

Joonas Jusi

KONEISTUKSEN ASETUKSEN OPTIMOINTI:
CASE ORAS OY

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2016

KONEISTUKSEN ASETUKSEN OPTIMOINTI: CASE ORAS OY

Jusi, Joonas
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Marraskuu 2015
Ohjaaja: Juhola, Jarmo
Sivumäärä: 25
Liitteitä: 2

Asiasanat: lean-ajattelu, RFID, optimointi

Tämän tutkimuksen aiheena oli tutkia Oras Oy:n hanojen valmistusta sekä koneiden toimintaa ja sen avulla tutkia miten koneistuksen asetukset saataisiin optimoitua parhaalla mahdollisella tavalla, eli mahdollisimman tuottavasti. Tavoitteena oli saada asetusajat lyhyemmäksi, koska niitä tulee imuohjauksessa tapahtumaan useasti.

Teoriaosuus jaetaan kahteen pääluokkaan, ensimmäisessä osassa käydään läpi koneistusta ja erilaisia työstömenetelmiä yleisesti. Toisessa teoriaosassa tarkastellaan asetuksen optimointia.

Tiedonkeruumenetelmänä käytettiin henkilökohtaisia- ja sähköpostihaastatteluja sekä havainnointia tehtaalla. Haastateltavina oli neljä Oraksen työntekijää menetelmäsuunnittelija, mittahuoneen esimies, kunnossapidon asettaja ja koneistuksen esimies.

Tutkimuksen pohjalta laadittiin Orakselle koneistukseen asetusohje sekä erilaisia parannusehdotuksia asetuksien vaihdon optimointiin.

OPTIMISATION OF MACHINING SETUP: CASE ORAS COMPANY

Jusi, Joonas

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in mechanical and production engineering

November 2016

Supervisor: Juhola, Jarmo

Number of pages: 25

Appendices: 2

Keywords: lean thinking, RFID, optimization

The purpose of this thesis was to examine the manufacture of faucets by the Oras Company as well as to study the operations of the company's machinery, and to use the information to investigate how the machining setup could be optimized to reach maximum profitability. The aim was to reduce setup times, as they frequently occur in pull control.

The theory section is divided into two main chapters, first of which provides a general outlook on machining and various working methods. The second theory section is concerned with the optimization of machining setup.

Personal and e-mail interviews as well as on-site observations made at the company's factory were used as the data collection methods. Four employees of the Oras Company were interviewed: a process designer, the supervisor of the measurement room, a maintenance technician and a supervisor of the machinery.

Based on this study, setup instructions for machining as well as different improvement suggestions for optimizing the change of the setups were compiled to Oras.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET	6
2.1	Tavoitteet	6
2.2	Oras Oy	6
3	KONEET JA LAITTEET	7
3.1	Koneistus.....	7
3.1.1	Ohjaustyypit	8
3.1.2	Koordinaatisto	8
3.1.3	Numeerinen ohjaus	8
3.2	Lastuavat työstömenetelmät.....	8
3.2.1	Poraus	9
3.2.2	Jyrsiminen	9
3.2.3	Sorvaaminen	10
4	ASETUKSEN OPTIMOINTI	10
4.1	RFID	10
4.2	Lean.....	11
4.2.1	Every Part Every Interval (EPEI).....	12
4.2.2	Single Minute Exchange of Dies (SMED)	13
4.2.3	Optimaalinen erä koko	13
4.3	5S Ohjelma.....	14
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	15
5.1	Tutkimusmenetelmät.....	15
5.1.1	Haastattelut	15
5.1.2	Laitteiden testaaminen käytännössä	17
6	TUTKIMUSTULOKSET.....	19
6.1	Koneistuksen asetusohje	19
6.2	Mittahuone	20
6.3	RFID	22
6.4	Parannusehdotukset.....	23
7	YHTEENVETO	23
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on parantaa asetuksen optimointia koneistuksissa sekä etsiä parempia vaihtoehtoja asetuksiin ja nopeuttaa toimenpidettä. Tutkimus tehdään toimeksiantona hanoja valmistavalle Oras Oy:lle. Oras Oy on siirtymässä imuohjaukseen, jossa tehdään tuotteita tilausten mukaan, jossa keskeneräisten tuotteiden pääoma pienenee ja tämän seurauksena asetusten vaihtoja tapahtuu todella useasti.

Imuohjauksella kappaleita valmistetaan vain tarpeiden mukaan eikä kerätä varastoon joten raha, mikä on kiinni varastossa, on käytettävissä muihin kohteisiin imuohjauksessa. Asetuksien vaihtojen yhteydessä ensimmäiset kappaleet mitataan toleranssivirheiden estämiseksi. Tämän toimenpiteen kesto on melko lyhyt, ellei toleranssia ole. Tarkoituksena on löytää keinoja, joilla asetusten vaihtojen aikoja voitaisiin lyhentää tai muilla tavoilla parantaa asettajan toimenpiteitä.

Orakselta annettiin kolme erilaista aihetta opinnäytetyöhön, joista sai valita mieluisimman. Aiheeksi valittiin asetuksen optimointi, koska se vaikutti mielenkiintoisimmalta. Aihe on tarpeeksi haastava eikä vastaavasta aiheesta ole tehty montaa opinnäytetyötä Satakunnan ammattikorkeakoulussa.

Työskentelen itse Oras Oy:llä, joten on luontevaa tehdä tutkimus juuri kyseiselle yritykselle.

2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET

2.1 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia Oras Oy:n hanojen valmistusta sekä koneiden toimintaa ja sen avulla tutkia miten koneistuksen asetukset saataisiin optimoitua parhaalla mahdollisella tavalla, eli mahdollisimman tuottavasti. Tavoitteena saada asetusajat lyhyemmäksi, koska niitä tulee imuohjauksessa tapahtumaan useasti.

Opinnäytetyön tutkimusongelmaksi muodostui:

Miten koneistuksen asetukset saadaan optimoitua mahdollisimman tuottavaksi Oras Oy:llä?

2.2 Oras Oy

Oras Oy on osa Oras Group-konsernia. Oras on merkittävä talotekniikan vesikalustetoimittaja. Oras on markkinajohtaja alallaan Pohjoismaissa sekä johtava yritys Manner-Euroopassa. (Oras Group:in www-sivut 2016.)

Konsernin pääkonttori sijaitsee Raumalla ja tehtaita Oraksella on Rauman lisäksi Saksassa, Tšekissä sekä Puolassa. Oras on perustettu vuonna 1945 ja se työllistää tällä hetkellä yli 1400 työntekijää. Oraksen liikevaihto oli vuonna 2015 245 miljoonaa euroa. (Oras Group:in www-sivut 2016.)



Kuva 1. Oraksen Rauman tehdas. (Oras Oy:n www-sivut 2016.)

3 KONEET JA LAITTEET

3.1 Koneistus

Koneistustyö on nykyään yksi teollisuuden keskeisimmistä osa-alueista. Yleisimmin koneet ovat soluissa automaattisesti ohjattavia. Yhdellä koneistajalla saattaa siis olla useita eri koneita samanaikaisesti käytössä. Koneistettavien osien tarkkuus on yleensä sadasosamillien sisällä. Materiaalit eli raaka-aineet voivat olla levyinä, tankoina, valettuina tai taottuina aihioina. Oraksella raaka-aineena juoksuputkissa toimii messinki. (Maaranen 2012, 11-13.)

Koneistaja on metallialan perustutkinnon tutkintonimike. Työnkuvat ovat yleensä erilaisten tuotteiden valmistus NC- ja CNC-koneilla. (Wikipedian www-sivut 2016.)

NC-Työstö

Manuaalisen ja NC-työstökoneen erona on ohjaustapa. Automatisointi on yleistynyt huomattavasti lastuavassa työstössä. Ihminen ohjaa manuaalista työstökoneita ja tietokone NC-työstökoneita. Kaikki toiminta tapahtuu automaattisesti ja ohjauksesta vastaa ohjausyksikkö, jossa on tiedot terien liikeradoista, työstöjärjestyksestä, työstöarvoista ja työvälaineistä. Ohjelmassa on siis kaikki tieto, mitä tarvitaan kappaleen valmistamiseen. Koneenkäyttäjältä ei vaadita niin paljon lastuavan työstön hallintaa kuin ohjelmoijalta. (Maaranen 2012, 365-368.)

Automatisoinnin etuja:

- työstöaikojen lyheneminen
- asetusajojen lyheneminen
- hyvä mitta/laatu tuotteessa

Automatisoinnin haittoja:

- hankintakustannukset
- häiriöt
- koneistajan tarve vähenee

(Maaranen 2012, 365-368.)

3.1.1 Ohjaustyytit

Erlaisia ohjaustyyttejä ovat muun muassa piste-, jana- tai rataohjaus. Pisteohjauksessa täytyy tietää reikien koordinaatit ja pora siirtyy pisteestä toiseen pikaliikkeillä. Rataohjauksessa työstöä voidaan tehdä myös liikkeen aikana ja liike voi olla usean koordinaattiakselin suuntainen. Janaohjauksessa työstöä voidaan tehdä myös liikkeen aikana, mutta vain yhden koordinaattiakselin suunnassa.

(Maaranen 2009, 251.)

3.1.2 Koordinaatisto

Liikkeitä kuvataan koordinaateilla X, Y ja Z. Kolme kohtisuoraa suuntaa avaruudessa. Pitkittäisliike on Z, poikittaisliike X ja pystyliike Y. Leikkauspiste on origo eli nollapiste. Ohjelman nollapiste on se piste jonka suhteen mitat annetaan.

(Maaranen 2012, 365-379.)

3.1.3 Numeerinen ohjaus

NC (Numerical Control) Numeerinen ohjaus on työstökoneen ohjaamista symboleilla, jotka koneen ohjauselektronikka muuttaa servo-ohjattujen moottorien liikkeiksi. Numeerista ohjausta käytetään metalliteollisuudessa ohjaamaan jyrsimiä, poria, sorveja ja polttoleikkauskoneita. (Wikipedian www-sivut 2016.)

3.2 Lastuavat työstömenetelmät

Lastuava työstö on kappaleen valmistamista lastuavilla työstömenetelmillä, poraamalla, sorvaamalla tai jyrsimällä. Lastuaminen tapahtuu terällä tai hiomarakeilla. Yleisimmin lastuamalla valmistetaan tarkkamittaisia koneiden osia. Koneet ovat nykyään varustettu paikanmittauksella ja tietokoneohjauksella. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Lastuavan työstön aikaansaamiseksi on terän ja kappaleen liikuttava oikein toisiaan nähden ja nämä liikkeet ovat päätyöstöliike ja syöttöliike. Päälastuaminen saa lastun irrotettua kappaleesta. Syöttöliike tarvitaan suunnan ohjaamiseen. Syötön suuruuteen vaikuttaa syöttöliikkeen nopeus. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Rintapinta on terän pinta, jota pitkin lastu liikkuu työstön aikana. Päästöpinna on työkappaleen pintaa vastaan, josta on irrotettu lastu. Terän särmä, joka leikkaa lastua on teräsärmä. Terien muodot riippuvat käyttötarkoituksista. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Lastuamislainne jähdyttää ja voitelee työkalua ja kappaletta. Yleisin lastuamislainne on öljyn ja veden emulsio. Työstökoneissa on laitteet, jotka ruiskuttavat lastuamislainnetta työstettävään kohtaan. (Wikipedian www-sivut 2016.)

3.2.1 Poraus

Porauksessa tehdään reikä materiaalin joko työkappaletta tai työkalua pyörittämällä reiän akselin ympäri. Poraus on lastuava työstömenetelmä. Porausmenetelmän valintaan vaikuttavat tekijät ovat halkaisija, syvyys ja materiaali. Materiaali määrää kierrosnopeuden, työstöparametrit ja syötön. Poraaminen tehdään yleensä lastuamislainnetta käyttäen. Lastuamislainneen syöttäminen tapahtuu sisällä olevien kanavien avulla. (Wikipedia www-sivut 2016.)

Poraamisessa käytetään yleisimmin kierukkaporaa, joka pyöriessään työstää kappaaleeseen pyöreän reiän. Poralla on kaksi liikettä, syöttöliike ja pyörimisliike. Nimi kierukkapora tulee lastu-urista joista lastu nousee pois porattavasta kappaaleesta. (Maaranen 2012, 53-61.)

3.2.2 Jyrsiminen

Jyrsinnässä työkalu pyörii akselinsa ympäri työstettävään pintaan nähden. Konepajojen yleisimmät jyrsimet ovat: runkotyyppiset, polvityyppiset, kopiojyrsinkoneet ja koneistuskeskukset. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Jyrsintä on lastuava työstömenetelmä, jolla irrotetaan lastuja työstettävästä kappaleesta. Jyrsimällä voidaan tehdä käyriä tai tasomaisia pintoja. Pöytä tekee syöttöliikkeen ja terä lastuamisen. Jyrsinkonetyyppejä on monenlaisia ja ne voidaan ryhmitellä kolmeksi osa-alueeksi: polvimalliset jyrsinkoneet, erikoisjyrsinkoneet ja runkomalliset jyrsinkoneet. NC-työstökeskus toimii numeerisella ohjauksella sekä siinä on automaattinen työkaluvaihto. Työkalut sijaitsevat työkalumakasiinissa ja vaihtaja hakee työkalun ja kiinnittää sen työstökaraan. Työstökeskukset ovat kalliita. Työstökeskukset pystytään ohjelmoimaan tietokoneen avulla.

(Maaranen 2012, 243-247.)

3.2.3 Sorvaaminen

Sorvaamalla voidaan valmistaa monia erilaisia piirustuksen mukaisia kappaleita, kuten holkkeja ja akseleita ja niihin uria sekä kierteitä. Sorvatuilla kappaleilla on yleensä ympyrän muotoinen poikkileikkaus. Kappale kiinnitetään sorvissa istukkaan, joka tekee pyörivää liikettä. Työkaluna sorvissa on teräkelkkaan kiinnitetty terä, joka suorittaa syöttöliikkeen. (Maaranen 2010, 95-96.)

Kärkisorvi on yleinen konepajoilla käytetty manuaalinen sorvityyppi. Tuotannollisessa työssä NC-sorvit ovat kuitenkin numeerisesti ohjattavia ja tietokoneella ohjattavia. NC-sorveja käytetään teollisuuden sarjatuotannossa pääasiassa silloin, kun kappaleen tuotantovaiheessa on useita työvaiheita sekä tarvetta useille työkaluille. (Maaranen 2010, 95-96.)

4 ASETUKSEN OPTIMOINTI

4.1 RFID

Radio Frequency Identification eli RFID on radiotaajuinen etätunnistus menetelmä tiedon etälukuun. Sen avulla lukija ja tunniste voivat niin sanotusti kommunikoida

keskenään. RFID-lukijalla voidaan lukea sekä kirjoittaa tagit eli tunnisteet ilman kosketusta tai näköyhteyttä, riippuen tagin lukuetaisyydestä. Etätunnistuksessa käytetään erilaisia tageja. RFID-tunniste on pieni laite, joka voidaan kiinnittää kappaleeseen valmistusvaiheessa liimalla tai jälkikäteen tarralla. Tunniste sisältää antennin vastaanottoa ja lähetystä varten. (GS1:n www.sivut 2016.)

RFID-teknologiaa käytetään usein myös kulunvalvonnassa. Kulunvalvonnassa perinteiset avaimet korvataan tageilla ja lukijoilla. RFID-järjestelmä on todella turvallinen, koska sen avulla pystytään helposti seuraamaan rakennuksessa, esimerkiksi tehtaassa kulkemista.

RFID tagi on kohteeseen liimattava tarra, lappu, nappi, kortti tai implantti, joka sisältää pienen mikropiirin ja antennin. RFID tageja on monen kokoisia, pienin RFID tagi on vain 2mm x 2mm. Ensimmäiset RFID kaupalliset sovellukset tulivat vuonna 1980. (GS1:n www.sivut 2016.)

RFID koostuu kolmesta komponentista: tagi, lukija sekä antenni tageissa ja lukijassa. RFID ei vaadi suoraa yhteyttä tagin ja lukijan välille. Tunnisteita on kolmenlaisia: passiivisia, puolipassiivisia ja aktiivisia. RFID lukijalla voidaan lisätä, poistaa ja muokata tietoa tagista. (Wikipedian www-sivut 2016.)

RFID-teknologian tuomia etuja:

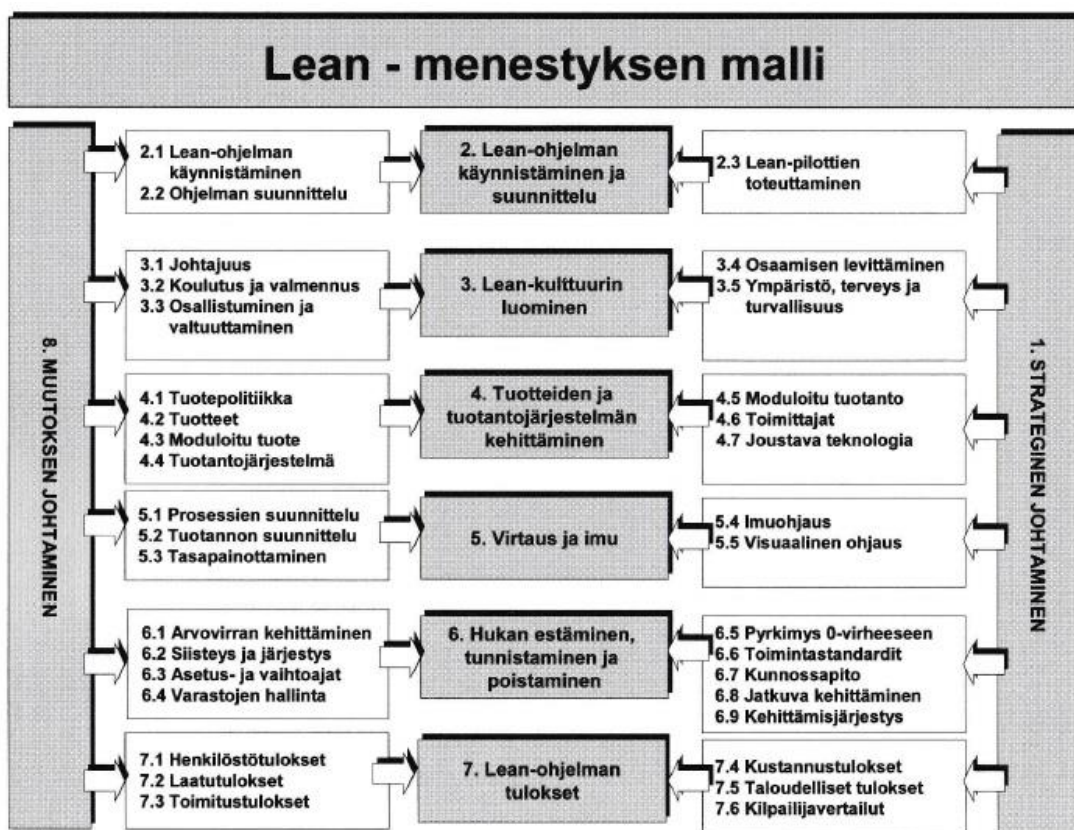
- paperityön väheneminen
 - nopeampi toiminta
 - tiedon kerääminen tapahtumista, uudet kehitysmahdollisuudet
 - varastohallinnan tehostuminen
 - poikkeavan tilanteen helppo selvitys
- (RFIDlab ry:n www-sivut 2016.)

4.2 Lean

Lean- ajattelu on johtamistyyli, jonka tarkoituksena on poistaa esimerkiksi teollisuudesta kaikki "turha". Leanin avulla pyritään parantamaan asiakastytyväisyyttä, parantamaan laatua, minimoimaan toiminnan kustannuksia

sekä lyhentämään tuotannon läpimenoaikoja. Lean-ajattelutapa on käytössä Oraksella. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Lean:issa pyritään seitsemän erilaisen tuottamattoman toiminnan poistamiseen (Kuvio 2).



Kuvio 2. Lean –menestyksen malli. (Tuominen 2010, 7).

4.2.1 Every Part Every Interval (EPEI)

EPEI:n peruidea on jakaa kysyntä tasaisesti ajan jaksoille.

$$EPEI = \frac{\sum_{i=1}^j T_{\Delta i}}{T_{a\Delta}}$$

Kuvio 3. EPEI:n kaava. (LeanMath:in www-sivut 2016.)

jossa:

$T_{\Delta i}$ = sisäinen vaihto

j = määrä

$T_{a\Delta}$ = käytettävissä oleva aika

4.2.2 Single Minute Exchange of Dies (SMED)

SMED on käytäntö, joka vähentää aikaa asetuksien vaihdoissa. Nimi Single-Minute Exchange of Dies tulee asetusajan lyhentämisestä alle kymmeneen minuuttiin. Jokainen elementti analysoidaan, jos se voitaisiin eliminoida, siirtää, yksinkertaistaa tai virtaviivaistaa. (LEANproductionin www-sivut 2016.)

SMED:in ydin on muuntaa niin monta siirtymisen vaihetta kuin mahdollista, kun laite on käynnissä. (LEANproductionin www-sivut 2016.)

Onnistunut SMED käytäntö sisältää seuraavia etuja:

- pienemmät eräkoot
- parempi kyky vastata asiakkaiden kysyntään
- alemmat varastotasot

(LEANproductionin www-sivut 2016.)

4.2.3 Optimaalinen eräkkoko

EOQ-malli on lyhenne sanoista Economic Order Quantity eli tilausmäärä, joka minimoi varastointi- ja tilauskustannuksia. Optimaalinen eräkkoko voidaan laskea Wilsonin kaavalla. (Aalto Univeristy wikin www-sivut 2016.)

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Kuvio 4. Wilsonin kaava. (Wikipedian www-sivut 2016.)

Q = optimaalinen tilauserän koko

D = tuotteen vuotuinen kulutus

S = eräkohtainen kiinteä tilauskustannus

H = yhden tilattavan yksikön vuotuiset varastointikustannukset

Internetistä löytyy myös laskuri, johon voi syöttää arvot ja laskuri laskee optimaalisen eräkoon automaattisesti. Nettilaskuri löytyy esimerkiksi osoitteesta: <http://jesseuitto.fi/laskureita/eoq-laskuri/>

(Aalto University wikin www-sivut 2016.)

4.3 5S Ohjelma

5S-ohjelma on Japanissa kehitetty työpaikkoihin ja työmenetelmiin keskittyvä menetelmä, jonka tavoitteena on työn tuottavuus. (Wikipedia 2016.)

5S ohjelma

- kehitetään käytännöt ja periaatteet järjestykselle, puhtaudelle ja siisteydelle
- kaikki otetaan mukaan järjestyksen, puhtauden ja siisteyden kehittämiseen sekä ylläpitämiseen
- työkaluille ja materiaaleille suunnitellaan omat paikat
- kaikki hoitavat oman osuuden järjestyksestä, puhtaudesta ja siisteydestä
- suunnitellaan toimenpiteitä, että tuloksista saadaan pysyviä
- kasvatetaan yrityksen kilpailuetuja sekä kannattavuutta.

(Tuominen 2010, 7.)

5S-ohjelman keskeisiä tavoitteita on mm. työpisteen siisteys, turvallisuus, tehokkuus sekä aiheuttaa mahdollisimman vähän työtaturmia, hylkyjä, tuotantoseisokkeja sekä virheitä. Näiden tarkoituksena on lisätä työntekijöiden viihtyvyyttä ja helpottaa työn kehittämistä sekä lisätä tuottavuutta ja antaa hyvä vaikutelma asiakkaille.

(Tuominen 2010, 7.)

Vaiheet:

1. Seiri-Erottele
Tavaroiden erottelu välttämättömistä turhiin ja luovu muista.
 2. Seiton-Järjestele
Loput tavarat järjestetään niin, että ne on löydettävissä.
 3. Seiso-Puhdista
Lattiat,koneet ja työpisteet ovat pidettävä siisteinä ja puhtaina.
 4. Seiketsu-Vakioi
Standardien luonti erottelulle,järjestykselle ja vakioinnille.
 5. Shitsuke-Ylläpidä ja kehitä edelleen
Standardien mukainen toiminta ja niiden kehittäminen.
- (Tuominen 2010 , 8.)

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

5.1 Tutkimusmenetelmät

5.1.1 Haastattelut

Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastatteluja. Kunnossapidon asettajaa haastateltiin paikanpäällä tehtaalla ja lisäkysymyksiä lähetettiin sähköpostitse. Lisäksi haastateltiin Oraksen menetelmäsuunnittelijaa mittausasiantuntijaa sekä koneistuksen esimiestä.

Haastatteluja käytettiin tiedonkeruumenetelmänä, koska se on joustava tiedonkeruumenetelmä ja sopii hyvin moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin.

Tarkoituksena oli tehdä kaikki haastattelut henkilökohtaisina haastatteluina, mutta ajan puutteen vuoksi osa tehtiin sähköpostihaastatteluina. Sähköpostihaastattelu on vaivaton menetelmä niin haastattelijalle, kuin haastateltavalle. Sähköpostihaastattelussa on se haittana, että kysymykset on mietittävä todella tarkkaan etukäteen, kun henkilökohtaisessa haastattelussa haastattelija pystyy muokkaamaan kysymyksiä haastattelun aikana. (Liikenteen tutkimuskeskus Vernen www-sivut 2016.)

Ensimmäiseksi haastateltiin asettajaa. Avoimet kysymykset oli tehty etukäteen valmiiksi. Haastattelu järjestettiin toukokuussa ja se pidettiin Oraksella. Haastattelu suoritettiin asetuksen vaihdon jälkeen tuotannon tiloissa, jotta pystyttiin samalla havainnollistamaan asetuksen vaihdon ongelmat ulkopuolisen silmin. Haastattelu sujui erittäin hyvin ja niiden pohjalta sai hyvän käsityksen asetuksen vaihdon pääpiirteistä. Asettajan kanssa sovittiin, että lisäkysymyksiä voi lähettää sähköpostitse.

Menetelmäsuunnittelijan kanssa käytiin Oraksen tehtaalla katsomassa koneistuslaitteita. Hän kertoi mielestään kaikkea tarpeellista tutkimukseen liittyen ja ja sen lisäksi sai esittää kysymyksiä. Tämä oli hyvä lisä tutkimukseen, siitä sai paljon ns. konkreettista tietoa Oraksen koneista ja laitteista. Hän antoi myös myöhemmin parannusehdotuksia Oraksen asetuksen optimoinnin kehittämiseen.

Mittausasiantuntijan kanssa sovittiin haastattelu tehtaan mittahuoneeseen toukokuussa. Kysymykset olivat valmiina ja ne käytiin yhdessä läpi. Lisäksi hän kertoi mielestään tärkeitä asioita tutkimukseen liittyen.

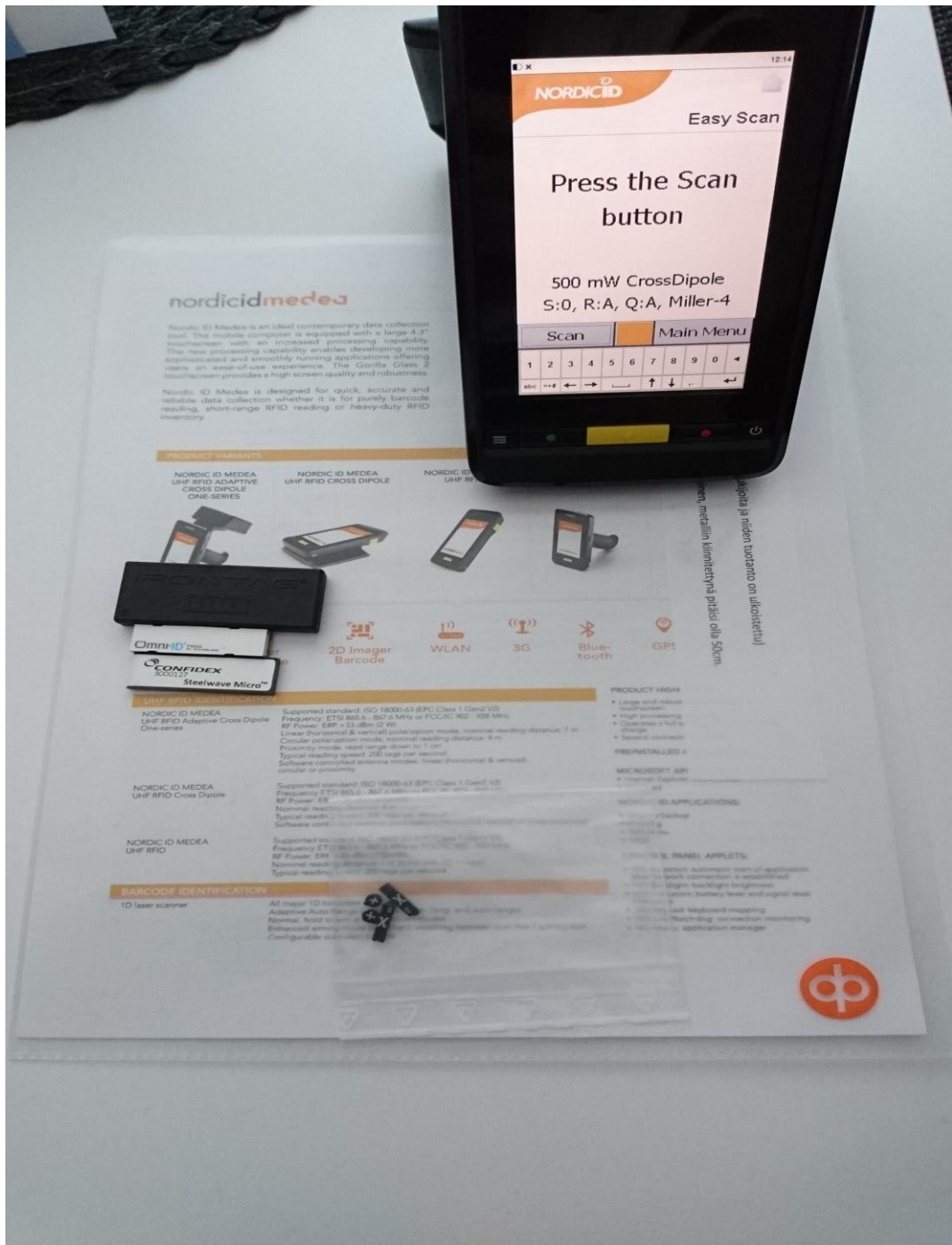
Koneistuksen esimiehen kanssa käytiin läpi koneistuksen asetuksen vaihtoa sekä ongelmia suoraan tehtaalla.

Kaikki haastattelut sujuivat todella hyvin. Haastateltavat löytyivät helposti ja he olivat kaikki todella yhteistyöhaluisia. Haastattelujen pohjalta sai hyvän käsityksen Oraksen asetusten optimoinnin ongelmakohdista ja niiden perusteella oli hyvä lähteä tekemään tutkimusta.

5.1.2 Laitteiden testaaminen käytännössä

Salolainen yritys Nordic ID antoi testattavaksi RFID –lukijan ja erilaisia tageja. Tageista käyttöön valittiin Dash XXS. Lisää tietoa Dash XXS:stä löytyy liitteestä numero 2. Dash XXS valittiin sen optimaallisen koon sekä metalleihin soveltuvan tagin vuoksi. Oras Oy otti laitteen testaukseen kuukauden ajaksi. Kuukauden aikana oli tarkoitus selvittää muun muassa laitteen soveltuvuus ja tagien lukuetaisyudet.

Dash XXS on maailman pienin metallinen tagi. Painoa sillä on vain 0,12 grammaa. Se on erittäin kestävä, se kestää muun muassa kemikaalisia pesuja sekä lämpötilaa -40 asteesta jopa +85 asteeseen. Tagin lukuetaisyys on ainakin 0,9 metriä. Se liitetään kappaleeseen joko liimalla tai sulautetaan siihen kiinni.



Kuva 2. RFID-lukija ja tagit.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Koneistuksen asetusohje

Orakselta ei löytynyt asetusohjetta koneistuksen asetuksien vaihtoon, joten tein asettajan työtä tarkkailemalla ja kyselemällä yleisohjeen asetuksien vaihtoon. Ohjeen hyötyjä ovat varmasti ainakin rutiininomaisuus ja uusien työntekijöiden perehdyttämisen helpottaminen.

Ohjeet:

1. Tuote mitä valmistetaan
 - Terät,kiinnittimet ja työkalut
 - (esivalmisteluna terien kunto)

2. Pöytä vaakatasoon
 - Paine pois
 - Pinnatapid irti
 - Pöydän pultit irti
 - Pinnatapid määrittävät pöydän paikan, jos pöydän alle jää lastua pöytä asemoituu vinoon ja kappaleen asento ja mitat muuttuu. Lika ja lastut aiheuttaa turhaa asetuksen säätämistä.

3. Pöydän vaihto nostimella
 - Tukipytkän siirto oikeaan paikkaan (kiinnittimen pituus)
 - Pinnatapid paikoilleen
 - Pulttien kiristys
 - Paine päälle
 - Kiinnittimen tarkistus

4. Terien asennus (oikeat terät terälapusta)
 - Automaattinen ohjelma terille
 - Pienten terien mittausta (sisänumeroinen puuttuminen)
 - Loppujen terien asennus
 - Vanhat terät pois makasiinista

5. Uudet terät merkataan koneelle
 - Tietojen lähetys
 - Silmämääräinen tarkistus

-Ajetaan ensimmäiset ajot pienemmillä nopeuksilla

6. Työkalut ja vanhat terät paikoilleen
 - Mittaus 1kpl (jos mittaus ei ole ok, säätö ja mitataan uudestaan)
 - Terien vaihdon tarpeen näkee valmistettavista kappaleista silmämääräisesti

6.2 Mittahuone

Mittahuoneen esimiehen haastattelun perusteella selvisi, että asetusten vaihdon yhteydessä ensimmäinen kappale mitataan aina. Kappaleet mitataan, jotta ne ovat suunnittelijan piirustusten mukaiset. Tästä hyötynä nopea tieto siitä, mitä täytyy korjata ja mihin suuntaan, onko esimerkiksi terä väärä, rikki tai väärä halkaisija.

Mittalaitteena on käytössä Mitutoyo BN710 (Kuva 3). Laitteen anturikapaseetti on 12 kappaletta. Mittauksien nopeus vaihtelee 8 ja 20 minuutin välillä. Yksinkertaisen tuotteen mittaaminen vie vähemmän aikaa, kuin monimutkaisen. Anturi tunnistaa pisteet todella vähäisellä kosketuksella ja ilmoittaa paikan tietokoneelle, josta myös lopullinen mittatulos saadaan. Mitat pidetään yleensä virheettöminä, mutta jossain tietyissä paikoissa saa olla pientä toleranssia. Anturien kalibrointi suoritetaan kerran kuukaudessa ja se vie noin 4,5h aikaa. Mittahuoneeseen on tulossa uusi mittalaite, jolla saadaan mittauksien nopeus parhaimmissa tapauksissa jopa puolitettyä.



Kuva 3. Mitutoyo BN710.Mi

6.3 RFID

RFID tagien ja lukijan testaus koneistuksessa tapahtui tagien liimaamisella komponenttiliimalla terään ja se laitettiin paikalleen asetuksen vaihdossa. Tagi pysyi kappaleessa kiinni, vaikka terillä on kovat pyörimisnopeudet sekä emulsionestettä ohjataan kappaleeseen ja terään. Lukijalla pienempiin tageihin etäisyys oli aika lyhyt, mutta riittävä. Lukijalle pitää vielä erikseen ostaa ohjelma jolla se tietää antaa oikean tiedon tageista.

Nordic ID:ltä saatu Dash XXS tagin lukuetaisyys oli noin 10 cm ja se toimii myös kappaleesta irrottamisen jälkeen. Tagi irrotettiin liimasta kuumailmapuhaltimella.



Kuva 4. RFID-tagin kiinnitettyä terään.

6.4 Parannusehdotukset

Mittahuoneen robottien liikeradat voisi ohjelmoida uudelleen. Ohjelmoinnin avulla säästettäisiin aikaa ja liikeradat saataisiin mahdollisimman optimaalisiksi.

Oraksella on jo meneillään asetuspöydän vakiointi, jossa ei tarvitse siirtopylkkää aina muuttaa joka asetuksen vaihdossa. Oraksella on käytössä supermax koneistuskoneet jotka ovat noin 20 vuotta vanhoja. Tutkimuksen perusteella suosittelisin, että jos tuotantoa ja mittatarkkuutta halutaan lisätä, pitäisi Oraksen miettiä investointeja uusiin koneisiin. Koneinvestoinnit vähentäisivät myös konerikkoja, mikä tarkoittaisi sitä että aikaa ei menisi niin paljon koneiden korjaamiseen. Koneiden korjaukset hidastavat tuotannon toimintaa ja lisäävät kustannuksia.

Tutkimuksen perusteella voi suositella, että käytössä oleville terille tehtäisiin silmämääräinen tarkastus aina ennen työkaluvarastoon laittamista. Tarkastukset voitaisiin tehdä esimerkiksi terien vaihtojen, pesujen ja huoltojen yhteydessä. Mielestäni terien tarkastusta ei kannata tehdä asetusten yhteydessä, koska se lisäisi asetuksiin menevää aikaa.

RFID on todella kätevä tapa tarkistaa, mikä terä on kyseessä ilman mittausta sekä tietää minkä terän asettaa koneistuksessa työkalumakasiiniin. RFID auttaa myös pitämään inventaariota teristä sekä niiden käyttötunneista. Tagit ovat myös uudelleen ohjelmoitavissa. Suosittelen ehdottomasti Orasta siirtymään RFID:n käyttöön

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli nopeuttaa asetuksen vaihtoja koneistuksessa Oras Oy:llä. Teorian ensimmäisessä osassa tutkittiin erilaisia koneita ja laitteita, muun muassa erilaisia työstömenetelmiä ja teorian toisessa osassa taas asetuksen optimointia, joka sisälsi RFID:n, Leanin sekä 5S-ohjelman.

Tutkimus toteutettiin haastattelujen ja tehtaalla havainnoinnin avulla. Haastattelut sujuivat hyvin ja niistä sai tarvittavat tiedot tutkimuksen toteuttamiseen.

Tutkimusten pohjalta luotiin Oras Oy:lle uusi asetusohje, joka löytyy tutkimuksesta sivulta 20. Asetusohje sisältää tärkeitä pääkohtia ja huomioita koneistuksen asetukseen. Muita keksittyjä parannusehdotuksia olivat muun muassa supermax koneistuskoneiden uusiminen sekä silmämääräinen tarkistus terille asetusten jälkeen eikä asetusten yhteydessä.

Työn tavoitteet täyttyivät ja löydettiin erilaisia parannusehdotuksia asetuksen optimointiin. Haasteina työssä oli tiedonkeruu ja erilaisten lähteiden löytäminen. Tutkimuksen aihe oli aika haastava, mutta tutkimus sujui silti hyvin.

LÄHTEET

Aalto University wikin www-sivut. 2016. Viitattu 4.9.2016. <https://wiki.aalto.fi>

GS1 Finland:in www-sivut. 2016. Viitattu 10.8.2016. <https://www.gs1.fi>

Kajaanin Ammattikorkeakoulun www-sivut. 2015. Viitattu 1.8.2016.
<http://www.kamk.fi>

LEANproductionin www-sivut. 2016. Viitattu 3.9.2016.
<http://www.leanproduction.com>

Liikenteen tutkimuskeskus Vernen www-sivut. 2016. Viitattu 4.8.2016.
<http://www.tut.fi>

Maaranen, K. 2012. Koneistus. Helsinki: SanomaPro.

Maaranen, K. 2009. Koneistustekniikat. Helsinki: WSOYpro Oy.

Oras Oy:n www-sivut. 2016. Viitattu 17.5.2016. <http://www.oras.com>

RFIDlab ry:n www-sivut. 2016. Viitattu 10.8.2016. <http://www.rfidlab.fi>

Tuominen, K. 2010. Lean: Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy.

Tuominen, K. 2012. Yritysesimerkkejä tehokkaista Lean-periaatteista ja käytännöistä. Juva: WS Bookwell Oy.

Tuominen, K. 2012. Lean kohti täydellisyyttä: Mitä Toyota ja leanyritykset tekevät eri tavalla kuin muut. Juva: WS Bookwell Oy.

Wikipedian www-sivut. 2016. Viitattu 20.7.2016 <http://www.wikipedia.fi>

nordicidmedea

DATASHEET

Nordic ID Medea is an ideal contemporary data collection tool. The mobile computer is equipped with a large 4.3" touchscreen with an increased processing capability. The new processing capability enables developing more sophisticated and smoothly running applications offering users an ease-of-use experience. The Gorilla Glass 2 touchscreen provides a high screen quality and robustness.

Nordic ID Medea is designed for quick, accurate and reliable data collection whether it is for purely barcode reading, short-range RFID reading or heavy-duty RFID inventory.



PRODUCT VARIANTS

NORDIC ID MEDEA
UHF RFID ADAPTIVE
CROSS DIPOLE
ONE-SERIES



NORDIC ID MEDEA
UHF RFID CROSS DIPOLE



NORDIC ID MEDEA
UHF RFID



NORDIC ID MEDEA
BARCODE
PISTOL GRIP



NORDIC ID MEDEA
BARCODE



UHF RFID IDENTIFICATION

NORDIC ID MEDEA
UHF RFID Adaptive Cross Dipole
One-series

Supported standard: ISO 18000-63 (EPC Class 1 Gen2 V2)
Frequency: ETSI 865.6 - 867.6 MHz or FCC/IC 902 - 928 MHz
RF Power: ERP +33 dBm (2 W)
Linear (horizontal & vertical) polarization mode, nominal reading distance: 7 m
Circular polarization mode, nominal reading distance: 4 m
Proximity mode, read range down to 1 cm
Typical reading speed: 200 tags per second
Software controlled antenna modes; linear (horizontal & vertical), circular or proximity

NORDIC ID MEDEA
UHF RFID Cross Dipole

Supported standard: ISO 18000-63 (EPC Class 1 Gen2 V2)
Frequency ETSI 865.6 - 867.6 MHz or FCC/IC 902 - 928 MHz
RF Power: ERP +28 dBm (630mW)
Nominal reading distance: 4 m
Typical reading speed: 200 tags per second
Software controlled antenna polarization; Horizontal, vertical or cross-polarized

NORDIC ID MEDEA
UHF RFID

Supported standard: ISO 18000-63 (EPC Class 1 Gen2 V2)
Frequency ETSI 865.6 - 867.6 MHz or FCC/IC 902 - 928 MHz
RF Power: ERP +20 dBm (100mW)
Nominal reading distance: 1 m (0,7m with 2D imager)
Typical reading speed: 200 tags per second

BARCODE IDENTIFICATION

1D laser scanner

All major 1D barcodes
Adaptive Auto-Range Laser (standard-, long- and auto-range)
Normal, hold to aim and hold down modes
Enhanced aiming mode (automatic switching between scan line / aiming dot)
Configurable scan alert sounds

PRODUCT HIGHLIGHTS

- Large and robust daylight readable 4.3" touchscreen
- High processing capability
- Operates a full working day with only one charge
- Several connectivity options

PREINSTALLED APPLICATIONS

MICROSOFT APPLICATIONS:

- Internet Explorer web browser
- Wordpad

NORDIC ID APPLICATIONS:

- Registry backup
- IP config
- NID Menu
- NIDA

CONTROL PANEL APPLTES:

- NID Autostart: automatic start of application after network connection is established
- NID Backlight: backlight brightness
- NID Indicators: battery level and signal level indicators
- NID Keypad: keyboard mapping
- NID LinkWatchdog: connection monitoring
- NID Menu: application manager

2D imager	All major 1D and 2D codes High visibility LED aimer 2 character pre and post fixes, padding, replacement Video preview Configurable scan alert sounds
PLATFORM	
CPU	ARM Cortex-A8 1 GHz
Operating system	Microsoft® Windows® Embedded Compact 7
Memory	512 MB LPDDR2 RAM 4 GB Flash
USER INTERFACE	
Display	4.3" WVGA capacitive touch screen, 800 x 480 pixels, 262k colors Adjustable LED backlight, Daylight readable (Blanview), Gorilla glass 2
Keypad	7/6* configurable buttons: 3/2* x scan, ok, del, menu and power
Signals and indicators	Speaker for audible signals and Haptic vibra
CONNECTIVITY	
Wireless WAN	3G UMTS / HSDPA (900/2100 MHz) GPRS / EDGE (900/1800 MHz) (optional)
GPS	Assisted GPS (optional)
Wireless LAN	IEEE 802.11 a/b/g/n
WLAN security	Standards: WEP, WPA, WPA2 (802.11i) Encryption: WEP, TKIP, AES
Wireless PAN	Bluetooth 2.0 + EDR, Class 2
LAN	Ethernet 10/100 via charger (optional)
PAN	USB via device and charger
POWER	
Battery	Rechargeable, removable Lithium-Ion battery 3500/7000* mAh, 3.7V Up to 10/16* h in intensive use
Charging	Charging over cradle (0 to 100%) 3/6* h Charging over USB connector (0 to 100%) 5-10/10-20* h
External power supply	AC adapter for desktop charger: input 100-240 VAC, 1A, 50-60 Hz / output 5.2 VDC, 3A, 15 W / Power adapter for EU, UK or US
Backup battery / batteries	Back-up battery for real-time clock: keeps time for 200 days
SIZE AND WEIGHT	
Dimensions	Nordic ID Medea UHF RFID Adaptive Cross Dipole One-series (H) 196 x (W) 83/91 x (D) 21/135 mm Nordic ID Medea UHF RFID Cross Dipole (H) 158 x (W) 83/100 x (D) 21/45 mm Nordic ID Medea Barcode Pistol Grip (H) 158 x (W) 83 x (D) 21/135 mm Nordic ID Medea UHF RFID & Barcode (H) 158 x (W) 83 x (D) 21 mm
Weight	Nordic ID Medea UHF RFID Adaptive Cross Dipole One-series ~ 550 g Nordic ID Medea UHF RFID Cross Dipole ~ 420 g Nordic ID Medea Barcode Pistol Grip ~ 465 g Nordic ID Medea UHF RFID & Barcode ~ 320 g
DROP AND SHOCK	
Drop and impact resistance	1.5/1.2* m
ESD	Contacts +/- 4kVdc Air discharge +/- 8kVdc
ENVIRONMENT	
Temperature	Operating -20° to +55° C Storage -20° to +60° C Charging 0° to +45° C
Relative humidity	10% to 95% non-condensing
Environmental sealing	IP54 - dust and water splash protected*

* Concerns only the Nordic ID Medea UHF RFID Adaptive Cross Dipole One-series and Nordic ID Medea Barcode Pistol Grip variants.

All information is subject to change without prior notice.

- NID Powerbutton: power button mapping
- NID Scanner: barcode type settings
- NID SNTP Service: network time synchronization
- NID Touch screen: disable/enable
- NID WWAN settings

OPTIONAL APPLICATIONS

- Naurtech CEM: terminal emulation client
- Naurtech SAP browser

SOFTWARE DEVELOPMENT ENVIRONMENT

FOR ALL DEVELOPERS:

- Microsoft Visual Studio 2008
- Nordic ID MHL hardware abstraction layer
- Nordic ID UHF RFID API
- Nordic ID Sample applications and source code
- Nordic ID Customizer

FOR .NET (C#, VB ETC)

- .NET Compact Framework 2.0 and 3.5
- MHL API wrapper for .NET
- NUR API .NET
- OpenNETCF - Smart Device Framework

FOR C++

- NUR API
- MHL API

FOR HTML

- Nordic ID Sample applications

ENVIRONMENT

- Free support during and after 2 year warranty time
- Maintenance service and extended maintenance contract
- Software customization and development support
- Technology, product and integration training
- Technology and project consultation
- Project management services



NORDIC ID HEADQUARTERS

Myllyojankatu 2 A
FI-24100 Salo
FINLAND
tel. +358 2 727 7700
fax +358 2 727 7720
info@nordicid.com
www.nordicid.com

GERMANY

Nordic ID GmbH
Bielefeld, Germany
tel. +49 521/557717-0
fax +49 521/557717-10
info@nordicid.de
www.nordicid.de

BENELUX

Alphen aan den Rijn
The Netherlands
tel. +31 172 233 097
fax +31 172 475 653
info@nordicid.nl
www.nordicid.nl

V1009


 verify. quantify. XERIFY®

Dash XXS

**Functional Specifications**

RF air protocol	EPC Global Class1Gen 2; ISO18000-6C
Operational frequency	UHF 902-928 MHz (US); 866-868 MHz (EU)
IC type	Alien Higgs-3
Memory configuration	96-EPC bits; 512-bit user memory
Functionality	Read / write (user programmed)
Memory – expected read / write cycles	100,000 cycles at 77°F (25°C)
Data retention	Up to 50 years ¹
Read rate	400 tags per second for 96-EPC bit number
Warranty (limited)	1 year
Applicable surface	Metal surfaces
Mounting methods	Epoxy, embedded
Weight	0.004 oz (0.12 g)

Performance Characteristics

Read range on metal (2W ERP) ²	Up to 3 ft (0.9 m)
Polarization	Linear

Physical Specifications

Material	Ceramic
Paint color	Black
Logo color	Green (US) Grey (EU)

For product inquiries: sales@xerify.comwww.xerify.com

Version: 11.04.15

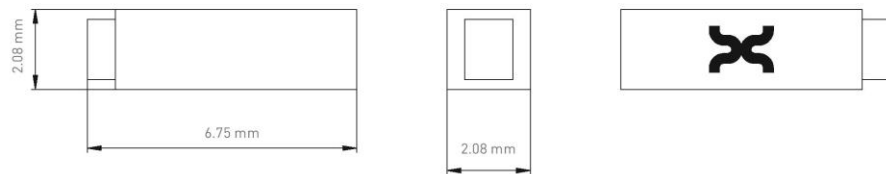
¹ The chip data retention is based on chip operating under general environment conditions.² Actual read range may vary based upon use case and attachment methods



Environmental and Industry Compliance

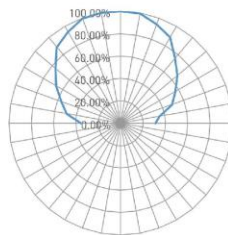
Compression strength	Packaging dependent
IP classification	IP68
Standard compliancy	RoHS (EU Directive 2002/95/EC) , CE (EU version)
Operational temperature	-40°F to +185°F (-40°C to +85°C)
Application temperature	-40°F to +302°F (-40°C to +150°C)
Humidity	
Operational humidity	5%-95% non-condensing
Storage humidity	5%-95% non-condensing

Product Dimensions



Dimensions (mm)	6.75 x 2.08 x 2.08
tolerance	+/- 0.2
Dimensions (in)	0.26 x 0.08 x 0.08
tolerance	+/- 0.008

Radiation Pattern and Polarization



Order information

X4301-US000-H3	Dash XXS US
X4301-EU000-H3	Dash XXS EU