

Jonne Mikola

Öljyvaraston uusi öljyjakelujärjestelmä

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2019

Öljyvaraston uusi öljyjakelujärjestelmä  
Mikola, Jonne  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Syyskuu 2019  
Sivumäärä: 24  
Liitteitä:2

Asiasanat: Kunnossapitosuunnitelma, ennakkohuolto, huolto

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella kunnossapidolle öljyvarastoon uusi öljyjakelujärjestelmä. Työ tehtiin Meyer Turku Oy:n kunnossapidolle. Yrityksen apuna oli Kilyhtiöt oy. Tavoitteena oli saada kunnossapidon P51varastoon uusi öljynjakelujärjestelmä. Tavoitteena oli myös hieman suurentaa kyseistä varastoa.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla yrityksen varastoon ja sen kunnossapidon tarpeisiin. Tietoa haettiin keskustelemalla ja pitämällä kokouksia Meyer Turku Oy:n ja Kilyhtiöt Oy:n kanssa. Kunnossapidon kanssa rajattiin työ P51 varastoon.

Työ sisälsi varastoiden kuvaamista ja tarkastelua. Öljyistä saatiin lista Meyer Turku Oy:ltä. Öljynjakelujärjestelmän on suunnitellut Kilyhtiöt Oy. Tulevaisuudessa on tarkoitus saada kyseinen öljynjakelujärjestelmä toimivaksi Meyer Turku Oy:n käytettäväksi.

Opinnäytetyössä käytettiin suurimmaksi osaksi kunnossapito kirjasarjaa ja Kilyhtiöiden liitteitä ja tietoja. Työssä käytettiin myös työntekijöiden mielipidettä ja toimihenkilöiden ajatuksia.

New oil distribution system for oil storage  
Sukunimi, Etunimi  
Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences  
Degree Programme in Mechanical Engineering  
September 2019  
Number of pages: 24  
Appendices: 2

Keywords: Maintenance plan, Preventive maintenance, Maintenance

---

The purpose of this thesis was to design a new oil distribution system for maintenance. Thesis was made for maintenance department of Meyer Turku Oy. Assistance was given by Kilyhtiöt Oy. The objective was to find out a new oil distribution system for warehouse P51 of maintenance. The aim was also to enlarge the warehouse a bit.

The thesis was started by familiarizing oneself with the company's current warehouse and its needs concerning to maintenance. The information was collected by discussing and having meetings with Meyer Turku Oy and Kilyhtiöt Oy. With maintenance the work was limited to storage P51.

The work included taking photos and examining the warehouses. Meyer Turku Oy provided a list of the oils included in the oil distribution system. The oil distribution system was designed by Kilyhtiöt Oy. In the future, the purpose was to be able to execute the oil distribution system in Meyer Turku Oy.

The main references used in this thesis were series of books concerning to maintenance, and attachments and information of Kilyhtiöt Oy. Also the opinions and knowledge of the authors and employees was utilized.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Aiheen rajaaminen .....	5
2	YRITYSESITTELY .....	6
3	KUNNOSSAPITO .....	7
3.1	Kunnossapito kotimaassa.....	7
3.2	Mitä kunnossapito on? .....	8
3.2.1	Kunnossapidon taloudellinen merkitys .....	9
3.2.2	Ehkäisevä kunnossapito.....	9
3.3	Minkä takia ehkäisevää kunnossapitoa tehdään .....	11
3.4	Korjaava kunnossapito.....	12
3.5	Parantava kunnossapito.....	12
3.6	Keskeiset standardit .....	12
4	VIKAANTUMINEN.....	14
4.1	Määritelmä .....	14
4.2	Vika.....	14
4.3	Vikaantuminen.....	15
5	ÖLJY JA KUNNOSSAPITO .....	16
5.1	Öljyn kunnon valvonta.....	16
5.2	Näytteenotto- ja mittaus .....	17
6	KEMIKAALITURVALLISUUS .....	18
6.1	Kemikaaliturvallisuus teollisuudessa.....	18
6.2	Kemikaalien varastointi .....	19
6.3	Varastonrakenne .....	19
6.4	Ilmanvaihto .....	20
7	TELAKAN ÖLJYVARASTO .....	21
7.1	Nykyinen öljyvarasto .....	21
7.2	Öljyvaraston uusiminen/suunnitelu .....	21
7.3	Kehitysehdotukset .....	21
7.4	Öljynsuodatusyksikkö.....	22
8	YHTEENVETO .....	23
	LÄHTEET.....	25

# 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Meyer Turku Oy:n kanssa. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kehittää Meyer Turku Oy:n Kunnossapidon öljyvarastoa ja sen tuotannollisuutta. Vanha öljyvarasto on liian pieni eikä ole standardien mukainen. Öljyt olivat varastoitu miten sattuu ja öljyjen saatavuus oli erittäin haasteellista. Tarkoituksena on tehdä varastosta standardien mukainen ja tuotannollisesti hyödyllisempi. Tarkoituksena on myös analysoida öljyn laatu, joka menee tuotantoon käytettäväksi.

## 1.1 Aiheen rajaaminen

Turun telakalla on monia varastoja, joten aihe rajataan yhteen öljyvarastoon. Öljyvarastoon, joka sijaitsee telakan Raision puoleisessa päädyssä P51 nimisessä rakennuksessa.

## 2 YRITYSESITTELY

Meyer Turku OY on yksi johtavimmista laivanrakennusyrittäjistä Euroopassa ja toimii yhdessä Meyer Werftin kanssa. (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)

Turun telakka on perustettu vuonna 1737 ja nykyinen toimitus johtaja on Jan Meyer. Yhtiön on erikoistunut rakentamaan suuria risteilijäaluksia ja autolauttoja. Telakka on rakentanut jo noin 1300 alusta asiakkaille. Yhtiön tytäryhtiöitä ovat Piikkiö Works OY ja Shipbuilding Completion OY, jotka hoitavat ratkaisut risteilijöiden sisätiloihin ja yleisiin tiloihin. Telakalla on nykyisin noin 1700 työntekijää ja se työllistää Lounais-Suomessa monta ihmistä. (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)

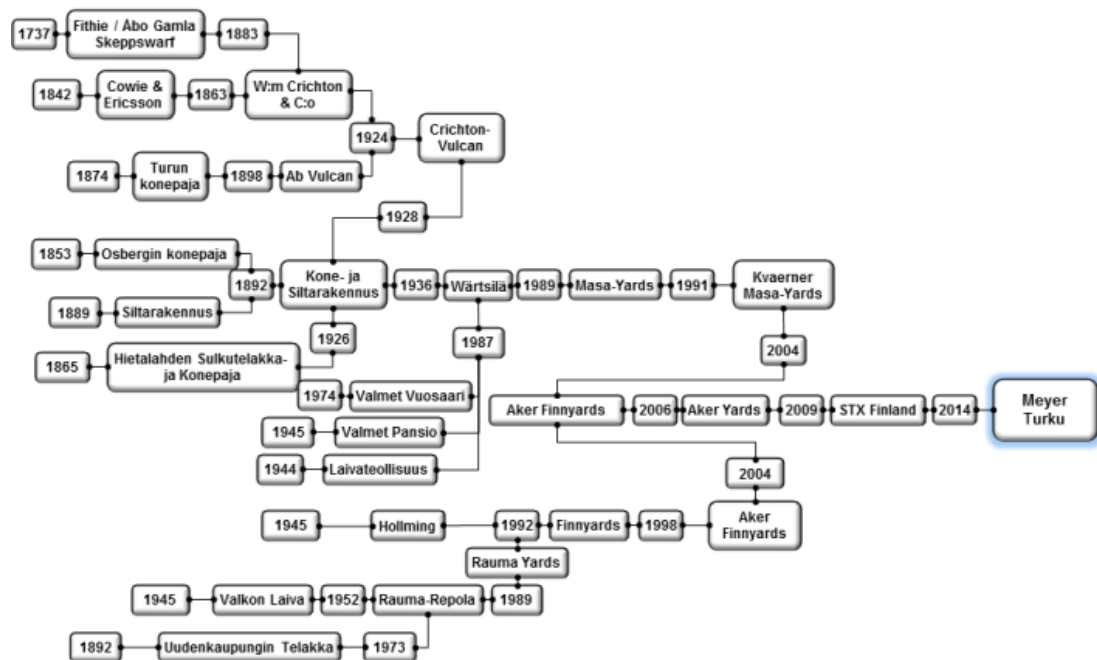
Telakan historia ulottuu lähes 300 vuotta taaksepäin. Vuonna 1737 kaksi henkilöä nimeltään Esaias Wechter ja Esaias Remgean aloittivat, rakentamaan puisia laivoja Turussa. 1800-luvulla tehtiin kaksi uutta telakkaa: Hietalahteen Helsinkiin (1865) ja Turkuun (1898). Pian sen jälkeen Turku yhdistyi Vulcan Ab:n kanssa. Wärtsilä osti vuonna 1936 Vulcanin sekä Hietalahden telakan. Valtion telakka aloitti laivanrakennuksen jo 1920-luvulla. Vuonna 1946 valtion telakasta tuli osa valtion metallipajaa ja myöhemmin osa Valmettia. (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)

Suomalaiset laivanvarustajat perustivat Oy Laivateollisuus Ab:n telakan Turkuun vuonna 1945. Myöhemmin, vuonna 1973, Valmet otti telkan haltuunsa. Vuonna 1986 Wärtsilä ja Valmet yhdistivät laivanrakennustoimintonsa yhteiseen omistusyhtiöön. Vuonna 1986 Wärtsilä ja Valmet olivat toimittaneet jo yli 2600 alusta ulottuen höyrylaivoista aina risteilijöihin ja jäänmurtajiin. Vuonna 1989 yrityksestä tuli Masa-Yards. Vuodesta 1991 lähtien Turun ja Helsingin telakoiden omistaja oli norjalainen Kvaerner ASA. Toimitus jatkui vuoteen 2002, kunnes Aker ja Kvaerner yhdistivät yrityksensä, josta tuli Aker Kvaerner Yards. (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)

Sotien jälkeen laivanrakennusala kasvoi nopeasti. Ensimmäiset rakennetut laivat olivat varsin yksinkertaisia kuten proomuja ja kuunareita. Vuosien varrella kehitys kasvoi ja vei kohti tutkimus- ja matkustaja-aluksia. Vuonna 2004 Aker yhdisti suomalaiset telakat yhdeksi yritykseksi, jonka nimeksi tuli Aker Finnyards.

Vuonna 2008 korealainen STX Shipbuilding osti Aker Yardsin. Yhtiön nimeksi sovittiin STX Europe ja Suomessa se toimi nimellä STX Finland. Nykyisin Turun telakka toimii nimellä Meyer Turku ja sen omistaa saksalainen perheyhtiö Meyer

Werft. Kuvassa Yksi Meyer Turun historian aikajana. (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)



Kuva 1. Meyer Turun aikajana (Meyer Turku Oy nettisivut 2019.)

### 3 KUNNOSSAPITO

#### 3.1 Kunnossapito kotimaassa

Kunnossapito on todella merkittävä osa liiketoimintaa ja työllistymistä. Vuosittain koko kansantaloudessa kunnossapitoon panostetaan noin 24 miljardia euroa. Julkisella sektorilla siihen panostetaan noin 14 miljardia euroa. Vastaava luku yrityksillä

on noin 10 miljardia euroa, josta teollisuuteen menee noin 3,5 miljardia euroa. (Järviö & Lehtiö 2017, 31.)

Kunnossapidon työpaikkojen kokonaismäärän arvioidaan olevan yli 200 000, joista teollisuuden osa on noin neljännes, eli 50 000 henkilöä. 50 000 henkilöstä noin 15 000 työskentelee palvelutoimittajien palveluksessa, eli 35 000 henkilöä tekee omaa kunnossapitoa. Muissa tehtävissä työskentelee noin 150 000 henkeä. Nämä muut tehtävät ovat muun muassa: maantie, rautatieverkot, laivaväylät, viestintä, sähköverkot ja satamat. Noin 11 % on kunnossapitäjien osuus teollisuuden palkansaajista. Jos kunnossapito olisi Suomessa oma toimiala, niin se olisi kolmanneksi suurin toimiala Suomessa.

Taulukossa 2 on esitettyä tilastokeskuksen toimialakohtaiset luvut. Taulukko viestii kuitenkin, että kunnossapito on merkittävä työllistäjä ja sen taloudellinen merkitys on valtava. (Järviö & Lehtiö 2017, 31.)

### 3.2 Mitä kunnossapito on?

Kunnossapidon nykyinen ensisijainen tehtävä on pitää laitteet kunnossa ja toiminta valmiina. Tietysti kunnossapitoon kuuluu nykyään myös laitteiden ja komponenttien korjaus, mutta korjaus ei ole todellakaan kunnossapidon päätarkoitus. Nykyisin kunnossapito ei ole pelkkä kustannus, vaan tärkeä tuotannon osa, jonka avulla saadaan varmistettua tuotannon toimivuus sekä katkeamattomuus. (Mikkonen 2009, 25.)

Kunnossapidossa työskentelevillä on usein tarkat sävelet mitä he tekevät. Heillä on sitä myötä loistava kokemuspohja sekä ymmärrys siitä, mitä kunnossapito on. Käsi-



tykset vaihtelevat tosin huomattavasti sen mukaan, millaisissa kunnossapidon tehtävissä työskennellään. Niillä, jotka eivät työskentele kunnossapidossa on vielä varmasti vanhankantaisia käsityksiä. (Mikkonen 2009, 25.)

### 3.2.1 Kunnossapidon taloudellinen merkitys

Kunnossapito on todella tärkeä tuotannon tekijä monilla teollisuuden aloilla. Sen merkitys kansantaloudessa on erilaisilla mittareilla arvioituna huomattava. Kunnossapidolla ei ole taloudellisen merkityksen määrittelemiseksi selkeää kansallista tai kansainvälistä tilastointia. Pääsyy siihen on, että kunnossapito ei ole varsinaisesti mikään toimiala, vaan läsnä jokaisessa teollisuudessa. (Mikkonen 2009, 37.)

Yritykset arvioivat kunnossapidon taloudellista merkitystä lähinnä kustannusten tai siitä johtavien tuotannollisten menetyksien kautta. Molemmilla näillä tekijöillä on negatiivinen vaikutus, ja tästä johtuen kunnossapitoa ei pidetä kauhean arvostettuna. (Mikkonen 2009, 37.)

Laitevalmistajille kunnossapito on ollut jo pitkään merkittävä liiketoiminta ja näillä yrityksillä kunnossapito arvioidaan normaaleilla liiketalouden mittareilla, kuten tuloksen, liikevaihdon ja markkinointiosuuksien kautta. Sama koskee myös kunnossapidon komponentti-, laite- ja järjestelmätoimittajien liiketoimintaa. (Mikkonen 2009, 37.)

### 3.2.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito toetuetettuna tietyntajan välein tai suunniteltujen kiriterien täytyessä pyritään pienentämään vikaantumista tai kohteen toiminnon heikentämistä. Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään ylläpitämään kohteen käyttöominaisuuksia ja palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian tai vaurion syntymistä.

Ehkäisevä kunnossapito käsittelee seuraavan laisia tehtäviä ja toimenpiteitä:

- vian aiheuttamien syiden tarkkailua ja havainnointia

- kaikki toimenpiteet, jotka suoritetaan, jotta kone toimisi suunnitellulla tavalla. Toimenpiteet ovat muun muassa koneen rakenteen ylläpito, voiteluhuollon suorittaminen sekä koneen ympäristön siistinä pitäminen.
- alkaneen vian korjaaminen ja havaitseminen ennen kuin vikaantuminen hajoittaa koneen sisältäen suunnitellun korjauksen. Ehkäisevä kunnossapito muodostuu neljästä elementistä
- tarkastuksista
- modernisoinnista
- suunnittelusta korjaamisesta
- toimintaolosuhteiden vaalimisesta

(Järviö & Lehtiö 2017, 99.)

Erityisesti tarkastustoimenpiteet suoritetaan kohteen kunnan mukaisesti. Tarkastajina toimivat yleensä koneen käyttäjät, jotka ovat jatkuvasti kohteessa ja tuntevat sen parhaiten. (Järviö & Lehtiö 2017, 100.)

Pääsääntöisesti ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä toimintaa ja suunnittelua. Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään koneen käynnissä ollessa, erilaisten seisokkien aikana ja häiriöseisakkien yhteydessä. Siihen voi myös sisältyä parantavaa kunnossapitoa ja vikojen analysointia, koska niilläkin pyritään vähentämään vikoja. Näin ei kuitenkaan ole, koska vikojen analysointi ja parantava kunnossapito ovat kertaluontoisia töitä, joilta puuttuu jatkuvuus. (Järviö & Lehtiö 2017, 100.)

Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluu myös ennustava kunnossapito, jossa pyritään erilaisten mittausten avulla selvittämään koneen ja sen osien kuntoa. Kyseisiä mittaustekniikoita on muun muassa öljyanalyysit, värähtelyanalyysit ja (IR, infra red, infrapuna). Mittaus voi olla joko suoraa tai epäsuoraa, suora on esim. kuluminen tai värähtely. Epäsuora taas on esim. öljyanalyysit, jolla tutkitaan voiteluaineen sisältämää metallipartikkelien määrää ja geometriaa. (Järviö & Lehtiö 2017, 100.)

### 3.3 Minkä takia ehkäisevää kunnossapitoa tehdään

Kun koneilta vaaditaan täsmällistä toimintaa, häiriöitä ei saa tuolloin syntyä. Koneen on kyettävä suoriutumaan kaikista halutuista ja suunnitelluista toiminnoista luotettavasti. Jotta kunnossapito-organisaatio pystyy toimimaan tuottavasti ja tehokkaasti, tällöin organisaation pitää olla systemaattista ja hallittua. (Järviö & Lehtiö 2017, 101.)

Ehkäisevän kunnossapidon tavoin voidaan prosessien täsmällisyys ja luotettavuus asettaa tasoon varma. Normaalisti teollisuudessa tällaisen tason tavoittelu on usein liian kallista, jolloin taso lasketaan usein matalammalle. Luotettavuustason korkeus on taloudellinen asia. Jos prosessissa syntyvä vika aiheuttaa ympäristöön tai turvallisuuden kohdistuvia riskejä, ne ovat arvioitava, vaikka riskin arviointi pelkästään sentteinä ja euroina on moraalisesti arveluttavaa ja vaikeaa. Nykyisen lainsäädännön kehitys aiheuttaa todennäköisesti sen, että jos prosessissa on ympäristöön tai turvallisuuden ja ympäristöön vaikuttavia riskejä, ne on halittava ja käsitellä asianmukaisesti. Mikäli riski toteutuu, on yrityksen johto vastuussa siitä viranomaisille. (Järviö & Lehtiö 2017, 101.)

Ehkäisevän kunnossapidon tehokkuus määrittää sen, kuinka kunnossapitoa voidaan aikatauluttaa ja suunnitella etukäteen. Tehokkaan kunnossapidon tunnistaa siitä, että noin 80 % työkuormasta on tiedossa ainakin kolmen viikon päähän. Tällöin korjauksiin ja toimenpiteisiin voidaan suunnitella etukäteen tarvikkeet ja varaosat. Tällöin se haittaa mahdollisimman vähän tuotantoa. Jos toimenpide huomataan vasta vian jälkeen, niin aikaa kuluu pois varautumisesta ja suunnittelusta. Edelleen voidaan koko kunnossapidon tekeminen kyseenalaistaa, koska vikoihin ei aina päästä ajoissa tarttumaan.

Ehkäisevää kunnossapitoa kannatta suositella, kun seuraavat asia täyttyvät

- ehkäisevän kunnossapidon kannattavuus on suurempi kuin viasta ja ongelmasta syntyvät kustannukset.
- vialle ja kohteelle on olemassa tehokas ennakkohuoltomenetelmä.

(Järviö & Lehtiö 2017, 101.)

### 3.4 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, joka tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saada taas kone tilaan, jossa se voi suorittaa vaaditun toiminnon.

Korjaavan kunnossapidon keinoin hajonneeksi todettu komponentti tai osa palauteaan käyttökuntoon eli korjataan. Korjaavan kunnossapidon suoritusaikojen avulla voidaan laskea osien elinaika. Korjaavan kunnossapito voi olla suunniteltu tai suunnittelematon korjaus. (Järviö & Lehtiö 2017, 51.)

### 3.5 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä kohdetta korjataan tai muutetaan käyttämällä uudempia komponentteja tai osia kuin alkuperäiset osat, mutta suorituskykyä ei muuteta. Tällainen toimenpide on esim. vanhojen DC- käyttöjen korvaaminen taajuusohjatuilla oikosulkumoottoreilla. (Järviö & Lehtiö 2017, 51.)

Toisen ryhmän muodostavat erilaiset korjaukset ja uudelleensuunnittelut, joiden tarkoituksena on muuttaa kohteen toimintaa luotettavammaksi, eikä parantaa suorituskykyä. Kolmanteen ryhmään kuuluu modernisaatiot, joissa koneen suorituskykyä on tarkoitus muuttaa. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan sekä varmistusprosessi että kone. Esimerkiksi jos vanhentuneella paperikoneella ei pystytä valmistamaan kilpailukykyistä uutta tuotetta, mutta koneella on vielä palvelusvuosia jäljellä, on järkevämpää ja taloudellisempaa uudistaa se kuin romuttaa. Tämä tilanne esiintyy yhä useammin, kun koneen ikä on pidempi kuin valmistettavien tuotteiden. (Järviö & Lehtiö 2017, 51.)

### 3.6 Keskeiset standardit

PSK 6201 (kansallinen standardi)

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, ja johtamisen ja hallinnolliseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoitus säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se

tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (PSK-Standarsointi nettisivut, 2019.)

SFS-EN 13306 (EU:n standardi)

Kunnossapito rakentuu kaikista kohteen elinkaaren aikaisista teknisistä, liikkeenjohdollisista ja hallinnollisista toimenpiteistä, joiden mukaan on ylläpidettävä tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan halutut toimenpiteet. (PSK-Standarsointi nettisivut, 2019.)

## 4 VIKAANTUMINEN

Vikaantuminen on tapahtuma tai tapahtumaketju, joka loppuen lopuksi aiheuttaa vian tai vikatilan koneeseen. Tällöin kone ei toimi enää tarkoitetulla tavalla. Vikaantumisen tutkimukset ovat synnyttäneet oman käsitteen, jonka tunteminen on yksi perusvaatimuksista kunnossapidossa. (Järviö & Lehtiö 2017, 8.)

### 4.1 Määritelmä

Vikaantumisen ja vian määritelmä ovat eurostandardista SFS-EN 13306:2010. EU:n jäsenvaltioiden vastaavien standardien on oltava samassa linjassa tämän standardin kanssa. (Järviö & Lehtiö 2017, 8.)

### 4.2 Vika

Vika on tila jossa kone ei toimi toivotulla tavalla, pois lukien tilanne, jossa kone on kokonaan kyvytön suoritukseen ehkäisevän kunnossapidon takia-tai resurssin puutteen takia. Vika on yleensä seuraus vikaantumiselle, mutta joskus se voi olla olemassa jo aikaisemmin. Vikaantumisen seurauksena on yleensä vika, joka on yleensä häiriö tai vaurio. (Järviö & Lehtiö 2017, 71.)

Häiriö tarkoittaa, että kohde ei ole rikki, mutta siitä yleensä aiheutuu välitön korjaus-tarve ja tuotannollisia menetyksiä. Häiriö voidaan korjata tai palauttaa kohteen toimintakyky puhdistamalla, säätämällä tai käynnistämällä kone uudelleen. Häiriöiden avulla on mahdollista määrittää koneen komponenttien vikaantumisväli. (Järviö & Lehtiö 2017, 71.)

Vauriossa kohden on todennäköisesti rikki, mutta seuraukset ovat samanlaisia kuin häiriössä. Vaurio ratkaistaan korjaavan kunnossapidon tyyliin. Vaurioiden avulla pystytään määrittämään elinikä ja komponenttiväli. (Järviö & Lehtiö 2017, 71.)

### 4.3 Vikaantuminen

Vikaantuminen (failure). Kun vikaantuminen ilmenee koneessa se päättää kohteen toiminnan, se siis aiheuttaa kohteeseen vikatilaa. Standardin määrittely perustuu nopeaan toimintaan, joka päättää kohteen toiminnan. Standardissa ei ole sellaista käsitettä, joka käsittelee hitaasti kiihtyvää vikaantumista. (Järviö & Lehtiö 2017, 71.)

## 5 ÖLJY JA KUNNOSSAPITO

### 5.1 Öljyn kunnan valvonta

Öljyn mittauksissa pyritään selvittämään ensisijaisesti kahta asiaa, järjestelmien kuntoa ja öljyn kemiallista kuntoa. Järjestelmien kuntoa tarkastetaan analysoimalla epäpuhtauksien kokoa, väriä, määrää ja muotoa. Esimerkiksi kun epäillään laakerivuotoa öljystä, öljyn seasta löytyy yleensä pallomaisia kulumishiukkasia. Jos öljyssä ilmenee keltainen messingin väri, se on todennäköisesti peräisin rullapitimestä, jolloin on mahdollista ryhtyä ennakoivasti toimeen. (Luomala 2018, 8.)

Öljyn kemiallisessa tarkastuksessa tutkitaan, ovatko viskositeetti, öljyn lisäaineistus ja hapettumisluku TAN uuden öljy veroiset. Lisäksi katsotaan, onko öljyssä esimerkiksi kulumametalleja ja kuinka paljon metalleja on. Öljyn kulumametallipitoisuudet ovat öljyyn lionneena tai pieninä alle kolmen mikromillin hiukkasina, mikä tarkoittaa, että öljyn kulumametallipitoisuus ei kerro järjestelmän kulumisesta. (Luomala 2018, 8.)

Puhtausmittalaitteen valitsemiseen pätevät samat lait kuin muihinkin mittauksiin. Ensin on hyvä selvittää mistä mitataan, mikä on mittaustaajuus ja millaiset ovat mittauksen viiveet. Muita selvitettäviä asioita on millaisia ovat mittauksen mahdollisesti vaikuttavien häiriötekijöiden vaikutukset, kalibroinnin järjestys, tarvitaanko mittaus-tietojen siirtoa tai ohjausta järjestelmään ja toimittajan tuki. (Luomala 2018, 8.)

Hinnan perusteella tehdyt valinnat johtavat usein huonoon lopputulokseen. Koneiden ja järjestelmien kuntovalvonnassa yleisesti käytettävä värähtelymittaustekniikka ja öljyn kunnanvalvonta ovat tukevia tekniikoita. Molempia tarvitaan mahdollisimman kattavan tiedon keräämiseen toimivan koneen mahdollisten tulevien häiriöiden selvittämiseksi. (Luomala 2018, 8.)



## 5.2 Näytteenotto- ja mittaus

Mittauslaitteita käyttäessä on otettava huomioon mittauspaikan, öljynlisäaineiden, kosteuden, ilmakuplien ja sameuden vaikutus. Valvontamenetelmät valitaan riippuen valvottavasta suureesta ja järjestelmästä, kuten kulumisen aiheuttamat hiukkaset, kemiallinen kunto, öljyn puhtaus tai vedenpitoisuus. (Luomala 2018, 13.)

Perinteinen ja yleisemmin käytetty tapa öljyn kunnonvalvonnassa on ollut pullo näytteiden ottaminen ja niiden tarkastelu laboratoriossa. Pullonäytteen ottamisessa on lukuisia mahdollisuuksia pilata näyte edustavuus. (Luomala 2018, 13.)

On-line-analyysillä voidaan muun muassa poistaa kaikki epätarkkuutta haittaavat ja aiheuttavat tekijät, kunhan näytteenottaja tuntee järjestelmän toiminnon.

Optisen partikkelianalysointiperiaatteet vuoksi partikkeleiksi merkataan kaikki öljyssä sijaitsevat rajapinnat, jotka vaikuttavat valon menemistä öljyn läpi. Näitä rajapintoja tulee partikkelien lisäksi ilmakuplien ja öljyn, sekä veden ja öljyn välille. Tästä syystä öljyssä olevat vesipisarot ja ilmakuplat vaikuttavat vääristäen analyysin tulokseen. (Luomala 2018, 13.)

## 6 KEMIKAALITURVALLISUUS

### 6.1 Kemikaaliturvallisuus teollisuudessa

Työpaikoilla sijaitsevista kemikaaleista merkittävä osa on haitallisia ympäristölle ja terveydelle. Suurin osa kemikaaleista voi aiheuttaa vauriota jo yksittäisellä altistuskerralla, kun taas toiset kemikaalit vaativat säännöllistä altistumista. Esimerkiksi elimistöön kertymällä likaa haitallisia myrkyjä. Turvallisen ympäristövaikutuksen sekä työskentelyn minimoimiseksi yhtiön tulee arvioida ja tunnistaa käytössä olevat haitta-aineet ja hallita niitä järjestelmällisesti. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

Kemikaaleista aiheutuvat vauriot ja sairaudet sekä ympäristövahingot ovat teollisuudessa tyypillisiä. Suomessa myrkyille ja kemikaaleille altistuu töissään vuosittain noin miljoona työntekijää, joista kaksituhatta diagnosoidaan vuosittain kemikaaleista johtuva ammattitauti. Tapaturmia ja kemikaalionnettomuuksia tulee ilmi vuosittain noin kymmenen. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

Kemikaalien turvallinen käsittely vaatii yhtiöiltä kemikaalivaarojen ymmärtämistä ja tunnistamista, oikeaa käsittelyä oikeassa paikassa sekä ohjeiden ymmärtämistä. Kemikaalit pitää olla oikeanlaisesti suojattuna sekä työntekijöiden tiedossa käyttämien kemikaalien vaaroista työohjeiden mukaisesti. Mikäli kemikaaliturvallisuuteen liittyviä ongelmia ilmenee, tulee yhtiön puuttua välittömästi vähentääkseen niitä. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

Mikäli kemikaalialtistumisen riski ei ole hyväksyttävälle tasolla, tulee riski välittömästi poistaa tai jos se ei ole mahdollista niin rajoittaa sen vaikutusta. Yleisimmät kemikaaliriskien hallintakeinot ovat korvaaminen, tekniset keinot, ohjeistukset ja toimintatapojen käyttöönotto sekä suojaimien käyttö. Kemikaalin korjaamisella tarkoitetaan, että vaihdetaan vaarallinen kemikaali vähemmän vaaralliseen. Teknisiä keinoja kemikaaliriskien vähentämiseksi ovat esimerkiksi ilmanvaihto sekä kotelointi, joko osittain tai kokonaan. Käyttäessäsi teknisiä keinoja kemikaaleille altistumisen vähentämiseksi tulee varmistaa, että on suunniteltu ja asennettu oikein sekä

että niitä huolletaan ja käytetään oikein. Ohjeistuksien ja toimintatapojen tarkoituksena on kertoa työntekijöille konkreettisesti toimimisesta esimerkiksi käyttöturvallisuustiedotteen ja lainsäädännön ohjeiden mukaan. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

## 6.2 Kemikaalien varastointi

Kemikaalien varastoinnista säädetään laissa. Lainsäädäntö velvoittaa käyttäjää sitä mukaan kun varastointiin liittyvät vaarat kasvavat. Mikäli varastoitavana on suuri määrä vaarallisia kemikaaleja tai aineita, on yhtiön esitettävä enemmän toimintaperiaatteitaan esimerkiksi toimintaperiaateasiakirjan tai turvallisuusselvityksen avulla. Viranomaisvaatimukset kasvavat ja tarkastus käynnit tihenevät, kun kemikaaliriskien määrä suurenee. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

Kemikaali varastoto on pidettävä erillään alueen muista kohteiden toiminnoista, jottei onnettomuustilanteissa ei tapahdu turhaa levintää, ja ettei palo leviä kohteesta toiseen. Kemikaalivarastot on varustettava tarvittavilla hälytystarpeilla ja torjuntalaitteilla. Lisäksi tulee varata kemikaaleille ja henkilöille omat kulkureitit. (Tut.fi nettisivut, 2019.)

## 6.3 Varastonrakenne

Kemikaalien varaston rakenne suunnitellaan sen mukaan, että jos rakennuksessa tapahtuu räjähdys tai jokin syttyy tuleen niin kemikaalipäästön vaikutukset jäävät mahdollisimman pieneksi. On myös tietenkin otettava varaston ulkopuoliset tulipalot. (Tukesin nettisivut, 2019.)

vaarallisimmat kemikaalit on hyvä sijoittaa omaan paloteknilliseen osastoon. Se estää, ettei tulipalon, kaasujen ja lämpösäteilyn leviämisen muihin rakennuksiin. Teollisuus ja varastorakennuksien paloturvallisuudessa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmia E1 ja E2. Rakennuksen sisä- ja ulkoseinät eivät saa syttyä helposti ja eikä saa levitä muihin tiloihin tai rakennuksiin. Rakennukset täytyy myös suunnitella niin, että niistä on turvallista poistua vaaratilanteen syttyessä. (Tukesin nettisivut 2019.)

#### 6.4 Ilmanvaihto

Sisätiloissa olevan varastoon järjestetään riittävän tehokas ilmanvaihto niin, että tilassa ei esiinny minkäänlaisia vaarallisia kaasuja. Ilmanvaihto toteutetaan yleisellä ilmanvaihdolla ja paikallispoistoin. Kemikaalien käsittely- ja varastointitilat järjestetään siten, että helposti syttyvien nesteiden höyryjen pitoisuus normaalisti on kaksikymmentäviisi prosenttia kemikaalin alimmasta räjähdysrajasta. Ilman pitää vaihtua kerran tunnissa huoneen tilavuuden nähden. Ilmastointilaitteet tulee puhdistaa vuosittain ja niissä paikoissa joissa käsitellään, taikka valmistetaan helposti syttyviä materiaaleja. (Tukesin nettisivut 2019.)

Vaarallisten kemikaalien tilojen ilmanvaihto pitää tehdä erilliseksi muista tiloista. Vaarallisten kemikaalien varastot varustetaan omalla ilmanvaihdolla, jotta vältetään siltä, etteivät vaaralliset kaasut, höyryt ja pölyt aiheuta ympäristölle tai terveydelle suuria haittoja. Tavoitteena on myös, etteivät höyryt ja kaasut pääse leviämään esimerkiksi henkilötiloihin. (Tukesin nettisivut 2019.)

## 7 TELAKAN ÖLJYVARASTO

### 7.1 Nykyinen öljyvarasto

Meyer Turku Oy:n nykyinen öljyvarasto (kuvassa2) on hieman liian pieni ja epäjärjestelmällinen. Tarkoitus on uusia kyseinen varasto standardien mukaiseksi ja järjestelmällisemmäksi. Varaston tulisi myös noudattaa aiemmin mainittuja kemikaaliturvallisuuteen liittyviä asioita. Varasto on tällä hetkellä hieman pieni ja epäkäytännöllinen. Eikä öljyvarasto mielestäni vastaa oikeastaan mitään standardia tai kemikaaliturvallisuussäädäntöjä. Varastoa olisi mahdollisuus kasvattaa seinän toiselle puolelle kuvan 3 mukaisesti.

Telakan öljyjä(liite1) säilytetään varaston hyllyissä ja lattialla tynnyreissä. Tynnyrit ovat varastossa, miten sattuu ja osa öljyistä on jopa vaikea saada.

### 7.2 Öljyvaraston uusiminen/suunnitelu

Öljyvarastoon olisi tarkoitus tuoda uusi öljynjakelujärjestelmä. Öljyvarasto olisi myös hyvä suurentaa seinän toiselle puolelle kuvan 3 mukaisesti, koska siellä on hyvää käyttämätöntä tilaa. Myös ilmanvaihto ja lattiakaivo olisi hyvä uusia. Varastosta olisi myös hyvä tehdä järjestelmällisempi, jotta olisi helpompi saada ja löytää oikeanlaiset öljyt erilaisiin tarpeisiin.

### 7.3 Kehitysehdotukset

Kil-Care on öljyjen modulaarinen esisuodatusasema. Jakelupöytä on rakenteeltaan modulaarinen, jota voidaan jatkaa kahden hanan jaksoissa asiakkaan tarpeiden ja mieltymysten mukaan. Modulaarisointi mahdollistaa helpon ja halvan jatkamisen myöhemmin. Perus ja jatkomoduuili sisältää kaksi hanaa. Hanat ovat itsestään kiinni meneviä ja erittäin helppokäyttöisiä. Näistä tulevan öljyn virta on erittäin tasainen eikä roiski. Putket moduuleihin on tehty niin, että vain ulkoinen putkitus tehdään asiakkaan luona/tiloissa. Pöydät on varustettu altaalla johon ylimääräisen öljyn olisi tar-

koitus valua. Altaasta on myös johdettu putki jäteöljy astiaan. Altaan alle voidaan tehdä kaapisto, johon voi säilöä öljyihin liittyvät tavarat esim. nokkakannu.

(Liite2 KIL-Yhtiöt Oy PDF)

#### 7.4 Öljynsuodatusyksikkö

Öljynsuodatukseen käytetään NTF/NTZ01-OLFS-29 sivuvirtaus-hienosoudatus yksikköä. Sillä Sen tarkoitus on suodattaa konteissa ja tynnyreissä tulleita öljyä. Tällä suodatuksella voidaan taata jaettavaksi menevä öljyn puhtaus. Uudet öljyt eivät ole välttämättä uutena tarpeeksi puhtaita. Kun jakelupöydän hana avataan, virtaus suuntautuu automaattisesti hanalle. Virtausta pystyy säätämään hanan avulla. Pumppu toimii tasaisella hammaspyörästöllä, jonka johdosta ei aiheuta roiskeita.

NTF suodatin voidaan varustaa 2-5mikrometri radiaalia suodattimella hydraulioöljyille ja 1-3 mikrometri lasikuitusuodattimella vaihteistoöljyille. Suodatus tehon on erittäin tehokas ja löytyy myös vettä poista ratkaisu.

(Liite2 KIL-Yhtiöt Oy PDF)

## 8 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tekeminen oli yllättävän hankalaa, johtuen materiaalien saamisesta ja yhteistyöstä yrityksen kanssa. Opinnäytetyön aihe vaihtui matkalla noin kolme kertaa, joka myös hankaloitti työn tekemistä. Ennen työn aloittamista en ollut yhtään tietoinen mitä tulisi tehdä tai miten toimia.

Öljynjakelujärjestelmä täyttää mielestäni telakan vaatimukset ja määräykset. Öljynjakelupisteet ovat myös oikein toimivat ja sopivat kyseiseen varastoon, ja erittäin helppokäyttöiset verrattuna vanhoihin tynnyreihin.



Kuva 2. Nykyinen öljyvarasto



kuva 3. Viereinen tila



kuva4.Kil-Care (liite2)



## LÄHTEET

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2017. Kunnossapito, tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: Promaint ry.

Luomala, V, 2018. Tehokas Öljyn kunnossapito, öljyn kunnossapidon uudet menetelmät ja haasteet sekä koneiden ja laitteiden ennakoiva kunnossapito öljyn avulla. Helsinki: Promaint ry.

Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.

KiL-Yhtiöt Oy PL 34, Jyväskylä [www.kilyhtiot.fi](http://www.kilyhtiot.fi)

Meyer Turku Oy nettisivut. Lainattu 2.6.2019

([https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku\\_com/shipyard/company/company\\_history/timeline\\_of\\_meyer\\_turku\\_s\\_history/timeline\\_of\\_meyer\\_turku\\_s\\_history.jsp](https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku_com/shipyard/company/company_history/timeline_of_meyer_turku_s_history/timeline_of_meyer_turku_s_history.jsp))

([https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku\\_com/career/career.jsp](https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku_com/career/career.jsp).)

([https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku\\_com/shipyard/company/about\\_the\\_shipyard\\_1/about\\_the\\_shipyard.jsp](https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku_com/shipyard/company/about_the_shipyard_1/about_the_shipyard.jsp)).

([https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku\\_com/shipyard/company/company\\_history/company\\_history.jsp](https://www.meyerturku.fi/fi/meyerturku_com/shipyard/company/company_history/company_history.jsp))

PSK-Standarsointi nettisivut. Lainattu 10.6.2019 ([www.psk-standarsointi.fi](http://www.psk-standarsointi.fi))

Tukesin nettisivut. Lainattu 12.7.2019.

<https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaarallisten+kemikaalien+varastointi/c5cd9a2c-e290-44e9-a7db-6089d08c932d?version=1.0>)

tut-www-sivut. Lainattu 10.7.2019.

<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/25720/rautalin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## LIITE 1

<b>KEMIKAALIKARTOITUS</b>		
<b>VARASTO:</b>	Kunnossapito P51, Öljyvarasto ovi 26	
<b>VASTUUHENKILÖ:</b>	Olli Sulonen (Pekka Rautanen)	
<b>PÄIVÄMÄÄRÄ:</b>	21.9.2017	
<b>SÄILYTYS:</b>	Tynnyreitä tynnyrihyllykössä ja lattialla, kanistereita ja ämpäreitä hyllykössä	
<i><b>AINE (Kauppanimi)</b></i>	<i><b>MAX. MÄÄRÄ Käytössä ja varastossa oleva yhteismäärä (kg tai litra)</b></i>	<i><b>VALMISTAJA</b></i>
2001 Monolec Wire Rope Lubricant	<b>22,7 L</b>	Lubrication Engineers Oy
Bel-Ray Open Gear Grease Medium	<b>18,926 kg</b>	Underhållsspecialisten AB
Dromus B	<b>209 L</b>	Houghton Europe N.V.
Esso Teresso 100	<b>17,5 kg</b>	Oy Esso Ab
Esso Univis J 13	<b>18 kg</b>	Esso Deutschland GmbH
Garia 405 M-32	<b>209 L</b>	Houghton Europe N.V.
Jäähdytinneste	<b>200 L</b>	Algol
Lubrita Hydroflow MG3 HVLP 32	<b>209 L</b>	Lubrita International
Lubrita Hydroflow MG3 HVLP 46	<b>209 L</b>	Lubrita Europe B.V.
Mobil Mobilgear 630	<b>20 L</b>	Mobil
Mobil Vactra Oil NO:4	<b>20 L</b>	Mobil
Neste Katkaisija 3X	179 kg x 2 =	Neste Markkinointi Oy

	<b>358 kg</b>	
SAF-SOL	<b>30 L</b>	Certified Laboratorien Corp Oy
Schwefelsäure 37 %	<b>25 L</b>	BüFA Chemikalien GmbH
Shell Delima 150	<b>209 L</b>	Shell
Shell Delima HT 220	<b>20 L</b>	Shell
Shell Gadus S2	<b>209 L</b>	Shell
Shell Morlina 10	<b>209 L</b>	Shell
Shell Morlina S2 BL 10	<b>209 L</b>	Shell
Shell Omala 320	209 L x 2 = <b>418 L</b>	Shell
Shell Omala Oil 320	209 L x 2 = <b>418 L</b>	Shell
Shell Omala S2 G 150	209 L x 2 = <b>418 L</b>	Shell
Shell Omala S2 G 220	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tellus Oil TX 68	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tellus S 100	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tellus S 68	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tellus S2 V 15	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tellus S3 M 32	209 L x 2 = <b>418 L</b>	Shell
Shell Tellus S3 M 46	<b>209 L</b>	Shell
Shell Tivela S220	<b>209 L</b>	Shell
Shell Vacuum pump S-6558	<b>25 L</b>	Shell
Shell Vitrea 460	<b>20 L</b>	Shell
Sinol	<b>200 L</b>	Berner Oy Automotive
Teboil Sypres 150	20 L x 2 = <b>40 L</b>	Oy Teboil Ab
Tribol 1060/68	185 kg x 2 = <b>370 kg</b>	Deutsche BP AG



## KiL-CARE

### Öljyjen modulaarinen esisuodatusasema

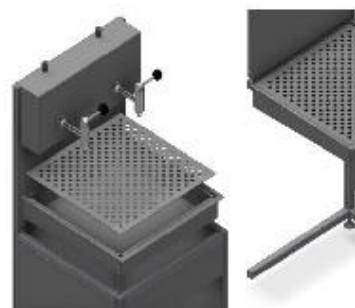


#### Ratkaisun sisältö:

- Modulaarinen öljyjen jakelupöytä perus- ja jatkomoduuli
- Tynnyri- ja kontti-öljyjen NTF 01-OLFS-29 sivuvirtaus hienosuodatus yksikkö
- Tynnyrivarusteet: kosteutta poistava huohotin, kytkentäadapteri, letkut
- Tarvittava putkitus ja letkut 6m etäisyydelle
- Optiot: On-Line partikkeli laskuri, määrä laskuri, valuma-altaat, tynnyrin käsittely

#### Jakelupöydän ominaisuudet:

- Öljyjen jakelupöytä on rakenteeltaan modulaarinen, jota voidaan jatkaa 2-hanan jaksoissa asiakkaiden tarpeiden mukaisiksi kokonaisuuksiksi. Modulaarisuus mahdollistaa jatkamisen helposti ja edullisesti myös myöhemmin. Perusmoduuli sisältää 2- hanaa ja jatkomoduuli 2-hanaa.
- Hanat ovat itsestään sulkeutuvia ja helppokäyttöisiä. Niistä tuleva öljyvirta on tasainen eikä roiski.
- Putkitus on rakennettu moduuleihin sisälle niin, että vain ulkoinen putkitus tehdään paikan päällä asiakkaan tiloissa.
- Pöytä on varustettu valuma-altaalla mahdollisen ylivaluttamisen takia. Valuma-altaista johdetaan hanalla varustettu putki jäteöljyastian.
- Alakaapit voidaan varustaa ovella ja hyllyillä, jolloin öljynlaatukohtaiset värikoodatut öljykannut voidaan säilyttää siellä.





**Öljynsuodatusyksikön ominaisuudet:**

- Tynnyri- ja kontti-öljyjen suodatukseen käytetään NTF/NTZ 01-OLFS-29 sivuvirtaus-hienosuodatus yksikköä.
- Sillä suodatetaan jatkuvassa kierrossa tynnyrissä tai konteissa tulleita öljyjä laatukohtaisesti. Tällä toimintamallilla taataan jaettavaksi tavoitetason täyttävää puhdasta öljyä. Perinteinen, kertaluontoisesti suodattimen läpi jakeluun tuleva ei välttämättä riitä tavoitetasoon pääsemiseksi. On muistettava, että uudet öljyt ovat harvoin riittävän puhtaita käyttöön.
- Kun jakelupöydän hana avataan, kääntyy virtaus automaattisesti hanalle. Virtausta säädetään hanan avulla. Tasainen hammaspyöräpumpun tuotama virtaus ei aiheuta roiskeita jakelupöydällä.
- NTF suodatin yksikkö voidaan varustaa 2-5µm radiaali suodattimella hydroliöljyille ja 1-3µm lasikuitusuodattimella vaihteistoöljyille. Suodatusteho on erinomainen. Myös vettä poistavat ratkaisut ovat saatavissa.



**Tynnyrivarusteet:**

- Kosteutta poistava huohotin KiL-Air 93R sisältää 3µm suuripintaalaisen ilmasuodatuselementin, joka on vaihdettava, samoin kuin kosteutta poistavat rakeet. Näihin löytyy varaosat
- Kytkeäadapteri, johon kytketään em. ilmasuodatin ja pumpun imu- ja paluuletkut. Kytkeäadapterin imupäässä on takaiskuventtiili, joka estää putkiston tyhjenemisen pumpun ollessa pysähtyneenä.
- Letkut pumpun liittämiseen kytkeäadapteriin.



**Tarvittava putkitus ja letkut 6m etäisyydelle**

- Asennukseen tarvittavat putket mitoitetaan asiakkaan tarpeen mukaan. Vakio keskietäisyys hinnoittelussa on 6m. Liittimet kuuluvat hintaan. Putket kiinnitetään seinälle.

**Optiot:**

- On-Line partikkeli laskuri KiL-V3m (tarjotaan erikseen).
- Määrämittari valutetun öljyn määrän mittaamiseen.
- Valuma-altaat vakio optio on kahdelle tynnyrille tarkoitettu muovinen valuma-alla: Siihen lisäoptio on saatavissa pintahälytin öljyvuodon havaitsemiseen.
- Myös konteille voidaan tarjota valuma-altaita.
- Tynnyrin käsittelyyn tarjoamme erikseen tynnyrinostimia.

**TEKNISIÄ ARVOJA**

NTF yksikön Pumpun tuotto: 8,8 -14 lit/min (vapaa tuotto)

Sähköliitäntä: AC 1~ 230 V, (Saatavana myös AC 3~ 380V)

Soveltuu öljyille ISO VG 16 - ISO VG 320

Lämmittimellä varustettuna myös ISO VG 1000 öljyille asti