

Tomi Moisio

XR-lasit kunnossapidon apuna

XR-lasit kunnossapidon apuna

Tomi Moisio
Opinnäytetyö
Syksy 2023
Sähkö- ja Automaatiotekniikka
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikka insinööri, Automaatiotekniikka

Tekijä(t): Tomi Moio

Opinnäytetyön nimi: XR-lasit kunnossapidon apuna

Työn ohjaaja(t): Tero Hietanen, Aki Karppinen, Samuli Paaso

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2023

Sivumäärä: 32 + 0 liitettä

Opinnäytetyö tehtiin Valio Oy:lle päämääränä selvittää Realwear HMT-1 -lasien sopivuus työvälineeksi kunnossapidon käyttöön. Samalla perehtyen XR (eXtended Reality) -teknologian mahdolliseen hyödyntämiseen kunnossapidon käytössä.

Työssä perehdyin eri XR (eXtended Reality) -laitteiden tekniikkaan ja niiden toimivuuteen. HMT-1-lasien käyttöön ja mahdollisiin sovelluksiin mitä lasilla voidaan käyttää. Työhön kuului myös Gasti pikarikoneen huolto, jonka tein ja kuvasin.

Aluksi syvennyin kunnossapidosta kertoviin materiaaleihin ja toimintaperiaatteisiin, joita kautta pääsin hyödyntämään omaa kokemustani kunnossapidossa. Tutustuin ja perehdyin XR (eXtended Reality) teknologiaan ja niiden tuomiin hyötyihin, jonka jälkeen etenin lisälaitteiden ja hyödyllisten sovelluksien etsimiseen ja niiden testaamiseen.

Työtä tehdessäni huomasin lasilla olevan paljon potentiaalia, jota ei vielä pystytty hyödyntämään, koska lasit eivät ymmärrä suomen kieltä. Työn lasit olivat lainassa Kauko Oy:ltä eikä heiltä ollut saatavilla tarvittavia lisälaitteita, jotka olisivat voineet mahdollistaa paremman näkökulman laitteen toimivuudesta monipuolisessa käytössä.

Asiasanat: XR, Kunnossapito, Valio, VR, AR, MR

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical and automation technology engineer, Option of Automation technology.

Author(s): Tomi Moisio

Title of thesis: XR glasses to help maintenance.

Supervisor(s): Tero Hietanen, Aki Karppinen, Samuli Paaso

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2023

Number of pages: e.g. 32 + 0 appendices

The thesis was done for Valio Oy with the aim of finding out the suitability of Realwar HMT-1 -smart glasses as work equipment for industrial maintenance. At the same time, learning about the possibilities use of XR (eXtended Reality) -technology in the use of industrial maintenance.

At working on my thesis, I familiarize myself with the technology of XR (eXtended Reality) -devices and their functionality. For the use of HMT-1 -smart glasses, possible applications and what glasses can be used for. The work also included the maintenance of the Gasti cup filling machine which I did and videographed.

At first, I delved into the materials and operating principles about maintenance, through which I was able to utilize my own experience in maintenance. I familiarized myself with XR (eXtended Reality) -technology and the benefits it brings, after which I proceeded to look for additional devices and useful applications and test them.

While doing my work, I noticed that the smart glasses have a lot of potential, which has not yet been utilized, because the glasses do not understand the Finnish language. The glasses for the work were on loan from Kauko Oy and they did not have the necessary additional equipment available, which could have enabled a better perspective of the device's functionality in versatile use.

Keywords: XR, Maintenance, Valio, VR, AR, MR

SISÄLLYS

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT	6
1 JOHDANTO	7
2 KUNNOSSAPITO	8
2.1 XR- teknologiat ja niiden käyttö kunnossapidossa	10
3 PUETTAVA ÄLYLAITE	13
4 REALWEAR HMT-1	14
4.1 Realwear Foresight	17
4.1 Lisävarusteet ja applikaatiot	18
4.1.1 SAP Fiori	20
4.1.2 Lämpökamera	20
4.1.3 QR-Koodi ja sen lukeminen	22
4.1.4 Teams Puhelut	23
5 GASTI PK14 HUOLTO	25
6 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

XR	Extended Reality (Laajennettu todellisuus)
VR	Virtual Reality (Virtuaalitodellisuus)
AR	Augmented Reality (Lisätty todellisuus)
MR	Mixed Reality (Yhdistetty todellisuus)
QR	Quick Response (Nopea vaste)
AOSP	Android Open Source Project
Gt	Gigatavu
LCD	Liquid Crystal Display (Hohtodiodi / Nestekidenäyttö)
APK	Android package (Android-sovellusohjelmien pakettitiedosto)
URL	Uniform Resource Locator (Web-osoite)
Bar	Baari, paineen yksikkö
wH	wattitunti
mAh	Milliampeeritunti

1 JOHDANTO

Opinnäytetyötä suunnitellessani löysin itseäni kiinnostavan aiheen. Samaan aikaan olin töissä Oulun Valion kunnossapidossa ja heillä oli lainassa Realwear HMT-1-älylasit. Tästä saimme esimieheni kanssa idean, että perehtyisin lasien käyttöön, teknologiaan ja selvittäisin niiden hyötyjä ja tarpeellisuutta kunnossapidossa ja Valion kunnossapidon käytössä. Lisäksi kuvaan yhden pikarikoneen kuukausi huollon tulevaisuutta varten.

Valio on vuonna 1905 perustettu meijeri suomalainen ja ruokatalo. Valiolla on Suomessa 12 tuotantolaitosta, jotka sijaitsevat Haapavedellä, Äänekoskella, Vantaalla, Turengissa, Suonenjoella, Seinäjoella, Riihimäellä, Oulussa, Jyväskylässä, Lapinlahdessa ja Joensuussa. Lisäksi Helsingissä on vielä mehutehdas. Valiolla on myös tytäryhtiöitä Ruotsissa, Virossa, Yhdysvalloissa ja Kiinassa. Vientiä Valiolla on yli 60 maahan, mikä kattaa noin neljänneksen Suomen elintarvikeviennistä. Valion omistaa noin 4000 suomalaista maidontuottajaa osuuskuntien kautta. (1.)

Oulun Maikkulaan rakennettiin meijeri vuonna 1983, ja vuosittain meijerissä jalostetaan raakamaitoa yli 70 miljoonaa kiloa valmiiksi tuotteiksi. Maikkulan meijerissä tehdään maidon lisäksi hapanmaitotuotteita kuten ranskankermaa, smetanaa, piimää ja jogurttia. Vuonna 2018 Valio lanseerasi Jäätelöfabriikki jäätelöt, jotka valmistetaan myös Oulussa. (1.)

Älylasit toisivat helpotusta kunnossapito-, huolto- ja asennustöihin. Älylaseilla voidaan saada asiantuntijan apua ilman matkustuskuluja, aikaviivettä sekä muun muassa huolto- ja asennustöiden ohjeet näkymään samalla kun töitä tehdään. Tässä opinnäytetyössä selvitetään älylasien hyötyä ja sopivuutta Valion kunnossapidon käyttöön, samalla myös perehdytään XR-teknologioihin ja niiden hyötyihin.

Työssä käytetään Realwear HMT-1-älylaseja, jotka ovat lainassa Valiolla Kauko Oy:ltä. Laseihin on tarkoitus asentaa SAP Fiori -kunnossapitojärjestelmä sovellus, Microsoft Teams, QR-koodien lukusovellus sekä muita hyödyllisiä sovelluksia asentajien käyttöön.

2 KUNNOSSAPITO

Kunnossapidon tarkoituksena on pitää koneet, laitteet ja rakennukset kunnossa, jotta tuotanto pysyy käynnissä ja työntekijät voivat tehdä työnsä turvallisesti sekä tehokkaasti. Kunnossapitoa on kahta erityyppistä: tuotantotoiminnallista sekä yleistä kunnossapitoa. Tuotantotoiminnallisessa keskitytään laitteiden kunnonvalvontaan ja syntynyt vika pyritään korjaamaan mahdollisimman nopeasti ja edullisesti. Yleisessä kunnossapidossa suoritetaan ennakoiden huoltojen ja korjauksien avulla koneiden toimintakyvyn säilyminen. Näillä voidaan pitää tuotantovarmuus korkealla ja kustannukset alhaisena. (2.)

Ehkäisevästä/ ennakoidusta kunnossapidosta puhutaan silloin, kun laitteessa ei ole tiedossa olevaa vikaa. Siihen kuuluvat kaikki huoltotoimenpiteet ja tarkastukset. Ehkäisevän kunnossapidon tarkoituksena on pitää laitteet parhaassa mahdollisessa kunnossa, jolla voidaan ehkäistä laitevikoja ja rikkoontumisia. (2.)

Käytönseurannan merkitys kunnossapidon toiminnalle on erityisen tärkeää. Käytönseuranta kuuluu pääasiassa laitteen käyttäjille, mutta myös kunnossapito osallistuu näihin. Käytönseurantaan kuuluu muun muassa järjestyksen ja siisteyden ylläpito, pienet säätö- ja kunnostustoimenpiteet, laitteiden kunnon seuranta ja tarpeen vaatiessa havaintojen kirjaus sekä yhteydenpito kunnossapitäjän että laitekäyttäjän välillä. (2.)

Vikatilanteessa koneenkäyttäjä ottaa yhteyttä vuorossa oleviin kunnossapitäjiin, jotka tulevat selvittämään vian syyn. Vian selvittyä se joko korjataan väliaikaisesti tai kokonaan. Vaihtoehtoisesti viallinen osa vaihdetaan toimivaan varaosaan paikan päällä. Väliaikaisen korjauksen tarkoitus on minimoida laitteen käyttökatoa ja tuotannon loputtua voidaan vika korjata ilman, että se vaikuttaa tuotannon tehokkuuteen. (2.)

Laitteiden toiminnan kannalta tärkeintä ovat jaksotetut huollot, jotka toteutetaan laitteen toimittajalta saatujen dokumenttien avulla huolto-ohjeiden mukaisesti. Esimerkkinä kuva 1. Valion pikaripakkaus koneen kuukausi huolto-ohjeesta. (2.)

2. Tehtävät toimenpiteet

Toiminta	Kuvaus	Tarkistettu	Huollettu	Korjattu	Korjattava	Jatkotoimenpiteet/ poikkeamat
LINJA						
	Sumuvoitelu öljyn tarkistus ja tarvittaessa lisäys					
	Eiintarvikeöljyn tarkistus ja tarvittaessa lisäys					
	Eiintarvikekeräsin tarkistus ja tarvittaessa lisäys					
	Rasvauksen tarkistus					
	Suoja laitteiden kunnon tarkistus					
PIKARIN NOSTELIJA						
	Toppari sylintereidentoimivuus tarkistus					
	Toppari sylintereiden vuoto tarkistus					
	Kuulakytimen tarkistus					
	Vääntövarren nivelen tarkistus					
PIKARIN SYÖTTÖ						
	Jarrupalkeiden vuodon testaus					
	Ruuvien välykset (laakerit)					
	Ketjujen kunto					
	Pysty välityksen välyksen tarkistus					
	Pienten nivelienvällyksien tarkistus					
	Pienten nivelen rasvaus					
	Lyhyen ketjuakselin rasvaus					
TASKULEVY KULJETIN						
	Tarkista ketjujen kireys, säädä tarvittaessa					
	Taittopään akselin suojan pesu					
	Taittopään akselin tarkistus ja puhdistus					
	Vetopään kuulakytimen ja mikron testaus					
	Kulmalaatikon öljyn tarkistus					
	Vetoakselin laakerin kunnon tarkistus					
	Nostoketjujen kireyden tarkistus					
	Nailionjohteiden kunnon tarkistus					
	Siirtoketjujen tarkistus					
ALAKERTA, KONETILA						
	Valta-akselin hammashihnojen tarkistus					
	Valta-akselin hammaspyörien tarkistus					
	Konetilan puhdistus					
	Kardaanienvällyksien tarkistus					
	Kardaanienvällyksien rasvaus					
	Ketjujen kireys					
	Pikari servojen tarkistus 2 kpl					
	Painokansi servon tarkistus 1kpl					
	Hammashihnojen ja kiristyspyörien tarkistus 4kpl					

KUVA 1. Gasti pk12 osa kuukausi huolto-ohjeesta.

Kuukausihuolloissa tehdään tarkastuksia ja voiteluaineiden lisäyksiä. Mikäli tarkastuksista löytyy viallisia osia, ne joko korjataan heti tai ilmoitetaan eteenpäin ja korjataan mahdollisimman pian. Kuukausihuollon aikataulu sovitaan yhdessä tuotannon kanssa, jolloin tuotantohävikkiä saadaan minimoitua.

Oulun meijerillä on kunnossapitäjiä 24, joista 8 tekee vuorotöitä. Loput 18 ovat päivämiehiä, jotka ovat jakautuneet tehtaan alueella eri vastuualueisiin. Vastuualueita ovat jälkipakkaus, johon kuuluu tuotteiden lavausrobotit, kuljettimet ja palautuvan tavaravastaanotto, 1-alue eli hygieniapuoli,

jossa tapahtuu tuotteiden pakkaus, maidon vastaanotto ja prosessointi. Edellä mainittujen lisäksi on vielä kiinteistö- ja autohuolto. Kunnossapitäjät on myös lajiteltu kahteen ryhmään, jotka ovat mekaaninen ja sähköinen kunnossapito. Vuorossa olevat kunnossapitäjät tekevät niin sanotut hälytyskeikat, jotka pitävät tuotantokatkokset minimissään, päivämiehet taas tekevät huolto-, asennus- ja kunnostustöitä.

2.1 XR- teknologiat ja niiden käyttö kunnossapidossa

XR eli Extended Reality tarkoittaa kattotermiä, jonka alle kuuluu VR (Virtual Reality), AR (Augmented reality) ja MR (Mixed Reality) -teknologiat. Ensimmäiset nykyisen tapaiset XR-tekniiset laitteet kehitettiin jo vuonna 1962 USA:n avaruus ja puolustussimulaattoreihin ja vuonna 2012 Oculus julkaisi prototyypin päähän laitettavasta laitteesta. 2016 Oculus Rift, Playstation ja HTC VIVE VR-laitteet saapuivat myyntiin ja AR tuli kuluttajien tietoisuuteen Pokemon GO:n kautta, joka oli suosittu mobiilipeli. (3.)

Virtuaalitodellisuus (VR) on täysin digitaalisesti esitettävä kolmiulotteinen ympäristö, jossa voidaan liikkua ja toimia erilaisten apuvälineiden avulla. VR-laitteita on kehitetty paljon viihdekäyttöön esimerkkinä Sony Playstation VR2 -virtuaalilasipakkaus (kuva 2). Kuvassa näkyy itse lasit keskellä ja ohjaimet liikkumiseen.



KUVA 2. Sonyn Playstation VR2 (4)

Virtuaalitodellisuudella voidaan luoda virtuaalimaailma, joka on kolmiulotteinen digitaalisesti luotu ympäristö. VR:ää voidaan käyttää muun muassa koulutuksessa, opetuksessa ja suunnittelussa. (6.)

Lisätyssä todellisuudessa (AR) voidaan tuoda reaaliaikaista informaatiota todellisuuden päälle. Sovellukset käyttävät usein älylaitteiden kameraa, jonka avulla tuovat älylaitteen näytölle reaaliaikaisen kuvan, johon voidaan lisätä tietoa tai jopa kokonaan virtuaalisia esineitä. Hyvä esimerkki tästä on mobiilipeli Pokemon Go, joka tuo puhelimeen kameran avustuksella kuvaa, johon on digitaalisesti lisätty jokin Pokemon-hahmo. (6.)

Yhdistetty todellisuus (MR) yhdistää molemmat AR- sekä VR-tekniikat. Yhdistetyssä todellisuudessa virtuaaliset esineet, jotka ovat reaali maailman päällä, ovat vuorovaikutuksessa todellisuudessa olevan esineeseen. Tämä mahdollistaa virtuaalisten esineiden liikuttamisen käsillä. Esimerkki MR-laseista (kuva 3).



KUVA 3. ThirdEye X2 MR- lasit (5)

MR-lasit ovat hyödylliset teollisuussuunnittelussa, koska niitä voidaan käyttää hyväksi täysin uuden laitteiston suunnittelussa tai vanhan siirrossa ja parannuksessa. Lasien avulla voidaan suunnitteilla olevaa laitetta katsoa itse kohteessa ja näin kartoittaa tarvittavia osia ja koneen tai linjan tilaa. Koneita voidaan pyöritellä tulevassa ympäristössä, jolloin saadaan parempaa perspektiiviä tulevasta asennuskohdasta.

XR-lasien käyttö kunnossapidossa voivat antaa paljon hyötyä kunnossapitäjälle. Lasien avulla voidaan ottaa videoyhteys laitteiden valmistajiin tai muihin asentajiin, jotka voivat neuvoa askel askeleelta laitteen korjaamiseen, -asennukseen tai -huoltoon tarvittavia toimenpiteitä. XR-teknologiaa hyväksikäyttäen voidaan virtuaalimaailmassa harjoitella hankalia huoltotoimenpiteitä tarvittaessa. Teknologia tuo myös käyttöohjeet, sähkökuvat ja varaosaluettelot suoraan silmien eteen, jolloin säästyy aikaa ja vältetään virheitä. XR-teknologiaan voidaan myös lisävarusteiden avulla tuoda lisää hyötyjä tarvittaessa; kuten lämpökameraa auttamaan vian selvitystä tai viallisen komponentin etsimistä.

3 PUETTAVA ÄLYLAITE

Älylaiteteknologia on kehittynyt hurjaa vauhtia viimeiset vuosikymmenet, nykyisin puettavia älylaitteita käytetään lähes joka paikassa. On kehitetty esimerkiksi älyrannekkeita, -kelloja, sensorialustoja ja -laseja. Nämä helpottavat ihmisten arkea, ja niillä on myös helpottava vaikutus työelämässä.

Älylaitteet tuovat työntekoon apua ja tekevät siitä tehokkaampaa. Älylaitteet ovat mullistaneet monilla eri aloilla työntekoa ja niiden teknologia on kehittynyt nopealla tahdilla. Näihin on kehitetty monia erilaisia ratkaisuja, joista ovat esimerkkinä kamera, valo, puheentunnistus, koodinluku sekä ääniohjaus.

Älylaitteilla voidaan myös parantaa kustannustehokkuutta, kun voidaan olla tavaran toimittajaan yhteydessä ilman, että hänen täytyy matkustaa paikalle. Tällöin voidaan saada tarvittavaa konsultointia työpisteeltä käsin. Puettavat älylaitteet vapauttavat kädet työntekoon, millä on suuri merkitys työturvallisuuteen, tehokkuuteen sekä laadun varmistukseen.

Älylaitteet ovat kehittyneet viime vuosina nopeaa tahtia elektroniikan kehittyessä ja komponenttien pienetessä. Tämän vuoksi älylaitteisiin saadaan entistä enemmän sovelluksia ja hyödyllisiä lisävarusteita.

4 REALWEAR HMT-1

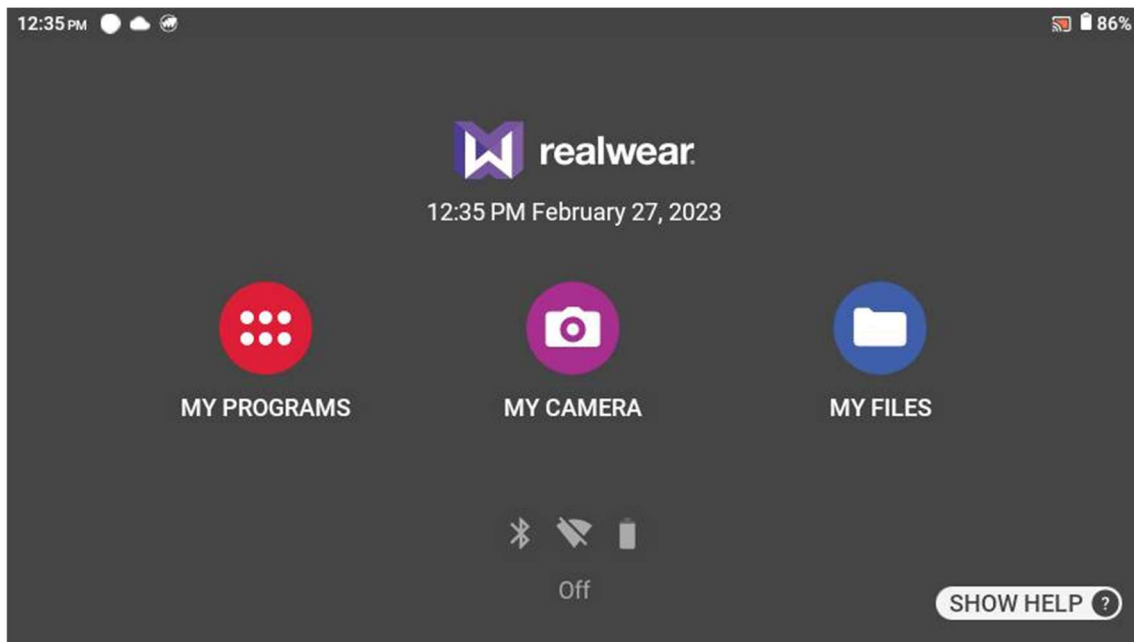
Realwearin älylasit ovat teollisuuskäyttöön tarkoitettuja laitteita, joiden ohjaus toimii puheohjauksella. Älylaseihin on mahdollista saada huolto-ohjeita, kunnossapitojärjestelmiä, erilaisia sovelluksia ja lisävarusteena esimerkiksi lämpökamera. Laseilla voi myös soittaa Teams-puheluita, jotka ovat hyödyllisiä esimerkiksi työn aikana ongelman ratkaisussa, johon tarvitsee ulkopuolisen- tai vastuuasentajan apua. Laseja voidaan myös käyttää huoltojen videokuvaamiseen, jolloin saadaan hyvää perehdytysmateriaalia, jonka avulla voidaan perehdyttää uusia kunnossapitäjiä. HMT-1 on Android-pohjainen kone, jonka käyttöjärjestelmänä on 8.1 (AOSP), jolloin siihen voidaan ladata paljon samoja sovelluksia kuin älypuhelimeen. Muistia laitteessa on 32Gt, mutta sitä voidaan tarvittaessa lisätä MicroSD-muistikortilla jopa 256Gt. Akkuna laitteessa on 3250mAh/12.025 wH Li-lon akku, jolle annetaan käyttöaika jopa 9–10 tuntia. Akku on myös vaihdettavissa, jolloin laitetta ei tarvitse jättää latautumaan akun loputtua. (14.)

Laitteen voi saada myös kypäräkiinnityksellä, pään ylipannalla (kuvassa 4.) tai pehmustetulla pannalla. Näyttönä laitteessa on 0.33” LCD, jonka säätäminen oikeaan kohtaan onnistuu varressa olevien nivelten vuoksi helposti, ja se sopii jokaisen päähän. Näyttö säädetään hallitsevan silmän eteen, jolloin sen näkeminen onnistuu helposti ilman, että se peittää näkökenttää kokonaan. (4.)



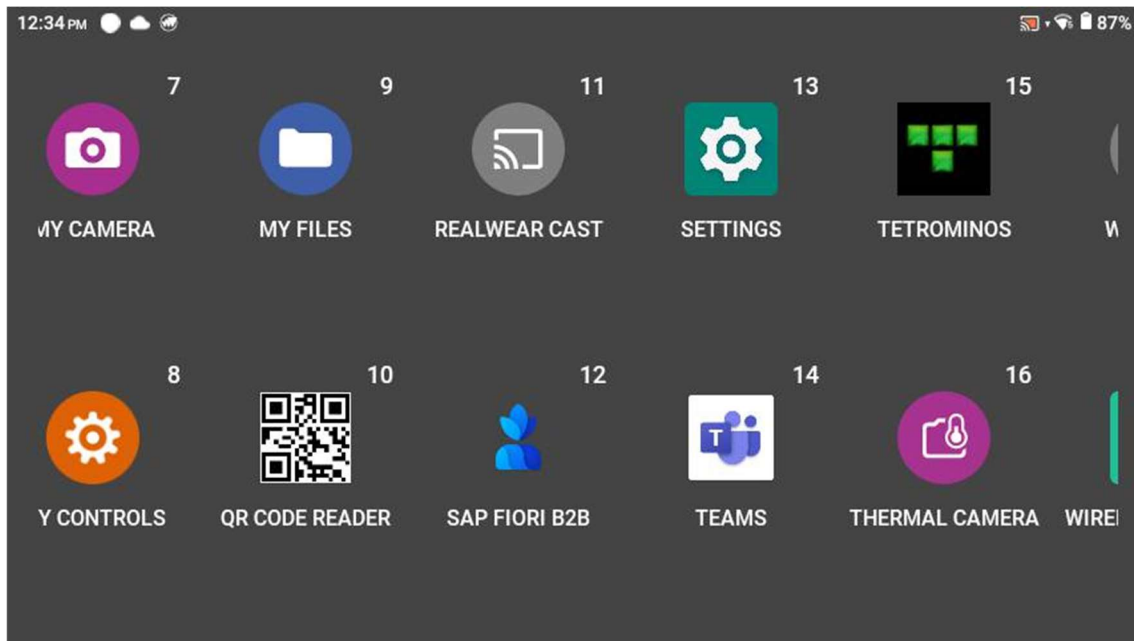
KUVA 4. Realwearin puettava älylaite. (7)

Lasit voidaan yhdistää tietokoneeseen USB-johdolla, jolloin voit siirtää kuvia, videoita ja sovelluksia tietokoneelle tai toisinpäin. Laseja voi myös ohjata koneella lataamalla siihen RWexplorer-sovelluksen, jolla peilataan lasien näytön koneeseen.



KUVA 5. Kuvakaappaus HMT-1:n Aloitus sivusta

Aloitussivulta (kuva 5.) voidaan äänikomennolla "my programs" siirtyä sovellusikkunaan, josta voit valita tarvittavan sovelluksen sanomalla sen nimen tai "navigate" ja sen sovelluksen numeron, jonka haluat aukaista. Äänikomennolla "my camera" laitteen kamera aukeaa ja voidaan ottaa kuvan sanomalla "take picture".



KUVA 6. Kuvakaappaus laitteen ohjelmavalikosta.

Ohjelmavalikossa (kuva 6) on kaikki laitteelle ladatut sovellukset esillä. Valikossa voi liikkua sivuille kääntämällä päätä. RWexploreria käyttäessä voit navigoida laitteella joko äänikomennoilla tai tietokoneen hiirtä ja näppäimistöä käyttäen. Tämä helpottaa ja nopeuttaa sovelluksiin kirjautumista ensimmäisellä kerralla. Kirjoittaminen ääniohjauksella on aikaa vievää, kun kirjaimet pitää sanoa sanoina tai puheentunnistuksella. Kun haluat vaikka A:n sanotaan "Alpha" ja O, sanotaan "Oscar". Puheentunnistuksella kirjoittaminen on vähän kömpelön oloinen, koska se ymmärtää vain englantia. Lisävarusteena on mahdollista ostaa kokoontaitettava näppäimistö, kosketushiiri paketin kuvassa 7.



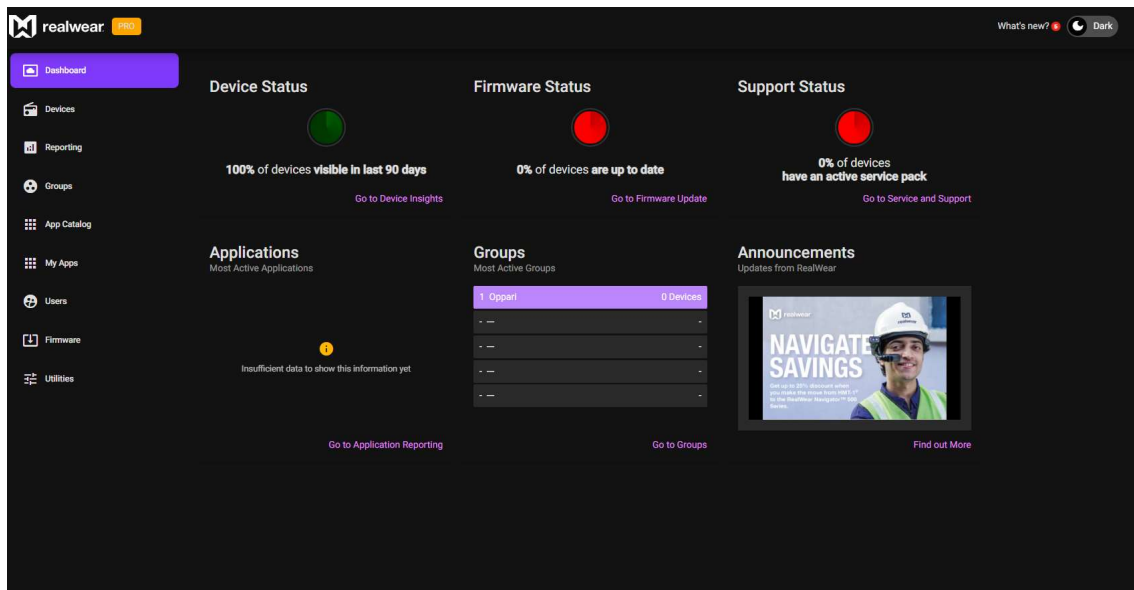
KUVA 7. Realwearin kokoontaitettava näppäimistö, kosketushiiri lisävaruste. (7. accessories bluetooth keyboard.)

Näppäimistö helpottaa lasien kautta tehtävien työilmoitusten tekoa, kuittausta ja sovelluksiin kirjautumista. Näppäimistö taittuu kasaan, jolloin se on helpompi kuljettaa mukana.

4.1 Realwear Foresight

Foresight on Realwearin oma pilvipalvelu, jonka kautta voidaan ladata applikaatiota laitteelle ja päivittää laitteen. Laitteiden ja sovellusten käyttöä voidaan tarkastella myös Foresightin kautta sekä luoda ryhmiä muiden laitteiden käyttäjien kanssa työpaikalla.

Aloitusrudusta (kuva 8.) pääsee näkemään käyttötiedot ja päivitystasot tehtaalla käytettävistä Realwear-laitteista. Sivupalkista voidaan valita "reporting", josta näkee sovellusten käytön ja laitteen käyttömäärät.



KUVA 8. Kuvakaappaus Realwear foresight:in aloitusruutu. (8)

Foresightin avulla voit seurata eri sovelluksien ja laitteiden käyttöä, ja sen avulla näet sovelluksien tarpeellisuuden. Esimies voi seurata eri sovelluksien käyttöaikoja ja tehdä taulukon mukaan tarpeellisuus mittauksia eri sovelluksilta.

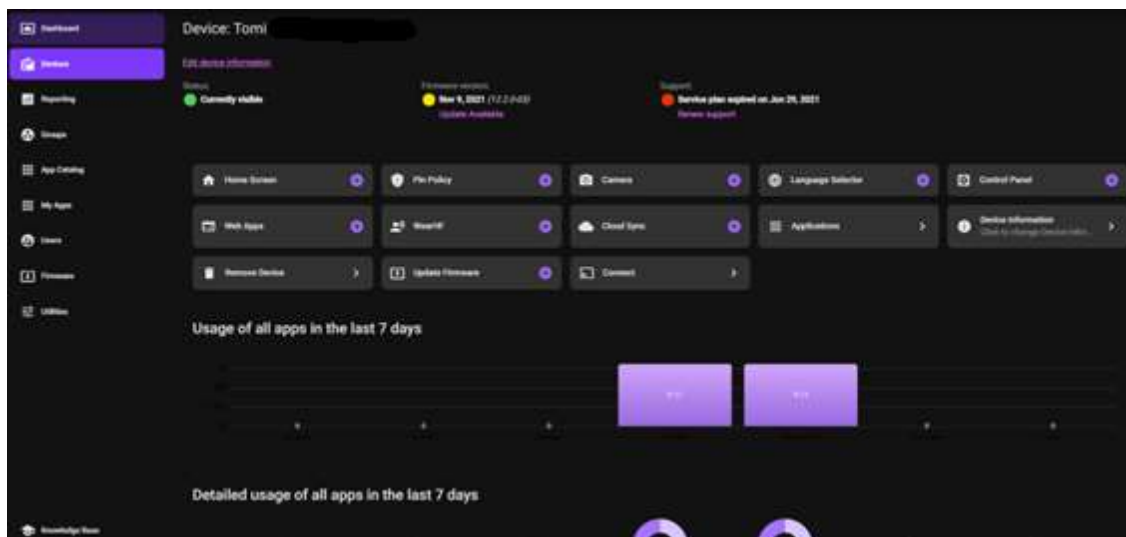
4.1 Lisävarusteet ja applikaatiot

Älylaseihin on mahdollista saada monia eri lisävarusteita ja sovelluksia, joista voi olla apua teollisuuden kunnossapidossa. Applikaatioita on myös paljon saatavilla, ja niitä saa ladattua netistä APK-tiedostona tai Realwearin pilvipalvelusta. Foresightista löytyy monia sovelluksia, joista on hyötyä teollisuudessa ja kunnossapidossa. Sovelluslista (kuva 9.) on kattava ja helppolukuinen. Sovelluksesta lisätietoa saadaan näkyviin painamalla sovellusta listalta, jolloin aukeaa ponnahdusikkuna, jossa lukee, mitä sovelluksen tekijä on kirjoittanut.

Name	Package	Version
Acty Glasses	com.acty.client.glasses	6.0.2 (310)
AIRe Link Client	link.aire.client.realwear	1.4
APowerMirror	com.apowersoft.mirror	1.7.47
ASK Chemicals ASKNOW	com.librestream.ask.chemicals	11.4.11.24619
Atheer AirSuite	com.atheer.airflow	4.8.3.7
Atheer Lens	com.atheer.lens	1.1.17
AugmentIR	com.augmentir.realwear	1.4.19.180
Brochesia	com.transcervices.bviewtranstec	4.6.5
Circuit	com.unify.circuit.realwear	1.2.4502
CONIQ AssistFlow	com.librestream.schenck.flow	2.29.39389
Demo Files	samplefiles.realwear.com.samplefiles	1.1
digITech	com.diginonymous.digitech.realwear	v2022-04-12
Dynamics FS 365 Demo	com.ttpsc.com.ttpsc.dynamics365fieldService	1.0 b10
EBT Body Heat Beta 2	com.realwear.ebtcamera	1.0.0
Elixir	com.bondilabs.elixar.prod.intl	3.1.2-prod-intl.release
Eye4Task	eu.headapp.eyetask.realwear	3.24.0

KUVA 9. Kuvakaappaus Realwear Foresight sovellus listasta. (8)

Itse sovelluksen lataaminen onnistuu valitsemalla oman laitteen Devicepalkin kautta, jolloin pääset kuvan 10. valikkoon, josta valitset ”applications” sieltä ”app catalog” ja valitset sovelluksen, jonka haluat ladata laitteelle.



KUVA 10. Kuvakaappaus Realwear Foresight laitteenäkymä. (8)

Sovellusten lataaminen muualta kuin Foresightista onnistuu lataamalla APK-tiedosto kyseisestä sovelluksesta ja RWEplorerin kautta vetämällä tiedoston oikeaan yläkulmaan ”DRAG AND DROP

APK'S HERE" -sarakeeseen. Puheohjauksella sovellukset on helppo avata. Kerron muista sovelluksista, joita päätin ladata laitteeseen, enemmän seuraavassa luvussa.

4.1.1 SAP Fiori

SAP on yksi maailman suurimmista yritysohjelmistojen valmistajista, se on perustettu Saksassa vuonna 1972 ja on ensimmäisiä yrityksiä, jotka kehittivät vakio-ohjelmistoja liiketoimintaratkaisuja varten. SAPin pääkonttori on Waldorfissa Saksassa, ja se työllistää yli 105 000 työntekijää maailmanlaajuisesti. (9)

Valio käyttää SAP Fiori:a kunnossapitojärjestelmänä. SAP Fiorista näet työtilaukset, vikailmoitukset, varastotilanteet sekä merkitä käytetyt tunnit, poistaa varaosat, joita on käytetty työssä ja työvaiheet tehdylle korjauksella tai työlle.

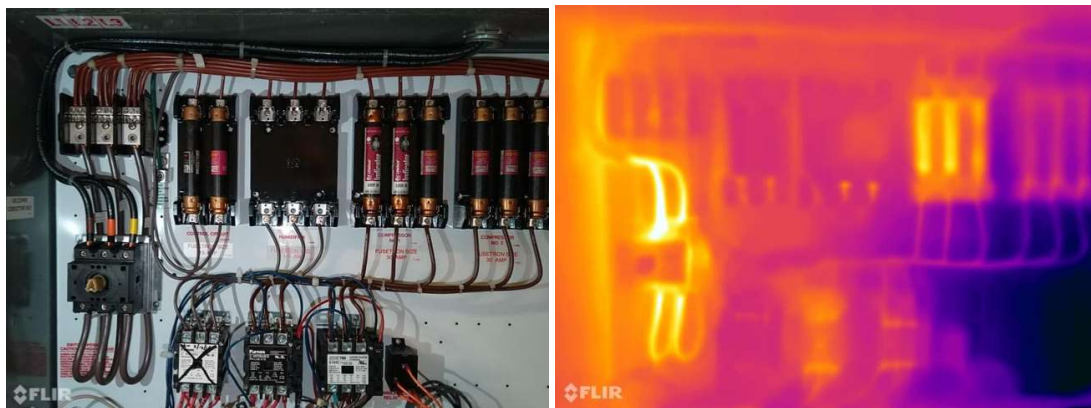
SAP Fiori on SAPin kehittämä jokaiselle alustalle sopiva sovellus. Tällä hetkellä käytämme tätä älypuhelimella, mutta se on myös mahdollista ladata myös älylaseille, jolloin sen käyttöön ei tarvitsisi käsiä. Fioria käytetään tällä hetkellä eniten varastosaldojen vähennykseen, mutta tulevaisuudessa näkisin, että sillä voitaisiin merkitä tunnit sekä huoltotoimenpiteet valokuvien kanssa, jolloin isompien korjausten dokumentointi olisi parempaa ja nopeampaa kuin aikaisemmin.

4.1.2 Lämpökamera

Lämpökamera on teollisuudessa hyödyllinen työväline, ja sitä on käytetty jo kymmeniä vuosia kunnossapidon apuna. Lämpökameraa voidaan hyödyntää ennakoivassa kunnossapidossa, joka on tärkeä turvallisuustekijä ja tuotannon tehokkuuteen vaikuttava asia teollisuudessa. (11).

Lämpökameralla havaitaan sähkölaitteiden lämpenemiset, jotka voivat johtua johteiden hapettumisesta, viallisesta laitteesta, ylikuormasta, liitosten löystymisestä sekä väärin mitoitetuista

komponenteista. Esimerkkinä NSflow:n esittelykuvat sähkökaapista otetusta kuvasta 10, vasemmanpuoleinen on otettu Realwear laitteen kameralla ja oikeanpuoleinen on otettu Flir:in valmistamalla laitteeseen suunnitellulla lämpökameralla. Kuvassa 11. näkyy, kuinka osa johdoista ovat selvästi lämpimämpiä, minkä vuoksi ne ovat kirkkaampia. Virtakatkaisijalta menevät johtimet ovat ylikuumentuneet, mikä on suuri tulipaloriski, jonka syy voi olla löystynyt liitos. Kameran etuna on tarkastuksissa sen helppo ja nopea käytettävyys sekä vertailukyky. (11.)



KUVAT 11. Lämpökameran esittelykuvat. (10)

Mekaanisen kunnossapidon puolella lämpökameraa voidaan käyttää erilaisiin tarkastuksiin, kuten sähkömoottoreiden ylikuumentumisiin tai kuljettimien ja muiden laakereiden kunnan tarkastukseen. Myös levypakkojen ja putkiliitosten tiivisteiden vuotokohtien paikantamisessa se voi olla hyvä apu.

Älylaseissa olevan lämpökameran avulla kamera on koko ajan mukana, ja sen käyttäminen olisi helpompaa ja nopeampaa, kun kameraa ei tarvitse erikseen hakea. Lämpökameraa voidaan näin hyödyntää vikatoissa esimerkiksi vuotojen etsimiseen tai komponenttien tarkastamiseen. Koneen kunnostuksen yhteydessä on mahdollista tarkistaa laakereiden kuntoa kameran avulla. Jos työntekijä huomaa jonkun laakerin olevan viallinen, hän voi hän samalla ottaa kuvan ja tehdä siitä viailmoituksen SAP Fiorin kautta. Tällä tavoin yllättävät laakerivian mahdollisuudet vähenevät ja voidaan suunnitella huolto kyseiselle laitteelle. Näin voidaan ennaltaehkäistä mahdollisia yllättäviä tuotantokatkoja.

4.1.3 QR-Koodi ja sen lukeminen

Kirjainyhdistelmä QR on lyhenne sanoista Quick Response (nopea vaste) ja samalla myös tavaramerkkinimi. Se kehitettiin alun perin nopeaksi tuotannonseurantavälineeksi autoteollisuuteen vuonna 1994. Sen kehittäjällä Denso Wavella on teknologiaan patentti, mutta se on julkaistu kaikkien käytettäväksi. (12. s.10.)

Nykyisin QR-koodeja käytetään yleisesti esimerkiksi markkinoinnissa, elintarvikkeiden etiketeissä, infotauluissa ja muissa arkielämää helpottavissa asioissa. QR-koodi koostuu yleensä neliön muotoisista moduuleista. Koodissa olevista kohdistusneliöistä on apua silloin, kun koodi on esimerkiksi kaarevalla pinnalla. (12. s.12.)

Jokainen voi tehdä QR-koodin internetistä löytyvillä generaattoreilla. Koodiin voidaan laittaa muun muassa verkkosivun, YouTube-videon tai yhteystiedot. Alla esimerkkikuva 12. QR-koodista, joka ohjaa sivulle www.oamk.fi/fi/. (12. s.16.)



KUVA 12. QR-koodi, joka ohjaa oamk.fi etusivulle.

Kunnossapidossa QR-koodeilla voidaan nopeuttaa tiedon, varaosien ja dokumenttien etsimistä. Oulun Valiolle on tulossa techdoc-tyylinen ratkaisu dokumenttien säilytykseen. Tämän ohjelman nimi on M-files, tälle alustalle tulee kaikki tekniset dokumentit, huolto-ohjeet ja sähkökuvat. Tarkoituksena oli tehdä QR-koodeilla olevat oikotiet näihin dokumentteihin laitteiden sähkökaappeihin. Opinäytetyötä tehdessä M-files ei ollut vielä kuitenkaan valmis, joten en pystynyt sitä vielä tekemään.

QR-koodeilla saataisiin nopeasti koneen piirustukset, varaosalistat ja huolto-ohjeet asentajan eteen. Lisäksi tämän avulla voi etsiä varaosalistasta rikkoutuneen osan tiedot ja katsoa SAPista hyllypaikat varastosta. Tämä nopeuttaa varaosan löytymistä, jolla on suora vaikutus tuotannon pysähdysten minimointiin. Sähkökuvien kohdalla kuvien selaaminen käy nopeasti ilman että tarvitsee varoa paperien heikkoa kuntoa tai repeämistä.

Oulun Valiolla on käytössä siisteys ja turvallisuus 6s, joka on tehty verkkoon. Tämän verkkosivun URL-osoite on laitettu QR-koodiin, jonka avulla pääsee helposti siihen käsiksi ja voit tehdä tarkastus kierroksen jouhevasti. Siisteys ja turvallisuus 6s kuuluu joka viikoinenkierron tehdastiloissa, joissa tarkastetaan työpisteiden siisteys, työkalujen ja tarvikkeiden paikallaan olo. Puuttuvista työkaluista tai muista puitteista otetaan valokuva ja ilmoitetaan poikkeuksesta sivun kautta.

4.1.4 Teams-puhelut ja huoltokansiot

Microsoft Teamsia voidaan käyttää tehdaskunnossapidossa monella tapaa hyväksi. Teams kansioihin voidaan tallentaa laitteiden huolto-ohjeet, kunnossapitoraportit, laitteisiin tehdyt korjaus säädöt ja alkuperäiset säädöt koko kunnossapidon nähtäville. Teamsin kautta voidaan myös tehdä videopuhelu tarvittaessa vastuuasentajalle tai valmistajan henkilökunnalle vikatilanteessa. Puhelun aikana voidaan ottaa kuva ja vastuuasentaja voi itse omalta laitteeltaan merkata kuvaan, mitä pitää säätää tai missä voi olla vika. Samalla kuva jää laitteen muistiin, jolloin alkuperäinen asetus jää talteen.

Teamsissa on oma kansio kunnossapidolle, johon on myös tehty asentajien omille huomioille, ohjeille sekä muutoksille omat alustat, jotta muut asentajat ovat tietoisia esimerkiksi laitteen parametri muutoksista. Tämä käy helposti ottamalla kuva alkuperäisistä asetuksista ja uusista. Näin muutkin asentajat voivat vikatilanteen tullen tarkistaa onko jotain asetusta jo valmiiksi kokeiltu säätää.

Teamsissa löytyy myös ongelmaratkaisut ja parametrien muutos kohdat, joihin asentajat voivat kirjoittaa suuremmista konevioista, joiden selvittämiseen on mennyt enemmän aikaa. Tällä tavoin korjauksesta jää dokumentti talteen, mikäli se toistuu. Parametrien muutokset ovat tärkeää saada tallennettua niin vanhat parametrit kuin uudetkin. Mikäli aamuvuorossa on pakattu esimerkiksi maitoa ja pakkaus vaihdetaan iltavuorossa piimään, eikä kone suostu toimimaan, voidaan Teamsin kautta katsoa vanhat parametrit ja vaihtaa ne takaisin. Kone voi toimia vanhoilla parametreilla paremmin eri tuotteiden kanssa.

5 GASTI PK14 HUOLTO

Valiolla Gastia käytetään pikaripakkaukseen. Pikareihin pakataan muun muassa smetanaa, rankermaa, jogurtteja ja rahkoja. Pakkauskoneita on tällä hetkellä Oulun meijerissä viisi kappaletta. Tässä kappaleessa esittelen huoltoon kuuluvia tarkastuksia ja säätöjä kuvien kanssa. Huoltoon sisältyy paljon tarkastuksia, säätöjä ja puhdistuksia.

Huollon alkaessa koneesta irrotetaan pesuletkut ja käännetään kiertoputki takaisin, koneen alkupäästä irrotetaan kaksi ratalevyä ja tyhjä kohta ajetaan loppupäähän, jolloin voidaan tarkistaa jälkipään ketjujen kireydet.

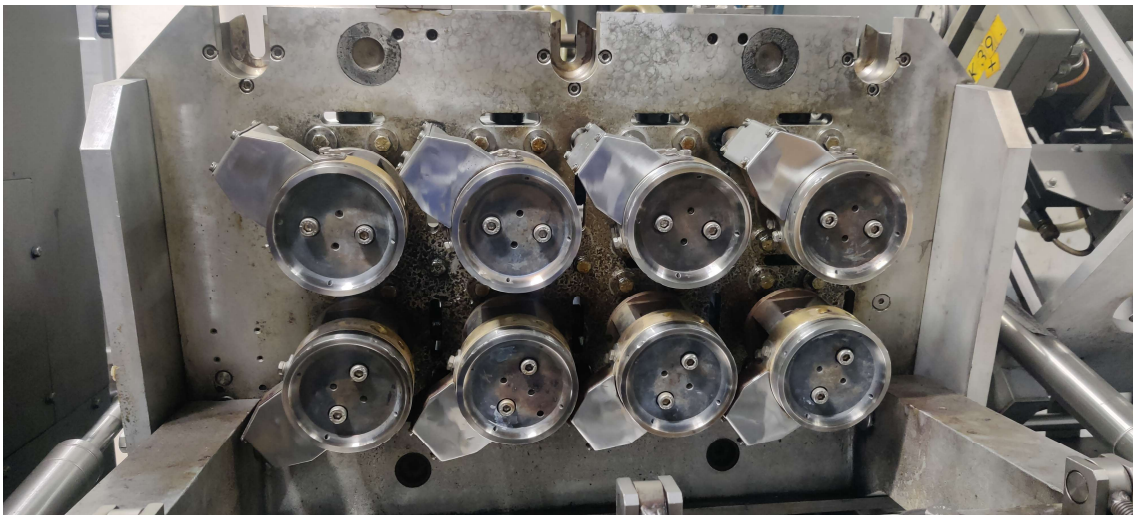


KUVA 13. Gastin loppupää.

Samalla tarkistetaan pääketjujen kireys; jos pääketju on löystynyt, se säädetään koneen alkupäästä olevilla muttereilla. Ketjuja säädetään aina yhtä paljon molemmilta puolilta, vaikka toinen ketju jäisi venymisen takia löysemmäksi, katsotaan aina kireämpää ketjua. Säädettäessä ketjun kireyttä säätö tapahtuu aina mutterin tasakannan mukaan. Yleensä riittää, että mutteria kiristää 2–3 kolme tasakantaa, jonka jälkeen kireys tarkistetaan. Mikäli ketjua ei saada venymisen takia kiristettyä tarpeeksi, joudutaan ketjut vaihtamaan ja sille varataan erikseen oma huoltoaika. Ketjun vaihtamiseen tarvitaan vähintään kaksi päivää.

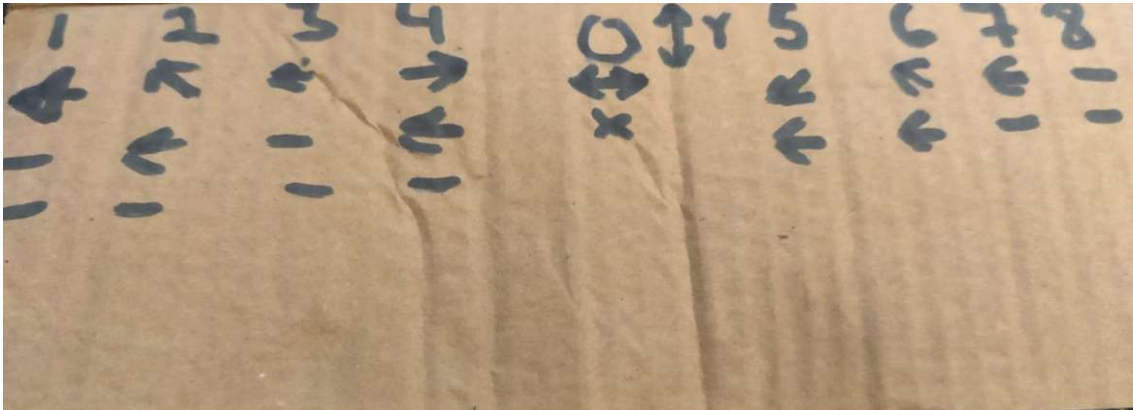
Seuraavaksi edetään saumuspäähän, josta puhdistetaan roskat ja kiillotetaan pinnat. Pintojen puhdistukseen käytetään apuna akullista kulmahiomakonetta ja paineilmahiomakonetta. Ensiksi puhdistetaan levyt, sen jälkeen hiotaan kupin ulkoreunasta karstat ja muut pois, jotta säätäminen onnistuu. Viimeisenä kulmahiomakoneelle tehdyllä karhunvillatyökälulla hiotaan kuppien saumuspinnat puhtaaksi. Ennen säätöä tarkistetaan pikarikuljettimen välys, ettei kuljetin pääse liikkumaan.

Koneen ollessa nollokohdassa linja on liian takana, jolloin pään säätö ei ole mahdollista. Konetta pyöritetään käsin kammella oikeaan kohtaan, jolloin voidaan tarkistaa saumaskuppien oikea kohta. Saumaskuppeja on yhteensä kahdeksan kappaletta.



KUVA 14. Kuvassa Gastin saumaus pää puhdistuksen jälkeen.

Kohdan tarkistamiseen saumaus päästä otetaan paineet pois, jolloin saumaskupin saa painettua alas. Ensiksi tarkastetaan saumaskupin jousi vääntämällä tankoa ruuvivääntimellä alaspäin, jonka jälkeen voidaan katsoa sivulta aluslevyn tappien avulla sen keskittyminen. Saumaskupin on oltava keskellä, ettei se osu tappeihin eikä pikarit jää auki. Tarkastaessa ensin katsotaan etummaisat kupit, jonka jälkeen laitetaan saumaskupin akseliin klemmari, jotta ne pysyvät ylhäällä, kun paineet ovat pois. Tämän jälkeen tarkistetaan takimaiset, jotka myös säädetään ensin. Säätäessä saumuspäätä tehdään pahviin merkinnät (kuva 15) mihin suuntaa kuppia pitää siirtää.



KUVA 15. Saumuspään säätömerkinnät pahvissa.

Tämän jälkeen saumuspäähän laitetaan noin kaksi baria painetta, jolloin kupit nousevat ylös, ja saumuspään voi nostaa huoltoasentoon. Huoltoasennossa ollessa löysätään kaksi vastakkaista pulttia kunnolla ja toiset kaksi hieman. Sääto tapahtuu pyörittämällä rullia X ja Y suuntiin (kuva 15). Kun kuppia on säädetty haluttuun suuntaan, kiristetään kaksi pulttia, ettei kuppi pääse liikahtamaan. Näin tehdään kaikille neljälle saumauskupille kerralla, jonka jälkeen lasketaan saumuspää takaisin alas ja otetaan paineet pois. Kun kupit on painettu jälleen alas, päästään tarkastamaan, onko sääto onnistunut vai pitääkö jotain kuppia säätää vielä enemmän. Säädon jälkeen saumuspään paine nostetaan takaisin kuuteen bariin.

Saumuspään jälkeen tarkastetaan koneen alta kardaanit, kaikki voitelulinjat ja putsataan ylimääräiset vaseliinit, rasvat ja voiteluaine ylijäämät pois. Kardaantin niveliin laitetaan vaseliinia joka toinen huolto.

Pikarin syöttäjän tarkastukseen kuuluu ketjujen kireyden tarkastus, paineilmaletkujen kunnan sekä vuotojen tarkistus. Ensimmäisenä otetaan syöttäjän suoja Pellit irti, jonka jälkeen näkyville tulee ketjut ja hammasrattaat. Ketjun kireys tarkistetaan käsin painamalla, hammasrattaat katsotaan silmämääräisesti, että ovat kunnossa. Pikaritelineessä on paineilmasuuttimet, jotka eivät saa päästää ilmaa läpi väärään aikaan. Sen tarkistusta varten on koneen kyljessä painonappi, jota painamalla tämän voi tarkastaa.

Kun kansiasemaa tarkastetaan, konetta täytyy pyörittää sen verran, että kansiaseman imukupit osoittavat suoraan ylöspäin. Imukupit vaihdetaan, jos ne näyttävät kuluneilta ja imukuppien varret ultraäänipestäen.

Täyttöpäiden takaa otetaan metallisuojat irti ja pyyhitään ylimääräiset rasvat pois. Silmämääräisesti tarkastetaan, ettei mikään voiteluletku, stefa tai muukaan ole rikki.

Gastin pakkauskoneessa on monta eri voitelujärjestelmää. Koneen alaosassa on normaalia vaseliinia, ketjun voiteluun käytetään elintarvikehyväksyttyä voiteluöljyä ja yläpuolella on myös käytössä elintarvikehyväksyttyä vaseliinia. Voiteluaineiden pinnan tasot tarkastetaan joka viikko, mutta se myös kuuluu kuukausihuoltoihin.

Välillä huollon lisäksi tehdään tuoteventtiilien vaihto, jos työ on erikseen auki SAP:issa. Tuote venttiilit ovat huolettavia venttiileitä, jotka huolletaan valmiiksi verstaalla.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli selvittää XR-tekniikan hyödyntämistä kunnossapidon työkaluna ja Realwear HMT-1-lasien käyttöä Valion kunnossapidossa. XR-tekniikkaan perehtyminen oli erittäin mielenkiintoista ja työtä tehdessä opin paljon uutta asiaa kyseisestä tekniikasta ja sen tuomista mahdollisuuksista.

Opinnäytetyön aikana töissä ollessani Valion kunnossapidossa, opin lisää kunnossapidosta ja sen tarpeellisuudesta, jota pystyin käyttämään etsiessäni tietoa, hyödyllisiä sovelluksia ja apulaitteita Realwear HMT-1-laseja varten. Sekä muita XR-tekniikkaa käyttäviä laitteita varten.

Älylaitteiden kehittyessä ne ovat räjähdysmäisesti yleistyneet. Nykyään puettaviin älylaitteisiin törmää joka paikassa, on kehitetty niin kuluttajille kuin yrityksille erilaisia elämää ja työtä helpottavia ratkaisuja.

Käyttökokemuksena Realwearin lasit olivat kömpelöt käyttää, koska ei ole mahdollista vaihtaa kieltä suomeksi vaan kaikki käskyt pitää antaa englanniksi, joka vaikeuttaa käyttöä, koska laite ei välttämättä aina tunnista komentoja. Mikäli kieleksi voitaisiin valita suomen kieli, niin työntekijät pystyisivät paremmin hyödyntämään laitteen ominaisuuksia. Lasit olivat lisäksi suurikokoiset esimerkiksi konehuoltoon, mutta markkinoilla on jo suojalasiensa tapaan XR-tekniikkaa. Nämä voisivat olla osana kunnossapitäjän turvavarusteita, tuoden lisäapua tuotannonkäynnissäpitoon ja huoltoihin, samalla auttaen turvaamaan työntekijän silmiä. Laitteen koko vaikeuttaa laitteen kanssa työskentelyä ahtaissa tiloissa kuten pakkauslaitteiden sisällä. Mikäli laitetta saataisiin kavennettua vielä lisää, voisi se antaa laitteen käyttölle lisää mahdollisuuksia.

Tekniikka kehittyä edelleen hurjaa vauhtia, joten kehitystä tapahtuu koko ajan eteenpäin. Valion kunnossapidossa HMT-1 lasilla nykyisin ei minun mielestäni ole suurta tarvetta, mutta kun tekniikkaa saadaan enemmän kehitettyä eteenpäin, niin näen että tulevaisuudessa XR-lasitkin tulevat olemaan osana kunnossapitäjien arkea. Tulevaisuudessa näkisin, että AR-tekniikkaa hyödyntävät räjäytyskuvat tulisivat yleistymään, eli koneen voisi lasien avulla purkaa kerros kerrokselta

ja esimerkiksi sivuvalikosta valitaan paineilmalinjat. Älylasit vahvistavat paineilmalinjojen värityksen kuvaan, jolloin asentaja näkee suoraan missä linjat menisivät. Sivuvälissä voisi olla mahdollista valita komponentti, jonka laite vahvistaisi värillä, joka auttaisi komponentin löytymistä.

LÄHTEET

1. Valio Oy kotisivut Hakupäivä 1.9.2023
www.valio.fi/yritys
2. Opetushallitus kunnossapito perusteet hakupäivä 1.9.2023
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>
3. XRA XRassociation: XR at a Glance hakupäivä 1.9.2023
<https://xra.org/xr-at-a-glance/>
4. Verkkokauppa.com 2023 kuva. Playstation vr2-virtuaalilasipakkaus hakupäivä 1.9.2023
<https://www.verkkokauppa.com/fi/product/841537/Sony-PlayStation-VR2-virtuaalilasipakkaus-PS5>
5. Thirdeye x2 mr lasit hakupäivä 1.9.2023
<https://www.thirdeyegen.com/x2-smart-glasses>
6. Mitä XR tarkoittaa? hakupäivä 1.9.2023
<https://www.jco.fi/mita-xr-tarkoittaa/>
7. Realwear HMT-1 hakupäivä 15.6.2023
<https://www.realwear.com/hmt-1/>
8. Realwear Foresight pilvipalvelu hakupäivä 15.6.2023
<https://www.foresight.realwear.com/account/login>
9. SAP Finland hakupäivä 1.9.2023
www.sap.com/finland/about/what-is-sap.html

10. Realwear: Flir thermal camera hakupäivä 1.9.2023
www.realwear.com/navigator/navigator-500/thermal/
11. Promaint lehti 3–2022 Haku päivämäärä 20.06.2023
<https://www.yumpu.com/fi/document/read/67223440/promaint-lehti-3-2022>
12. Juhani Pihkala 2018. Mikä ihmeen QR-koodi?
Helsinki: Kustantaja Books on Demand.
13. Kauko Oy
<https://www.kauko.com/realwear-puettava-alylaite>
14. Westbase.io: Realwear HMT-1, technical specifications. hakupäivä 1.9.2023
<https://www.westbase.io/shop/product/realwear-hmt-1>