hyvä sijoittaa Service-kontin sisään, jossa on hyvä putkihyllykö niitä varten. Putkihyllykö on tällä hetkellä melko tehottomasti käytössä, joten kaikki putket varmasti mahtuisivat sinne. Kaikkien mustien putkien ollessa samassa paikassa olisi helppo seurata niiden varastotilannetta.

Putkiin olisi merkittävä, mikä materiaali on kyseessä. Tällöin välttyään sekaannuksilta ja saadaan käytetty kaikki materiaali varastoista pois. Samoin kuin ruostumattomissa ja haponkestävissä putkissa, merkitään putkeen rasvaliidulla St 35.8 sekä ympyröidään sulatusnumero. Erikoisempiin materiaaleihin olisi syytä myös merkitä sulatusnumero myös erikseen, jolloin putkien erottaminen toisistaan olisi helpompaa.

6.4.2 Osat

Mustia osia on tällä hetkellä varastoalueella joka puolella. Kaikki osat olisi syytä siirtää Service- konttiin, jolloin niitä ei tarvitsisi etsiä joka paikasta. Service- kontissa on myös joitain kirkkaita osia sekä muuta ylimääräistä tavaraa, jotka on syytä siirtää pois sieltä. Osat olisi hyvä järjestää loogisesti niin, että niiden löytäminen olisi helpompaa. Lisävalaistus konttiin olisi myös ehdoton edellytys. Himmeässä valaistuksessa on hankalaa löytää osia. Pienet osat voitaisiin laittaa laatikoihin jolloin ne pysyisivät paremmassa järjestyksessä.

Kaikki mustat osat ja putket olisivat nyt samassa paikassa, jolloin niiden etsiminen projekteja ja kunnossapitotöitä varten olisi nopeampaa. Mustat osat eivät jäisi pyörimään mihinkään muualle vaan olisivat siististi järjestyksessä Service- kontissa.

Kuumasinkityt irtolaipat on siis sijoitettuna lämpimän varaston ja toimistokontin välikköön. Siellä ne ovat hyvällä paikalla, koska niiden sijoittaminen muualle olisi hankalaa. Irtolaippoja pitäisi olla myös kaikkia kokoja jonkin verran, jottei niitä tarvitsisi tilata useaan eri otteeseen kunnossapitotöitä varten. Hyllykköihin mahtuu runsaasti irtolaippoja ja hyllyköt kestävät niiden painon. Samalla irtolaipat ovat hieman säältä suojassa sekä niitä on myös helppo ottaa hyllystä sekä seurata varastosaldoja.

6.5 Kannakemateriaalit

6.5.1 Palkkimateriaali

Palkit ovat sijoitettuna lämpimän varastonkontin kylkeen hyllykölle. Hyllykkö on kätevä ja tilaa säästävä tapa varastoida ne. Palkin pätkät taas ovat olleet ongelmallisempia. Lyhyet ,joita ei voi hyllykköön sijoittaa, voitaisiin laittaa pienempään kehikkoon, josta niitä voi ottaa helposti. Kehikko voitaisiin valmistaa itse palkista ja sijoittaa se autopaikan vasemmalle puolelle. Näin lyhyemmät palkit olisivat täysien palkkien välittömässä läheisyydessä. Kehikon avulla palkin pätkät olisivat siististi samassa paikassa ja ne saataisiin käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi. Käyttämättömät valmiit kannakkeet voidaan sijoittaa lavoille palkkikehikon viereen.

6.5.2 Peruslevyt, päätylevyt ja kynsiohjaimet

Peruslevyjen sijoittaminen muualle kuin hyllyköön ei ole kannattavaa. Jos peruslevyt sijoitetaan lavalle maan tasoon, on niiden nostaminen sieltä selälle raskasta. Varsinkin talvella niiden ottaminen maasta olisi työläämpää koska välikköön tuiskuaa lunta ja ne peittyisivät lumen alle. Hyllyköstä levyjä on helppo ottaa ja ne pysyvät siinä hyvässä järjestyksessä.

(Kuva 10.)

Päätylevyt sekä kynsiohjaimet olisi hyvä siirtää parempaan säänsuojaan kuin missä ne tällä hetkellä ovat. Levyt ja kynnet voitaisiin sijoittaa lämpimään varastoon. Tilaa ne eivät veisi kuin kuuden laatikon verran ja levyt sekä kynnet olisivat lämpimässä ja kuivassa paikassa.

6.5.3 Liukukannakkeet ja putkisangat

Liukukannakkeet ovat sijoitettu kaarihalliin, joka koko omalle lavalleen. Lavoihin on laitettuna lavakaulukset, jotta liukukannakkeet eivät putoaisi niiltä. Jos liukuja tulee lisää voidaan kauluksia lisätä lavoihin. Kauluksen etureunaan olisi hyvä merkitä, mikä koko on kyseessä. Liukukannakkeet pysyvät hyvässä järjestyksessä ja ne eivät hautaudu lumen alle kuten aiemmin on käynyt, kun ne olivat toimistokontin edessä. Nyt kaikki liukukannakkeet ovat samassa paikassa, joten niitä ei tarvitse etsiä joka paikasta. Samalla ne ovat eri paikassa kuin irtosangat, joten sankoja ei tule kiusaus irrottaa liukukannakkeista.



Kuva 9. Liukukannakkeet järjestyksessä koottain eri lavoilla.

Putkisangat on sijoitettuna hyllykköön lämpimän varaston ja toimistokontin väliin. Pienimmillä putkisangoilla on hyvä olla laatikot. Isommat sangat on hyllyllä siistissä rivissä josta ne on helppo ottaa. Sankoja on syytä olla aina kaikkia kokoja, koska muuten niitä käydään irrottelemassa liukukannakkeista. Sangat eivät ole niin kalliita, että niitä pitäisi ottaa vasta kun niitä tarvitaan. Sangat eivät vie paljon tilaa, joten olisi hyvä pitää niitä riittävästi varastossa. Hyllyköstä on helppo seurata niiden varastotilannetta (**Kuva 10**).



Kuva 10. Putkisangat järjestyksessä hyllyillä. Samassa hyllyssä irtolaipat sekä peruslevyt.

6.6 Hitsaustarvikkeet

6.6.1 Hitsauspuikot ja lisäainelangat

Hitsauspuikot sijaitsevat lämpimässä varastossa. Hitsauspuikot on suojattava kosteudelta ja säilytettävä lämpimässä paikassa. Lämpimän varaston takaseinään olisi syytä hankkia toinen patteri, sillä yksi patteri ei riitä pitämään konttia riittävän lämpöisenä talvella. Aiemmin kontissa perällä oli iso puikonkuivain, mikä samalla antoi lämpöä konttiin. Puikonkuivain siirrettiin kontista pois, joten myös perimmäisiin hyllyihin oli mahdollisuus laittaa tavaraa. Puikot pitää sijoittaa niin, että ne ovat selkeässä järjestyksessä ja etteivät eri materiaalille tarkoitetut paketit mene sekaisin. Kontin ylähyllyille sekä hyllyköiden alle voidaan sijoittaa myös avaamattomia puikkokartonkeja. Hyllyköille ei voi laittaa päällekkäin kuin muutaman kartongin. Puikkopaketit olisi hyvä purkaa kartonkilaatikoista, jolloin hyllyt ovat siistimmän näköiset sekä puikkopaketteja on helpompi ottaa.

Lisäainelangat ovat olleet yhdessä kaapissa sekaisin. Lisäainelangoille on tehty putkesta teline, jossa on kuusi paikkaa. Tähän mahtuu muutama paketti joka kokoa ja lisäainepaketit

on näin helpommin otettavissa telineestä. Ylimmille hyllyille varastossa voidaan sijoittaa ne loput paketit, jotka eivät mahdu telineeseen. Lisäainelangat pysyvät telineessä järjestyksessä ja kontin kulmassa lämpimässä ja kuivassa tilassa (**Kuva 11.**). Kaapisto, joka kontissa on olisi hyvä ottaa pois sieltä ja hankkia tilalle hyllykkö, jolloin saadaan lisää hyllytilaa.



Kuva 11. Lisäainelangat telineessä

Hitsaajien tulisi muistaa aina laittaa vajaat puikkopaketit kuivaan paikkaan, jotta ne eivät kastuisi. Kun työmaalta tuodaan puikkoja takaisin, olisi hyvä tyhjentää vajaat paketit klinikalla oleviin puikkokaappeihin. Mustat puikot eivät ole niin arvokkaita, mutta kirkkaiden puikkojen hinnat ovat kymmenkertaiset niihin verrattuna. Oikein säilöttynä kustannukset pienenevät. Toinen puikkokaappi on rikki. Se tulisi korjauttaa.

6.6.2 Hitsaus- ja suojakaasut

Pulloteline pitäisi siirtää niin, että autolla päästään viereen ilman muiden tavaroiden siirtämistä. Pullotelinetä voidaan siirtää pumppukärryillä, mutta talvella sen siirtäminen on mahdotonta. Hyvä paikka telineelle olisi klinikan oikean puoleisessa päädyssä jäteastioiden vieressä. Telineen viereen pääsisi ajamaan ja talvella edustan saa aurattua. Näin pullotelinetä päästäisiin käyttämään vaivatta. Polttoleikkauskärryt voitaisiin sijoittaa pullotelineen vanhalle paikalle seinän viereen, josta kärryt saisi sitten työnnettyä haluttuun paikkaan.

Klinikalla olisi suojakaasua hyvä olla aina kaksi pulloa varalla sekä kaksi pulloa käytössä. Tällöin ei heti tarvitse olla vaihtamassa pulloa, jonka siirtäminenkin on hankalaa. Jos pullo tyhjenee, voidaan mittari siirtää toiseen pulloon ja vaihtaa tyhjä pullo telineestä pois myöhemmin. Happea ja asetyleeniä ei pidä säilyttää sisällä klinikalla, koska klinikka on vakituinen tulityöpaikka. On siis suuri riski, jos esimerkiksi letku tai venttiili rikkoontuu happi tai asetyleeni pulloista.

Täysinäisten varapullojen määrä vaihtelee sen mukaan kuinka paljon työmaalla on hitsaajia/koneita. Yleensä varalla on yksi varapullo jokaista hitsaajaa kohden. Tämä on todettu sopivaksi määräksi. Kaasut ostetaan AGA:lta. AGA:n myyntipiste sijaitsee Valkeakoskella Valkeakosken Tekniikan tiloissa. Pullojen vaihtoreissuun kuluu aikaa puolesta tunnista tuntiin, riippuen kuinka paljon otetaan ja jätetään pulloja. Pulloja on syytä olla aina varalla, koska kaasua saa vain arkisin klo 8-16.30. Ei siis ole suotavaa että kaasut loppuvat kesken. Happea ja asetyleeniä olisi hyvä olla ainakin yhdet pullot varalla.

6.6.3 Pientarvikkeet

Pientarvikkeille olisi hyvä järjestää oma hyllynsä lämpimään varastokonttiin. Näin kaikki tarvikkeet olisivat samassa paikassa ja löydettävissä helposti. Kaikille tavaroille olisi hyvä hankkia omat laatikot. Hyllykköön tulisivat maskin lasit, juurisuojatahnapurkit, sinoli, pienet pensselit sekä kaikki Tig- osat ja kaasuhitsaus pillit omiin laatikoihinsa. Samaan hyllyyn olisi myös hyvä sijoittaa varalla olevia kaasumittareita. Hitsaustarvikkeiden tilaaminen olisi helpompaa kun kaikki tavarat ovat samassa paikassa.

6.7 Kiinnitystarvikkeet

Kiila-ankkureiden tilaukset ovat toimineet hyvin, koska niiden varaston kierto on tasainen ja helposti ennakoitavissa. Myös koot pysyvät aina samoina. Kiila-ankkureilla pitää olla selkeästi oma hyllynsä ja niitä pitää olla myös irtonaisina muovilaatikoissa koon mukaan lajiteltuina. Tämä siksi, ettei niitä viedä laatikoittain työpisteille. Ankkurit tulevat siis isommissa pahvilaatikoissa, jotka voidaan varastoida hyllyjen alle tai ylimmälle hyllylle.

Pulttitavaroille pitäisi hankkia uusia muovilaatikoita vääntyneiden ja rikkinäisten tilalle. Laatikot pysyisivät paremmin päällekkäin, jolloin ne olisivat käytössä käytännöllisempiä. Yleisilme kontissa olisi myös huomattavasti parempi. Muttereiden pitäisi olla omissa laatikoissaan ja laatikot selvästi merkittyjä. Aluslevyt olisi myös syytä säilyttää omissa laatikoissaan erillisellä hyllyllä. Kierretangoille pitäisi tehdä kontin kulmaan teline, jossa ne olisivat pystyssä ja helposti otettavana.

Pulttivaraston täyttämisestä on keskusteltu myös paljon, ja pitkään ollut tapana, että pienet määrät haetaan Würthiltä ja suuremmat erät tilataan muualta. Olisi kannattavaa tilata hyllyyn suurempi erä niitä pultteja, joiden menekki tiedetään jatkuvaksi. Irtosankoihin menevät pultit loppuvat aina kesken ja niitä joudutaan hakemaan erikseen kaupasta lisää. Laippaliitosten pulttikoot eivät ole muuttuneet pitkään aikaan, joten niihinkin voitaisiin tilata pultteja kerralla isompia eriä. Samoin eri kokoisia kierretankoja olisi hyvä olla varastossa riittävä määrä koko ajan. Olisi siis kannattavaa tilata kerralla isompia eriä pultteja, muttereita ja kierretankoa.

6.8 Tiivisteet

Kaikki tiivisteet tulisi sijoittaa lämpimään varastoon. Tällä hetkellä tiivisteitä on vähän kaikkialla. Tiivisteet voitaisiin laittaa joka koko omaan laatikkoon. Laatikoissa ne pysyisivät järjestyksessä sekä niitä olisi helppo myös ottaa niistä. Tiivisteet olisivat samassa paikassa ja ne eivät olisi alttiina vaurioille.

Suuremmat tiivisteet, jotka eivät mahdu laatikkoihin, voisivat olla edelleen seinällä roikkumassa koukuissa. Varastoon voitaisiin hankkia reikälevy, joka kiinnitetään varastokontin seinään. Reikälevyyn voidaan laittaa koukkuja, joissa tiivisteet pysyvät paremmin paikallaan ja tiivisteitä mahtuu koukkuihin enemmän kuin pieniin nauloihin.

6.9 Hiomatarvikkeet

Hiomatarvikkeet olisi hyvä laittaa erikseen muovilaatikkoihin, joiden täyttäminen olisi helppoa. Tavaroiden säilyttäminen pahlavilaatikoissa tekee varaston yleisilmeen epäsiistiksi. Tarvikkeille pitää olla myös riittävästi tilaa, jotta jokainen tavara on selkeästi esillä. Hiomatarvikkeiden toimitus on toiminut moitteetta ainakin Rapoflexin osalta.

6.10 Työkalut ja nostoapuvälineet

Varalla olevat hitsaus- ja syöttökaapelit on sijoitettuna lämpimään varastoon koukkuihin. Kaapelit ovat vuokrattuja. Koukkuja on riittävästi eli kaikille kaapeleille on omat koukkunsa. Tavallisia jatkokaapeleita (10A) on turhaa vuokrata YIT Kalustolta. Kannattaisi ostaa kela johtoa ja naaras- ja urospistokkeita ja tehdä jatkokaapelit itse. Jatkokaapeleita on helppo itse korjata.

Pitkään konttiin on sijoitettu nostoliinat seinälle roikkumaan. Laatikoissa on nostokorvia ja ”koiria”. Hyllyille voitaisiin sijoittaa myös halogeenivalot sekä suojapeitteet. Jokaisella asentajalla on pakissa yksi ketjutalja ja kaksi vaijeritaljaa. Virallisesti nostolaitteita ei saa käyttää, jos niiden leimat eivät ole voimassa. Myös sammuttimet on tarkastettava määräajoin, yleensä kerran vuodessa. Voitaisiin siis yksinkertaistaa tarkastuksia muuttamalla tarkastukset samanaikaisiksi tilaamalla sama määrä sammuttimia ja taljoja ja vaihtamalla ne päikseen. Tällöin tarkastuksista ei tarvitsisi murehtia kuin kerran vuodessa ja kaikki laitteet olisivat aina huollettuja ja tarkastettuja. Myös näin parantuneelle työturvallisuudelle voitaisiin laskea arvoa.

Kaikki muut yhteiset työkalut olisi hyvä sijoittaa tiettyyn paikkaan. Klinikalla oleva kaappi toimisi hyvin niin sanottuna erikoistyökalukaappina. Yhteisiä työkaluja olisi myös syytä ostaa omiksi, sillä vuokratyökaluistakin syntyy melkoinen kustannus, kun ne ovat työmaalla

käyttämättöminä. Esimerkiksi yhden pulttipyssyn vuoden vuokraushinnalla voitaisiin ostaa samanlainen kone työmaalle. Laatumerkkinen kone kestää varmasti pitempään oikein käytettynä kuin yhden vuoden. Työkalujen oikea käyttö on myös tärkeää, olipa kyseessä työmaalle ostettu tai vuokrattu kone. Vuokratun koneen kohdalla korjauskustannuksia ei yritykselle suoraan tule, ellei konetta ole tahallaan rikottu. YIT Kalustolle kustannuksia korjauksesta tietysti syntyy. Suuret korjauskulut näkyvät sitten epäsuorasti kohonneina vuokrahintoina.

Rikkinäisille työkaluille ja kaapeleille on laatikko lämpimän varaston oven suussa. Rikkinäiset koneet ja kaapelit olisi hyvä merkitä ja kirjoittaa selvitys, mikä niissä on vikana. Muuten ne voivat seota ehjiin koneisiin/kaapeleihin. Kaapelit voi lisäksi teipata kerälle, jolloin niiden vahingossa käyttämisen vaara vähenee. Tämä olisi aina muistettava, kun tuo rikkinäisen kaapelin ja vaihtaa sen ehjään. Rikkinäisiä tuotteita voidaan yrittää korjata itse. Ne voidaan myös lähettää erillisenä lähetyksenä tai muiden työkalujen palautuksen yhteydessä YIT Kalustolle. Lähetyksiä YIT Kalustolle voidaan yhdistää. Esimerkiksi lähetettäessä työkaluja pois, voidaan samalla kertaa vaihtaa rikkinäisten kaapeleiden tilalle ehjiä.

Työkalujen jatkuvaan katoamiseen olisi syytä myös puuttua. Edellisenä vuonna työkaluja oli hävinnyt huomattava määrä. Työkalulistat katsottiin silloin läpi, jotta saatiin kadonneet työkalut lunastettua. Muuten hävinneistä työkaluista maksetaan koko ajan vuokraa, vaikka ne eivät ole työmaalla. Selvityksessä tuli ilmi, että suurin syy häviämiseen on se, etteivät ne työkalut ole henkilökohtaisia. Kun työmaalle tulee uusia työntekijöitä, ovatpa ne sitten omia tai alihankkijan työvoimaa, pitää kaikki heille luovutettavat työkalut kirjata ylös ja vahvistaa niiden luovutus työntekijän allekirjoituksella. Kun työntekijä lähtee pois työmaalta, hän luovuttaa työkalut takaisin. Silloin listasta tarkistetaan palautetut työkalut ja ne kuitataan palautetuiksi. Näin vältytään suuremmilta työkalujen ja laitteiden hävikeiltä.

7 KUSTANNUSARVIO

Suurin osa muutoksista varastoalueeseen syntyy pelkästään järjestelyillä. Tarvittavia tuotteita voidaan ostaa esimerkiksi Witre Oy:ltä /5/, jolla on kattava valikoima varastointitarvikkeita. Liitteessä 3 on esitetty lista, jossa on laskettuna tarjous tarvikkeiden hankintaan. Hinnat ovat verottomia eivätkä sisällä rahtikustannuksia. Tuotteista löytyy 600 litran kaatosäiliö metalliromulle ja erikokoisia muovilaatikoita nimikylteillä. Laatikot ovat päällekkäin kasattavia ja kestävät pakkasta. Pienille osille olisi järkevää hankkia pienempiä laatikoita, koska ne veisivät vähemmän tilaa ja olisivat edullisempia. Olisi myös hyvä ostaa isompia laatikoita, jotta kaikki samat tuotteet saataisiin sijoitettua samaan laatikkoon. Hyllykköjä olisi yhteensä kuusi kappaletta, jotka sijoitettaisiin niin, että neljä niistä tulisi pitkään konttiin ja kaksi lämpimään varastoon. Lisäksi hankittaisiin myös haarukkavaunu eli pumppukärkyt. Niiden avulla lavojen siirtäminen varastoalueella olisi huomattavasti helpompaa. Työmaalla on jo yhdet pumppukärkyt, mutta nämä toiset kärkyt olisivat aina varastolla ja toisia voitaisiin käyttää materiaalien siirtämiseen työkohteissa.

Materiaalien etsiminen työmaan varastolta vie yleensä paljon ylimääräistä aikaa, jos tavarat varastossa ovat sekaisin. Selkeä layout vähentää tavaroiden etsimiseen kuluvaan aikaa ja helpottaa samalla tavaroiden varastotilanteen seuranta. Oletetaan, että varasto on selkeässä järjestyksessä ja että työmaalla on keskimäärin 15 työntekijää töissä. Lasketaan kuinka paljon vuodessa syntyy säästöä siitä, että tavaroiden ja työkalujen etsimiseen kuluu 5 minuuttia vähemmän aikaa päivässä työntekijää kohti kuin aiemmin. Työvuodessa on noin 200 työpäivää. Työtunteja säästyy vuodessa noin 250. Rahallisesti säästöä syntyy siten noin 5 500 euroa vuodessa, jos laskelmassa käytetään palkkakustannuksina 22 euroa/tunti, joka on yritykselle syntyvä kustannus yhdestä miestyötunnista. Varastoinnin kehittämisestä syntyneet kustannukset maksaisivat siis itsensä takaisin varsin nopeasti työtuntien ja sitä kautta rahan säästönä.

Materiaalien hankinnassa tulisi myös muistaa, että jatkuva tavaroiden tilaaminen ja noutaminen pienissä erissä maksaa enemmän. Rahtikustannukset ovat myös nousseet käsi kädessä materiaalikustannuksien kanssa. Olisi järkevämpää tilata pienempiä osia suurempina erinä varastoon, koska se ei huomattavasti nosta pääomakustannuksia. Varastossa ne eivät

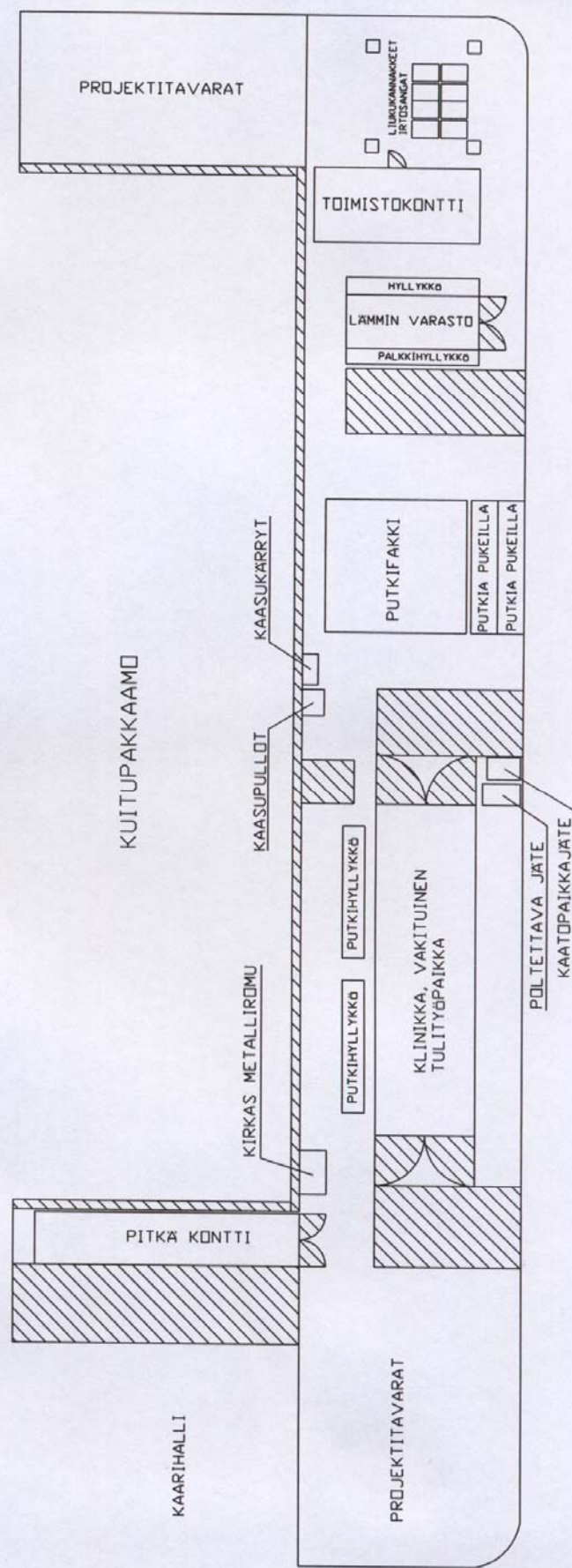
myöskään vie suhteessa niin paljon enemmän tilaa, että jouduttaisiin vuokraamaan lisää kontteja. Rahti joudutaan maksamaan jokaisesta tilauksesta erikseen. Suurempia kertatilauksia tekemällä säästetään hankintakustannuksissa.

Materiaalin hankala saatavuus on myös tällä hetkellä iso ongelma. Materiaalien kustannukset ovat nousseet koko ajan, koska raaka-aineista on pulaa ja materiaalien kysyntä on suuri. Kun tarkastelin Dahl Oy:n sekä Outokumpu Oy:n tuotteiden hintoja totesin, että ne olivat hyvin samaa luokkaa. Tärkeintä olisi se, että sekä ruostumattomia että haponkestäviä materiaaleja olisi hyllyssä aina pieniä määriä. Siten kunnossapitotöihin käytettäisiin aina oikeaa materiaalia. Haponkestävän ja ruostumattoman materiaalin välillä on selvä hinnan ero, joten ei ole kannattavaa käyttää kalliimpaa materiaalia vain siksi, että toista materiaalia ei ole varastossa. Pulttimateriaaleissa Mercantile Oy oli selvästi edullisempi kuin Würth Oy. Pulttitavaraa olisi hyvä ostaa varastoon niitä kokoja, joiden menekki tiedetään jatkuvaksi.

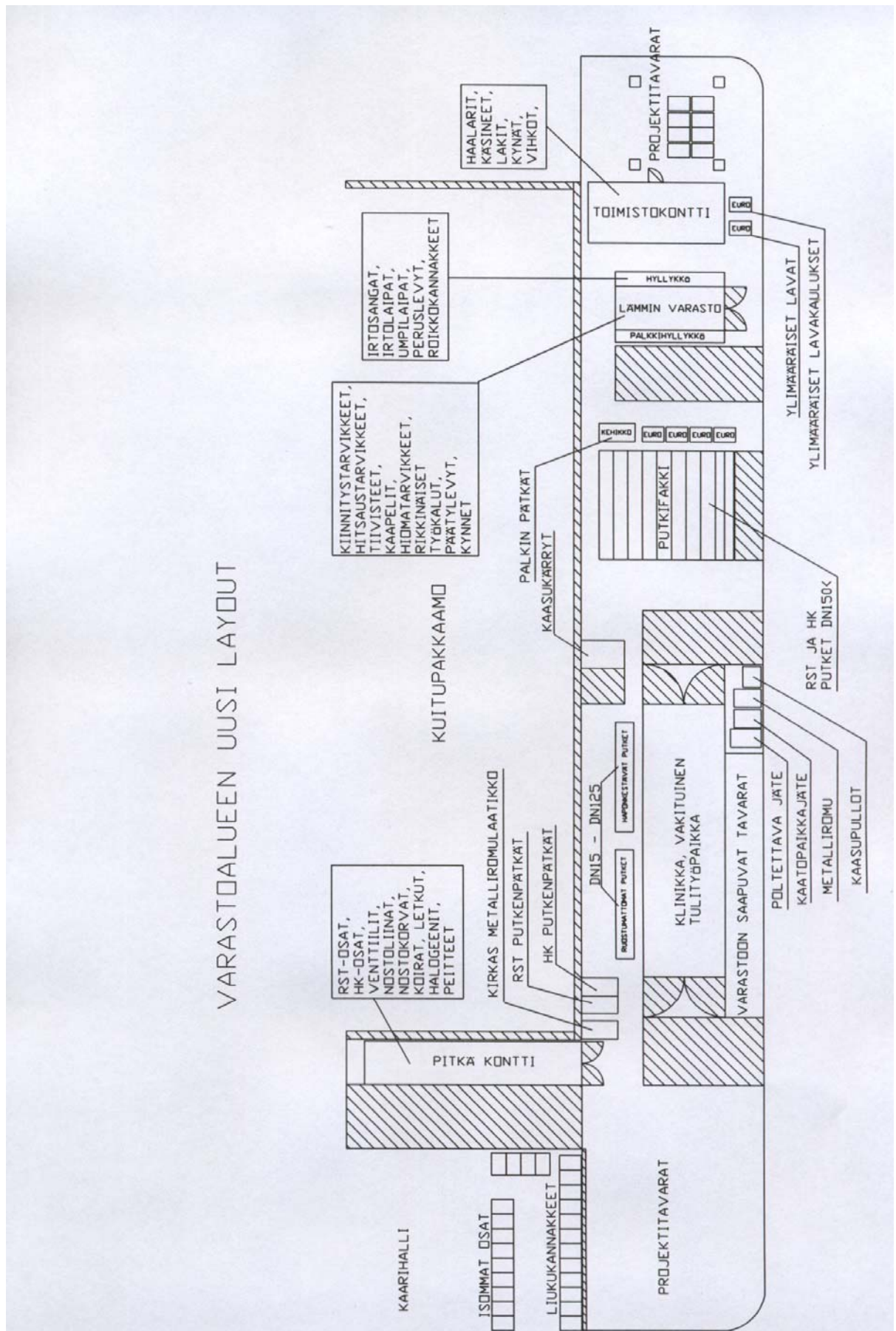
LÄHTEET

1. Karhunen Jouni, Pouri Reijo & Santala Jouko, Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy 2004.
2. Sakki Jouni, Logistinen materiaalin ohjaus, MH-Konsultit Oy, Espoo 1994.
3. Paula Miettinen. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Painatuskeskus Oy Helsinki 1993.
4. <http://sahkotaloharju.fi/onninen/nettilehdet/nettilehti-4-2005/putkiartikkeli.pdf>
5. <http://www.witre.fi/>

VARASTOALUEEN LAYOUT, NYKYTILANNE



VARASTOALUEEN UUSI LAYOUT



KUSTANNUSARVIO VARASTOINTIIN HANKITTAVISTA TAVAROISTA

Tuote	Tilausnumero	Määrä	Yksikköhinta	Yksikkö	Yhteensä EUR	Poista
<u>Kaatosäiliö 600 l sininen Avonainen</u>	49902	<input type="text" value="1"/>	299,00 255,00	Kpl	255,00	<input type="checkbox"/>
<u>KÄSIKÄYTTÖINEN HAARUKKAVAUNU Teli/Polyuretaani</u>	49649	<input type="text" value="1"/>	189,00 159,00	Kpl	159,00	<input type="checkbox"/>
<u>Monipuolinen Perushylly 175 kg</u>	2260000	<input type="text" value="6"/>	42,00 35,00	Kpl	210,00	<input type="checkbox"/>
<u>Urallinen Laatikko 10L Sininen</u>	51202	<input type="text" value="24"/>	6,72 <u>Määräalennus</u>	Kpl	161,28	<input type="checkbox"/>
<u>Nimilaput 10,100</u>	51306	<input type="text" value="1"/>	7,29	Pakk	7,29	<input type="checkbox"/>
<u>Nimilaput 1,100Kpl</u>	51304	<input type="text" value="1"/>	4,00	Pakk	4,00	<input type="checkbox"/>
<u>Urallinen laatikko 1 l sininen</u>	51200	<input type="text" value="48"/>	1,19 <u>Määräalennus</u>	Kpl	57,12	<input type="checkbox"/>
<u>Nimilaput 3.5,100</u>	51305	<input type="text" value="1"/>	4,72	Pakk	4,72	<input type="checkbox"/>
<u>Urallinen Laatikko 3,5L Sininen</u>	51201	<input type="text" value="48"/>	3,15 <u>Määräalennus</u>	Kpl	151,20	<input type="checkbox"/>

Poista

Tilauksesi yhteensä (ilman alv)

1.009,61