

# Tietolähderiippumaton kenttälaitteiden kunnan analysointi

Johanna Kukkanen

Diplomityöseminaari 5.9.2006

Valvoja: Sven-Gustav Häggman

Ohjaaja: Timo Väkeväinen



# Sisältö

- Taustaa
- Tavoitteet
- Tutkimusmenetelmät
- Valitut tekniikat ja työkalut
- Käyttäjäprofiilit
- Tarpeet ja vaatimukset
- Konseptiehdotukset
- Johtopäätökset
- Jatkotutkimus
- Yhteenveto

# Taustaa

- Kenttälaitteita on tehtailla jopa tuhansia, tarve älykkäämpään ja käyttäjäystävällisempään kunnonvalvontaan kasvaa
- Kustannukset pienenevät kun vältetään tehtaiden odottamattomia alasajoja ja seisokkeja
- Laitevikojen ennakointi ja paikantaminen avainasemassa
- Tarvitaan yksityiskohtaista tietoa vioista ja korjaustoimenpiteistä
- Tällainen tieto vaatii kaiken saatavilla olevan datan yhdistämistä, älykästä ja tarkoituksenmukaista analysoimista sekä saadun tuloksen selkeää raportoimista
- Venttiiliteollisuuden markkinat kehittyvät uuden älykkään valvontateknologian ympärillä
- Tulevaisuuden vahvuuksia ovat älykkäät tuotteet kunnonvalvontaan ja tiedonhallintaan
- Työn lähtökohtana älykäs digitaalinen venttiiliohjain ND9000
- Asiakkaiden tyytyväisyyden takaa tuotteen hyvä käytettävyys, johon tässä työssä keskitytään

# Tutkimuksen tavoitteet

- Tavoitteena oli tutkia kenttälaitteiden kunnan analysointiin ja raportointiin vaikuttavia tekijöitä kirjallisuuden avulla ja käyttäjäkeskeisin menetelmin
- Osatavoitteena oli pohtia kokonaisratkaisua lähdettäessä tiedon keruusta ja yhdistämisestä päädyttäessä valmiiseen raporttiin

Tiedon keruu -> Integrointi -> Analysointi -> Raportointi

- Lähtökohtana oli ajatus avoimesta ja tietolähderiippumattomasta kokonaisratkaisusta
- Painotus käytettävyystudkimuksessa, jossa tarkoitus
  - tunnistaa käyttäjät ja löytää oikeat käyttäjätarpeet
  - selvittää tehtävien ja ympäristön asettamat vaatimukset ja rajoitukset sekä käyttöliittymävaatimukset
- Kirjallisuuden avulla haluttiin selvittää tietolähteiden, rajapintojen sekä analysointi- ja raportointityökalujen ominaisuuksia

# Tutkimusmenetelmät

- Kirjallisuustutkimus
- Käytettävyystutkimus
  - Käyttäjätutkimus
    - haastattelut
    - kysely
    - havainnointi
  - Heuristinen arviointi
  - Aineiston purku ja analysointi
    - sisällönanalyysimenetelmä
    - affiniteettidiagrammi-menetelmä
  - Konseptointi
    - ”Brainwriting”-ideointimenetelmä

# Tietolähteet

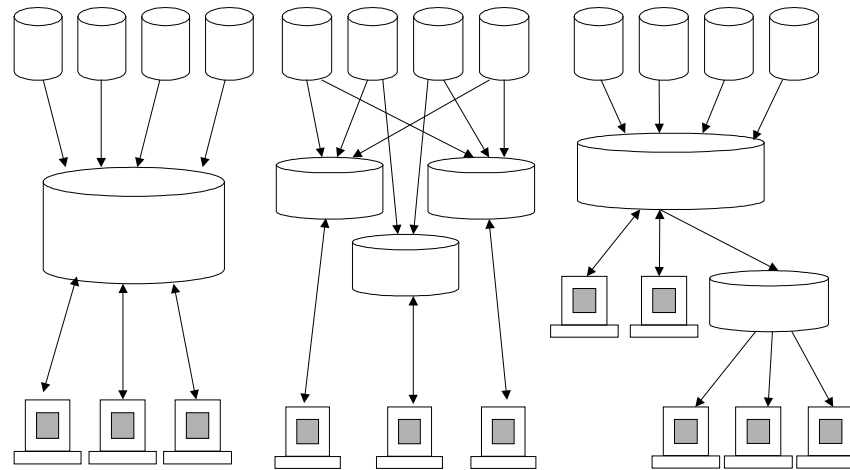
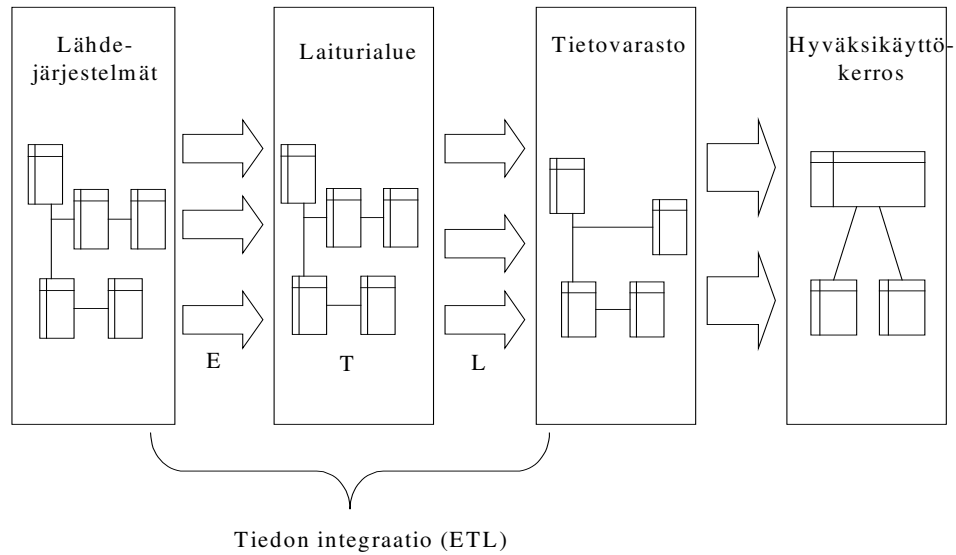


- ND9000 - digitaalinen venttiiliohjain
  - kehittynyt laitediagnostiikka
  - mittaustietoa syöttöpaineesta, venttiilin asennosta, laitteen lämpötilasta, luistiventtiilin asemasta, toimilaitteen paineista sekä ohjaussignaalista
  - trendidataa, tunnuslukuja
- Mitoitustiedot
  - esimerkiksi venttiilin ja toimilaitteen koko ja tyyppi
  - löydyttävä laitteelta asti
- Kenttätestien perusteella saatavat laitteen perussuorituskykytiedot
  - tallennettava laitteelle asti
- Huoltohistoria ja -päiväkirjat
  - asiakkaan omissa tietokannoissa
  - vertailemalla tuloksia huoltohistoriaan, nähdään onko vaihtelu normaalia vai ei
- Laitteen sijainti prosessissa
  - määritellään riskit 3-portaisella asteikolla
  - vaikuttaa laitteen elinkaareen
  - tarvitaan korjaustöiden priorisoimiseksi
- Laitteen huoltomahdollisuudet
  - prosessin ajon aikana/seuraavassa seisokissa

# Tiedon integrointi ja rajapinnat

- OPC UA (OPC Unified Architecture)
  - teollisuuden standardi, jonka tarkoituksena on tuottaa infrastruktuuri prosessidatan siirtoon järjestelmien välille
  - uuden sukupolven OPC (OLE for Process Control) määrittely
  - avoin, alusta- ja protokollariippumaton rajapinta, joka yhdistää kaikki aiemmat määrittelyt yhden yhtenäisen rajapinnan taakse
  - Web Services-pohjainen, ei perustu enää Microsoftin COM/DCOM-tekniikoihin
  - yksittäinen OPC UA palvelin kykenee yhdistämään prosessidataa, hälytyksiä ja tapahtumia sekä historiatietoja
- Tietovarastointi
  - keskitetty tiedon hallinnan ja tiedonhaun prosessi, jossa useat eri tietolähteet ja tietokannat yhdistetään integroidaan yhdeksi keskitetyksi tietovarastoksi
  - operatiivisista tietojärjestelmistä erillään oleva informaatiojärjestelmä, joka soveltuu hyvin tehokkaisiin ja nopeisiin kyselyihin, analysointiin ja raportointiin
  - tiedon integraatio on tärkein osa prosessia, pohjautuu ETL-prosessiin (Extract, Transform and Load)
  - tietovarasto-tietokantoina käytetään enimmäkseen relaatiokantoja, kuten Oraclea tai SQL Serveriä
  - tiedon looginen ja fyysinen varastointi sekä analysointi- ja raportointityökalut voidaan valita toisistaan riippumatta
  - arkkitehtuurit: yrityksen laajuinen tietovarasto, yksikkökohtaisia paikallisvarastoja (data mart), jalostettuja paikallisvarastoja

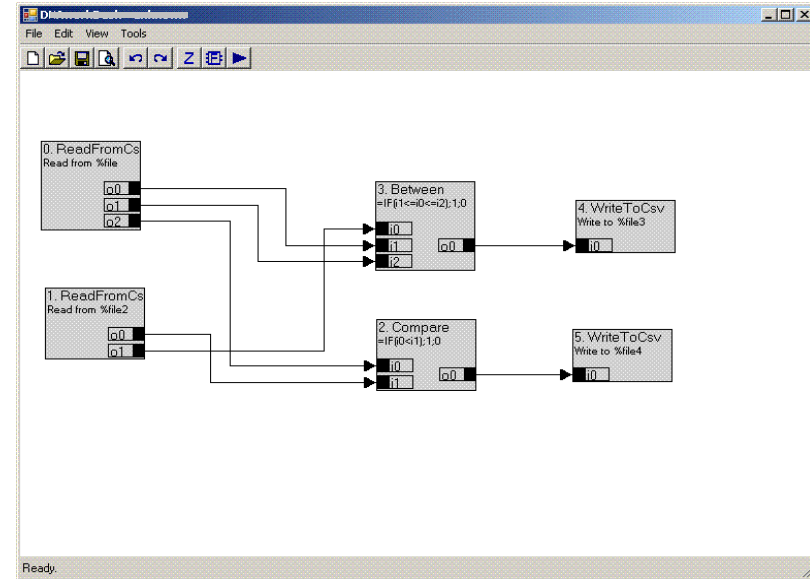
# Tietovarastointiprosessi ja arkkitehtuurit





# Analysointityökalut

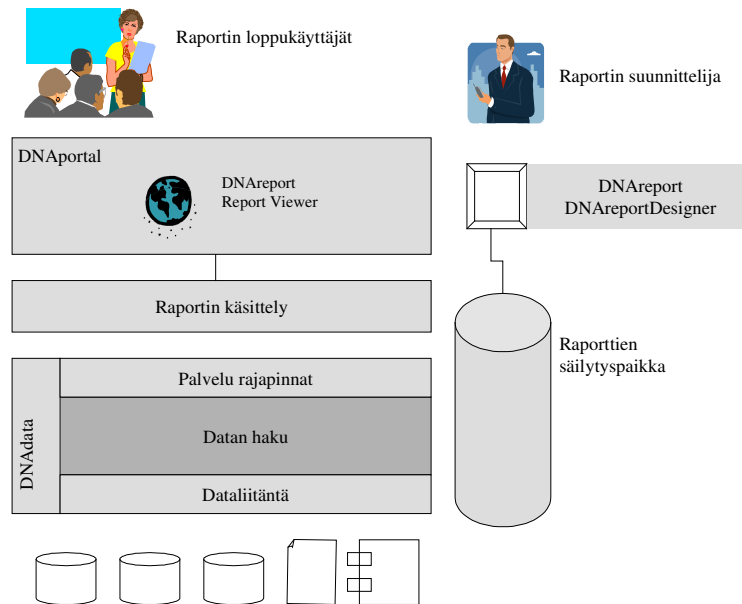
- Metson graafinen kehitysympäristö
  - prosessiasiantuntijoiden käyttöön
  - monimutkaisia laskentamalleja funktiolohkoja yhdistelemällä
  - numeerista aikasarjadataa
  - suunniteltu toimimaan yhdessä DNAdata-rajapinnan ja raportointityökalu DNAreportin kanssa
- SQL Server 2005
  - tarjoaa alustan tiedon integrointi, analysointi ja raportointiratkaisuille
  - koottua dataa monista eri tietolähteistä
  - toimii tietovarastojen, ”data martien”, operatiivisten tietokantojen sekä tuotantotietokantojen kanssa tukien sekä historia- että reaaliaikaisen datan analysoimista



- Simulink
  - alusta dynaamisten järjestelmien monitasoiseen simulointiin ja mallipohjaiseen suunnitteluun
  - graafinen työkalu, jolla dynaamisten mallien suunnittelu sujuu helposti simulink-lohkoja käyttäen
  - simulointimalli voi sisältää jatkuva-aikaisia ja diskreetti-aikaisia komponentteja

# Raportointityökalut (1/2)

- DNAREport
  - raportointiympäristö, koostuu kolmesta osasta; DNAdata, DNAREportDesigner, DNAPortal
  - DNAREportDesigner on työkalu raporttimallien käsittelyyn, jolla raportin suunnittelija tekee raporttimäärittelyt (XML) ja tallentaa tietokantaan
  - DNAPortal yhdistää raporttimäärittelyn ja datan, DNAREportViewer muokkaa tiedot selaimelle sopivaksi
- SQL Server 2005 Reporting Services
  - palvelinpohjainen ratkaisu raporttien laatimiseksi, jossa raportti luodaan Report Designer tai Report Builder -työkalulla
  - raportteja voi katsoa www-pohjaisen yhteyden kautta, tai osana Microsoft Windows sovellusta tai portaalia
  - kun raportti on valmis, se julkaistaan palvelimella ja on yleisessä käytössä



# Raportointityökalut (2/2)

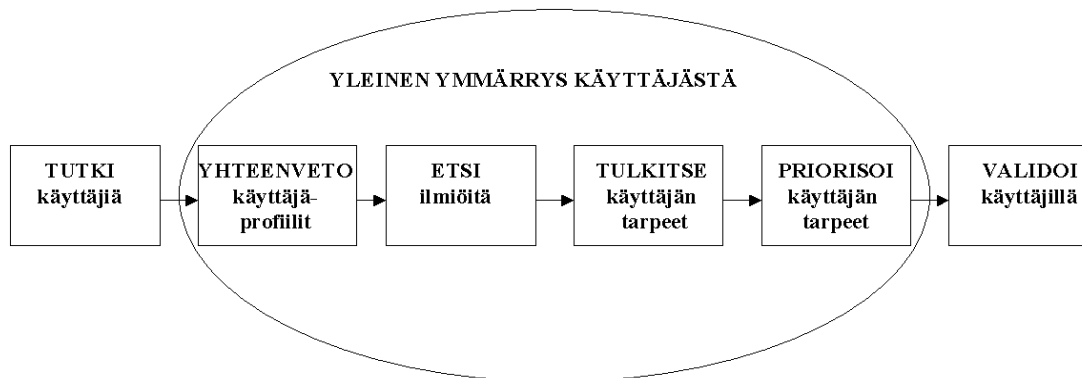
- Crystal Reports
  - raporttipohjien luonti ja automatisointi
  - WWW-sivut, tulostus, sovelluksiin liittäminen
  - Windows-pohjainen graafinen työkalu
- Datavision
  - Crystal Reportsin kaltainen, avoimeen lähdekoodiin perustuva
  - ”drag-and-drop”-tyyppinen graafinen käyttöliittymä
- WebFOCUS
  - työkalu tiedon integrointiin ja raportointiin, ”drag-and-drop”-tyyppinen ympäristö
  - täysi SOA (Service-oriented Architecture) tuki www-palveluiden luomiseen, käyttämiseen ja julkistamiseen
  - raporttipalvelin mahdollistaa tehokkaan raportoinnin, kyselyn sekä analysoinnin mistä tahansa tietolähteestä ja alustasta
  - tuottaa tietoa selaimelle ja mobiililaitteille HTML, DHTML, XML, Excel ja PDF –muodossa
  - mahdollistaa yksilöllisen raportoinnin eri sidosryhmille ja tarjoaa mahdollisuuden integroida raportit mihin tahansa portaaliympäristöön

# Käyttäjakeskeisen suunnitteluprosessin vaiheet, tehtävät ja tulokset

Vaihe	Tehtävät	Tuloksena
1. Käyttäjätutkimus	Käyttäjryhmän määrittely Käyttäjän tarpeiden määrittely	Vaatimusmäärittely
2. Konseptointi	Konseptin luominen Konseptin validoiminen käyttäjillä	Konsepti
3. Tuotteen tai palvelun kehitys	Sisällön luominen Käsitteet Navigaatio Prototyypit	Käyttöliittymä
4. Evaluointi	Erilaiset arvioinnit Testit Tutkimukset	Käytettävä, käyttäjäystävällinen käyttöliittymä

# Käyttäjryhmät

- Loppukäyttäjät tehtaalla
  - henkilöt, jotka vastaavat kenttälaitteiden kunnonvalvonnasta
  - kunnossapitoinsinöörit, automaatioinsinöörit, teknikot
  - taitotaso vaihtelevaa



- Asiantuntijat Metso Automationilla
  - tuotekehitys, markkinointi, myynti, huolto
  - hiljaista tietoa ja kokemusta laitetiedon analysoimisessa ja ongelmien ratkaisussa
  - käyttäjätietoa ja näkemystä toiminnasta asiakasrajapinnassa
  - koulutettuja, kokeneita kenttälaitteiden käyttäjiä

# Käyttäjäprofiilit ja skenaariot

- Syntyivät haastatteluiden, havainnoinnin ja kyselyn tulosten pohjalta
- Aineistosta poimittiin tutkimuksen kannalta tärkeimmät asiat käyttäjistä, heidän ympäristöstään ja tehtävistään
- Käyttäjäprofiili on kuvaus yhdestä esimerkkikäyttäjistä
- Käyttäjäprofiilit antavat suunnittelijoille helposti omaksuttavaa ja arvokasta tietoa kohteesta
- On helpompi suunnitella tuotetta, kun tietää kenelle ja mihin se on menossa
- Käyttöskenaariot havainnollistavat kunnonvalvonnan nykyistä käyttötilannetta sekä uuden palvelun käyttöä

# Esimerkki



## ”Ilkka Insinööri

Ilkka on 43-vuotias automaatiotyönjohtaja, joka työskentelee sellutehtaalla. Hän on koulutukseltaan insinööri, jolla on alan työkokemusta jo 20 vuoden ajalta. Ilkka aloitti työnsä automaatioasentajana. Nykyään hän työskentelee työnjohto- ja työsuunnittelutehtävissä. Työympäristönä Ilkalla on suuri tehdasalue, jossa työtehtävät ja -tilanteet vaihtelevat ja ovat monipuolisia. Ilkka osallistuu aktiivisesti kunnossapitoon ja sen kehittämiseen. Ennakkohuoltojen määrittely sekä prosessioptimointi kuuluvat myös Ilkan vastuualueisiin. Ilkan vahvuutena ovat kokemuksen tuoma kyky visioida ja aavistaa asioita. Kunnonvalvontajärjestelmien käyttö on sujuvaa, myöskään tietokoneiden käyttö ei tuota Ilkalle vaikeuksia.”

## ...jatkuu

- **Nykyinen:** Ilkka saapuu maanantaina aamulla töihin ja ensimmäiseksi menee tietokoneelle, johon tehtaan kunnonvalvontajärjestelmä on asennettuna. Järjestelmä valvoo kaikkien tehtaalla olevien kenttälaitteiden tilaa, ja jossain on nyt hälytys päällä, sillä punainen merkkivalo vilkkuu. Ilkka katsoo, missä laitteessa vian pitäisi olla. Tämän jälkeen hän avaa prosessi- ja kenttälaitteiden hallintatyökalulla kyseisen laitteen DTM:n ja tarkistaa statuspuusta ja virhelokista, mitä on tapahtunut. Ilkka ottaa yhteyttä valvomoon ja tarkistaa onko laite aiheuttanut ongelmia prosessiin. Yhteistyö on tärkeää, sillä vikatilanteet priorisoidaan sen mukaan aiheutuuko prosessiin ongelmia vai ei. Ilkka analysoi vian itse ja siirtää vian työlistalle korjausohjeineen, josta huolto näkee, mitä on tehtävä. Tällä kertaa huoltotyö voidaan hoitaa ajon aikana, muuten työ siirtyisi seisokkilistalle.
- **Tulevaisuus:** Ilkka on toimistossaan suunnittelemassa seuraavaa seisokkia SAP-järjestelmällään. Hänellä on sähköpostiohjelma auki. Uusi viesti saapuu ja ilmoittaa kentällä ilmaantuneesta hälytyksestä. Ilkka avaa viestissä olevan linkin ja pääsee lukemaan kunnonvalvontaraporttia, joka on integroitu SAP järjestelmään. Ensin hän kirjautuu sisään kunnonvalvonnan tunnuksilla. Raportista selviää yhdellä silmäyksellä, mitä on tapahtunut ja missä laitteessa, sekä mitkä ovat suositeltavat korjaavat toimenpiteet. Ilkka katsoo analysoinnin tulokset vielä tarkemmin ja huomaa, että tapausta on verrattu huoltohistoriasta löytyvään samantyyppiseen tapaukseen, jonka perusteella ongelmatilanne on päätelty todelliseksi ja arvioitu kriittiseksi myös prosessin kannalta. Ilkka hyväksyy tiedot ja työ siirtyy automaattisesti huollon työlistamalliin seisokkilistalle, sillä järjestelmään on määritetty, ettei kyseistä laitetta voi huoltaa prosessin ajon aikana.

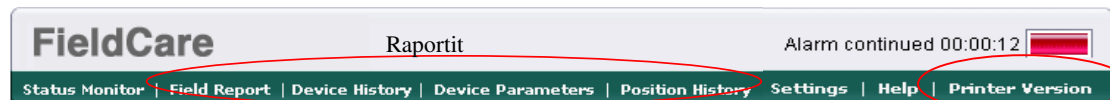


# Heuristinen arviointi

- Suoritettiin FieldCaren nykyiselle kunnonvalvonnalle
- Nykyinen kunnonvalvonta ei ole riittävä
- Kehitettävä tai suunniteltava jotain kokonaan uutta
- Haluttiin tarkastella FieldCaren nykyisen kunnonvalvonnan käyttöliittymän ja raportin käytettävyysoongelmia
- Arviointi tehtiin Nielsenin heuristiikkaa vasten
- Tuloksia voi hyödyntää FieldCare kehityksessä tai uuden palvelun käyttöliittymää suunniteltaessa parantamaan sen käytettävyyttä

# Esimerkki

Ongelma	Heuristiikka	Vakavuus	Parannusehdotus
1. WWW-raportin valikko ei ole näkyvissä kun raportin avaa ensimmäisen kerran. Se tulee näkyviin vasta, kun valitsee Field Reportin ja sieltä jonkun yksittäisen laitteen. Käyttäjä ei välttämättä havaitse, että raporttiin edes kuuluu valikkoa ellei sattumalta aukaise oikeaa näkymää. Käyttäjä ei siten pääse kaikkeen toiminnallisuuteen /näkyviin käsiksi. Osa raporteista jää kokonaan lukematta.	Yksinkertainen ja luonnollinen dialogi	Katastrofaalinen	Valikon tulisi olla näkyvissä alusta asti ja jokaisessa eri näkymässä.
2. Ongelmasta 1. johtuen tulostaminen on todella vaikeaa. Jos valikkoa ei onnistu saamaan näkyviin, käyttäjä yrittää tulostaa FC:n omalla tulostin-painikkeella, joka ei tulosta kunnonvalvonnan raporttia. Vaihtoehtona on klikata oikeaa hiirtä raportin päällä ja tulostaa, mutta tällöin ei ole esikatselumahdollisuutta eikä pääse muuttamaan sivun asetuksia.	Yksinkertainen ja luonnollinen dialogi	Vakava	Valikon tulisi olla näkyvissä alusta asti ja jokaisessa eri näkymässä. Ainakin tulostuspainike pitää olla selvästi esillä jokaisessa raportissa niin, ettei FC:n ja kunnonvalvonnan tulostukset mene sekaisin keskenään.



# Loppukäyttäjien tarpeet

Tarve	Kuvaus	Ilmiö	P
<b>1. Tarve pitää prosessi toiminnassa ja tuottavana.</b>	Lähtökohtana kunnonvalvonnassa tulee olla itse prosessi, muulla ei ole itseisarvoa tehtaalla.	Perustoiminnallisuus oltava etusijalla.	1
<b>2. Tarve häiriöttömään prosessin ajoon.</b>	Kunnonvalvonta hoidettava niin, ettei prosessi häiriinny.	Kunnonvalvontaa varten tarvitsee mahdollisesti lisätä komponentteja prosessiin, mutta voivat haitata prosessia.	1
<b>3. Tarve yhteistyölle, jotta löydetään kaikki viat.</b>	Kunnonvalvonta- ja prosessinohjausjärjestelmien välinen tietojen vaihto tarpeellista.	Prosessissa ei näy kaikki viat. Kunnonvalvonta- ja prosessinohjausjärjestelmiä käytetään rinnakkain.	2
<b>4. Tarve saada vain oikeita hälytyksiä.</b>	Turhia hälytyksiä ei saa tulla, jotta kaikki ehditään käsitellä.	Hälytyksiä on jo nyt liikaa. Kaikkiin hälytyksiin ei ehditä edes reagoida.	2
<b>5. Tarve toimiville ja luotettaville laitteille.</b>	Laitteiden luotettavuus on tärkeää.	Laitteissa tärkeintä on niiden luotettavuus.	2
<b>6. Tarve oikealle ja hyödylliselle tiedolle.</b>	Väriä hälytyksiä ei haluta, sillä vievät turhaan resursseja.	Pitäisi tietää mikä on normaalia vaihtelua ja mikä oikea vika.	2
<b>7. Tarve tietää, mitkä viat vaikuttavat prosessiin eniten.</b>	Laiteviat priorisoitava sen mukaan, miten paljon vaikuttaa prosessiin.	Vikoja katsotaan prosessin läpi ja korjaukset tehdään prosessin mukaan.	2

# Käyttöliittymävaatimukset

Vaatus	Kuvaus	Ilmiö	P
<b>1. Perustoiminnallisuus ja valikot oltava näkyvissä heti kun avaa käyttöliittymän ja kaikissa näkymissä.</b>	Valikkoa ei saa piilottaa, ellei sitä saa itse helposti näkyviin. Kaikki perustoiminnallisuus on löydyttävä helposti ja nopeasti.	FC CM www-raportin valikko ei näy kun raportin avaa ensimmäisen kerran eikä sen esille saaminen ole helppoa. Osa näkymistä ja toiminnoista jää käyttäjältä kokonaan pois.	1
<b>2. Laitteen positio ja nimi oltava koko ajan näkyvissä selkokielisenä tekstinä.</b>	Tiedettävä koko ajan, mikä laite on kyseessä ja missä prosessiosassa.	Ei nähdä, mikä laite on kyseessä Kun positio ei näy, joutuu palaamaan alkuun.	1
<b>3. Kaikki tarvittavat asiat oltava kerralla näytöllä.</b>	Yhdellä vilkaisulla nähtävä kaikki tarpeellinen tieto.	Osittaiset kuvat huonoja.	1
<b>4. Kaikki tieto pystyttävä tulostamaan helposti.</b>	Tieto jäseneltävä sivulle niin, että koko kuvan tulostaminen onnistuu aina.	Iso ikkuna ei ole elävä eikä sitä pysty printtaamaan.	1
<b>5. Yhdelle sivulle vain vähän tietoa, enemmän syvyyttä.</b>	Rakenne oltava syvyys suunnassa sivu sivulta. Vain sen verran tietoa sivulle, että mahtuu kerralla näytölle.	Joutuu selaamaan näytöllä ylös alas, kun kaikki tieto on peräkkäin.	2
<b>6. Valinnan tiedot pitää näkyä heti.</b>	Siirtyminen valikon kautta tehtävä selkeäksi. On nähtävä heti mihin siirtymä johtaa.	Luettelosta, kun valitsee niin ei tiedä, mihin siirtyy.	2

# Ympäristön ja tehtävien asettamat vaatimukset ja rajoitukset

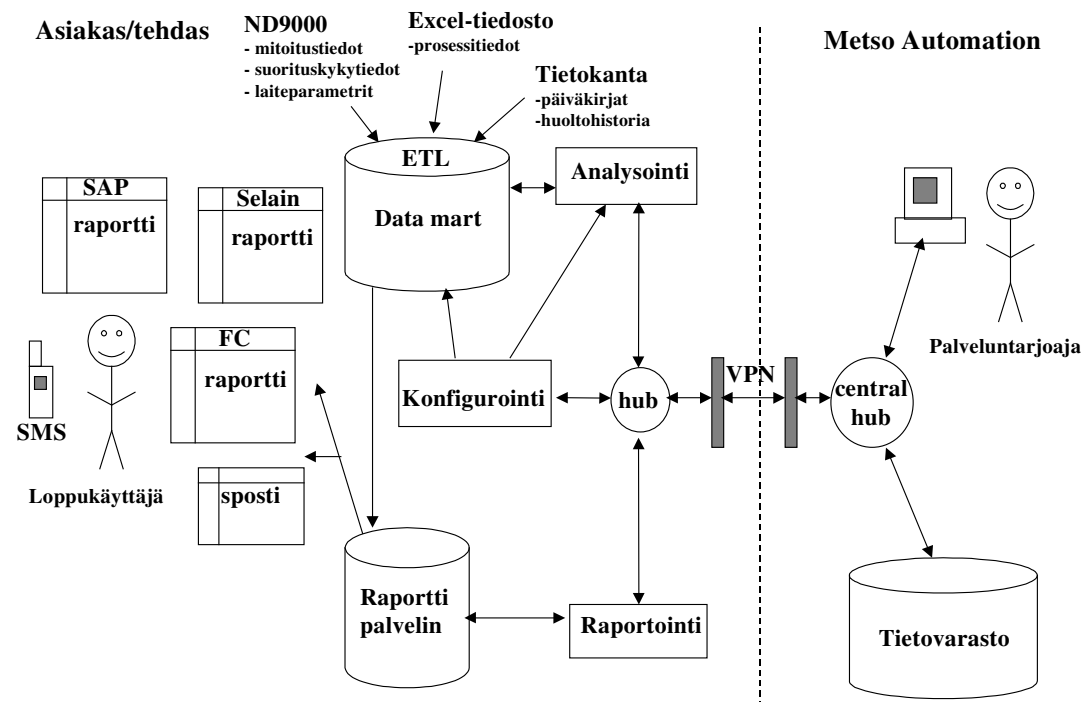
Vaatus/Rajoitus	Kuvaus	Ilmiö	P
<b>1. Tiedettävä, millaiseen prosessiin laite on menossa.</b>	Prosessi määrää onko laite kriittisessä paikassa ja kuinka paljon on odotettavissa kulumista jne.	Riskejä voidaan tunnistaa prosessitietojen perusteella.	1
<b>2. Perussuorituskykytiedot on tallennettava laitteelle.</b>	Kenttätestien antama tieto määrää laitteen perussuorituskyvyn, johon prosessisuorituskykyä voi vertailla.	Suorituskykyä vertailemalla saadaan tietoa laitteen kunnosta.	1
<b>3. Laitteen muistikapasiteetin oltava suuri.</b>	Tarvittavan tiedon tallentaminen laitteelle oltava mahdollista.	Mitoitus ja suorituskykytietojen tallentaminen laitteelle.	1
<b>4. Mitoitustiedot oltava laitteella asti.</b>	Tietojen saaminen ei saa olla kiinni tietystä ohjelmasta.	Aina ei käytössä ole Nelprofia.	1
<b>5. Tiedon on välityttävä luotettavasti.</b>	Viat kriittisissä kohteissa on raportoitava heti ja tiedon siirtämiseen täytyy voida luottaa.	Työympäristöt voivat olla vaarallisia ja laitteet kriittisissä paikoissa.	1
<b>6. Kunnonvalvonnassa keskityttävä uusiin tehtäisiin ja uusiin prosesseihin.</b>	Kehittyntä kunnonvalvontaa ei voi toteuttaa vanhoissa tehtäisissä vaikka haluaisikin.	Tehtaat ovat monesti vanhoja ja niissä on puutteelliset kenttäväylät.	2
<b>7. Laitteiden on oltava helposti ja nopeasti paikannettavissa.</b>	Nähtävä, mikä laite on kyseessä ja missä prosessissa sekä fyysinen sijainti.	Tehtailla on usein tuhansia kenttälaitteita.	2
<b>8. Saatava myös vanhat järjestelmät toimimaan.</b>	Kun vanhat järjestelmät toimii kunnolla, niin uskalletaan kohteilla uuttakin.	Toiminta kentällä on konservatiivista.	2
<b>9. Tiedonsiirtonopeudet oltava suuria.</b>	Kenttäväylien oltava nopeita, jotta kunnonvalvonta pysyy ajan tasalla.	Laajat laiteverkot hidastavat liikennettä laitteen ja järjestelmän välillä.	2
<b>10. Mitoitustietojen päivityttävä.</b>	Tietojen päivittämisen oltava ns. pakollista, jotta saadaan oikeita tuloksia.	Laitteet voivat vaihtua kesken prosessin.	2

# Konseptointi

- Konseptiehdotus on abstraktin tason idea kokonaisratkaisusta
- Konseptiehdotuksen pääasiallinen tarkoitus on antaa ideoita ja toimia pohjana jatkokehitystä varten
- Esitetyt ratkaisut eivät välttämättä kaikki ole toteutuskelpoisia sellaisenaan eikä teknisiä ratkaisuja ole mietitty kokonaan loppuun asti vielä tässä vaiheessa prosessia
- Konsepteilla halutaan havainnollistaa mahdollisia ratkaisuja ND9000:n ympärille, jotka täyttävät loppukäyttäjän tarpeet ja vaatimukset sekä ottavat käytettävyyssasiat huomioon
- Konsepteille kuvataan käyttötarkoitus, ominaisuudet sekä käyttötapa

# Konseptiehdotus 1

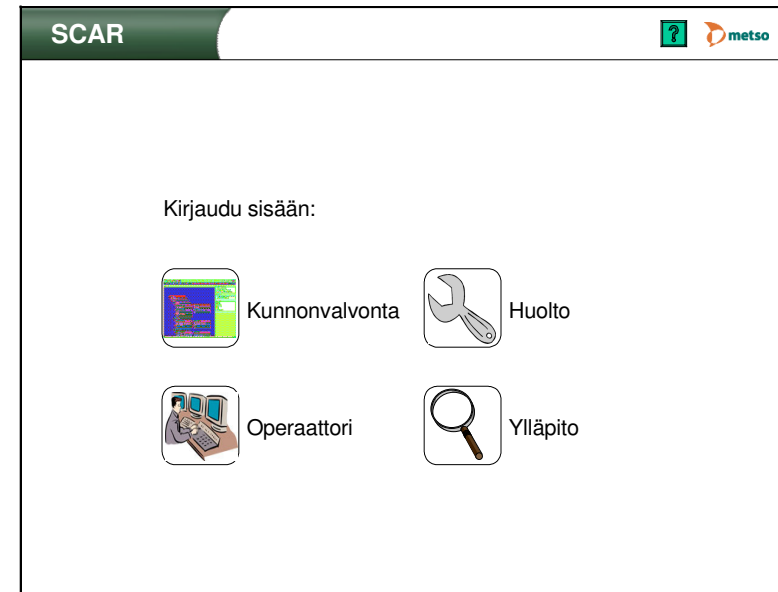
- SCAR (Smart Condition Analysis and Reporting) - Älykäs kunnon analysointi- ja raportointi palvelu
  - OPC UA on hyvä ratkaisu laitteella olevan tiedon siirtoon
  - Lähdetiedot ladataan yksikkökohtaisiin paikallisvarastoihin ETL-prosessia hyödyntäen, palveluntarjoaja ylläpitää tietovarastoa
  - Tiedon siirrossa käytetään etä- ja verkkopalveluratkaisua
  - Sisältää konfigurointi, analysointi ja raportointikomponentit
  - Analysointi perustuu laitteella oleviin tietoihin, tuloksia verrataan huoltohistoriaan



# Raportointi

- Selainpohjainen, perustuu SOA-arkkitehtuuriin
- Voidaan toteuttaa esimerkiksi WebFOCUS-ratkaisulla
- Raporttipalvelin sijaitsee tehtaalla, mutta raporttiin pääsee käsiksi myös tehtaan ulkopuolelta selaimella suojattuja yhteyksiä käyttäen
- Mahdollista integroida SAP, FC tai muuhun järjestelmään asiakkaan toivomusten mukaan
- Raporttipalvelin lukee automaattisesti tulokset paikallisvarastosta ja päivittää raportin aina kun analysointi ajetaan
- PDF-raportin voi myös tilata sähköpostiin. Raportin luku onnistuu myös uusimpien matkapuhelimien kautta

© Metso Automation Inc.



- Raportin sisältö vaihtelee käyttäjäryhmittäin
- Pääasiallinen käyttäjäryhmä on kunnonvalvontahenkilökunta
- Helpottaa käyttöä ja nopeuttaa tarvittavan tiedon löytämistä, kun osataan kohdistaa tiedot kunkin käyttäjäryhmän tarpeiden mukaan
- Raportin ulkonäkö noudattaa Metson käytettävyyisperiaatteita





# Raportin sisältö ja toiminnot käyttäjäryhmittäin

## Kunnonvalvonta

- eri näkymiä: laitekohtainen, prosessiosakohtainen, ongelmalliset/toimivat laitteet
- vian laatu
- vian prioriteetti
- laitteiden kriittisyys (suhde prosessiin, onko kriittisessä paikassa vai ei)
- laitteen elinkaariarvio
- kustannusarvio tappioista
- analysoinnit ja diagnostiikka
- huoltohistoriaan vertailu
- raportin valinta aikaleiman mukaan
- kuittaa viat ja lähettää tilauksen huollolle (automaattinen tai manuaalinen kuittaus)
- hyväksyy huollon tekemät korjaukset
- mitoitus- ja prosessitietojen muutoksista ilmoittaminen
- ilmoitusten tilaaminen hälytyksistä
- palautelomake

## Operaattori

- lisäpalvelu prosessiongelmien kartoittamiseksi
- näkymä prosessiosittain, joissa jako ongelmallisiin ja toimiviin laitteisiin
- ongelmien priorisointi jos ongelmallisessa prosessiosassa on laiteongelmia (korkea, keskiverto, matala)
- uudet prioriteetit päivittyvät kunnonvalvonnan näkymään
- palautelomake

## Huolto

- työlistamalli
- jako seisokkilistaan ja huoltolistaan
- työt tärkeysjärjestyksessä riskien ja prioriteettien mukaan
- aiemmat korjaukset (huoltohistoria)
- tarkat korjaustoimenpideohjeet
- laitteen tarkka sijainti kentällä ja prosessissa
- ilmoitusten tilaaminen uusista töistä
- linkki varaosatilaukseen
- kuitataan tehdyt työt (päivitys kunnonvalvonalle)
- palautelomake

## Ylläpito (Palveluntarjoaja)

- kaikki näkymät
- kaikki oikeudet
- hallinnoi raportin käyttöä ja toimivuutta
- lukee palautteet ja vastaa niihin sekä toimittaa ne eteenpäin tuotekehitykseen
- saa tietoa prosessi- ja mitoitus-tietojen muutoksista kunnonvalvonnalta
- hoitaa laite- ja prosessitietojen päivitykset

## Konseptiehdotus 2

- FieldCare ACM (Advanced Condition Monitoring)
  - Ainoastaan FieldCareen integroitu lisäpalvelu
  - Korvaa nykyisen kunnonvalvonnan
  - Kunnonvalvontatietokanta korvataan paikallisvarastolla
  - Ulkopuolinen analysointityökalu
  - FieldCare kunnonvalvonnan omaa raportointia kehitetään
  - Laitetiedot tuodaan paikallisvarastoon FC:ssa käytetyn FDT-tekniologian avulla (DTM)
  - Konfigurointi helposti FieldCaresta laitekohtaisesti
  - Raportti www-pohjainen, integroitu FC:een ja nähtävissä myös selaimella
  - Tietolähteet, analysointi sekä raportin ominaisuudet ja sisältö muutoin samat kuin ensimmäisessä konseptiehdotuksessa

# Johtopäätökset

- Tärkeä havainto oli loppukäyttäjien työnjako operaattoreiden, huoltohenkilöiden sekä kunnossapitohenkilöiden kesken
- Operaattoreiden työ ja työympäristönä toimiva valvomo tulee rauhoittaa ylimääräisiltä hälytyksiltä
- Yhteistyö eri käyttäjäryhmien välillä tuottaa parhaan tuloksen luotettavan ja toimivan prosessin ajamiseksi
- Konsepti on suunniteltu ottaen huomioon näiden eri ryhmien tarpeet lähtien liikkeelle prosessin näkökulmasta
- Raportin integrointi jo käytössä oleviin järjestelmiin auttaa pitämään käytettävien ohjelmien määrän pienenä ja keskittää tiedon yhteen paikkaan tehtaalla, mikä tehostaa ja nopeuttaa työntekoa

# Jatkotutkimus

- Konseptiehdotukset tulisi seuraavaksi validoida käyttäjillä
- Tarpeellista voisi olla ideoida ensin muutama konsepti-idea lisää suuremmalla suunnittelijajoukolla
- Parhaiten menestynyt konsepti valitaan jatkokehitystä varten
- Tässä vaiheessa olisi myös tärkeää saada loppukäyttäjiä sitoutumaan mukaan suunnitteluprosessiin ja perustella hyödyt ja syyt palvelun hankkimiseksi, kun se tulee markkinoille
- Olisi myös tärkeää aloittaa päättelysääntöjen aktiivinen kerääminen asiantuntijoilta analysointia varten ja tutkia teknisiä ratkaisuja tarkemmin
- Analysointi- ja raportointityökaluja tulisi testata asiantuntijoiden käytössä
- Kun konsepti on hyväksytty, on vuorossa teknisten ratkaisujen ja työkalujen valinta
- Konseptille luodaan sisältö sekä navigaatiomallit, joiden pohjalta luodaan toimiva prototyyppi käyttäjätestausta varten

# Yhteenveto

- Työssä tutkittiin kenttälaitteiden kunnan analysointiin ja raportointiin vaikuttavia tekijöitä ja etsittiin erilaisia ratkaisuja kirjallisen tutkimuksen ja käytettävyystutkimuksen keinoin
- Syntyneitä konseptiehdotuksia ovat älykäs kunnan analysointi- ja raportointipalvelu sekä FieldCareen integroitu kehittynyt kunnanvalvontapalvelu
- Työ käy läpi koko tiedonjalostamisen ketjun eri tietolähteistä lähtien aina loppukäyttäjälle tarjottavaan informatiiviseen ja hyödylliseen raporttiin asti
- Työssä painotettiin erityisesti käytettävyyden merkitystä
- Käyttäjäkeskeisyys tuotesuunnittelussa on hyvä myyntiargumentti, ja antaa positiivisen imagon tuotteesta sekä yrityksestä
- Työllä on suuri merkitys jatkokehitysvaiheessa, sillä se toimii pohjana alkaville kunnan analysointiin liittyville projekteille
- Työ antaa myös kattavan katsauksen käytettävyysuunnittelun menetelmistä ja määritelmistä

# Kiitos!

Kysymyksiä?

