



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# KAAPELIKELOJEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Aki Pöyhönen

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2018  
Sähkö- ja automaatioteknikka  
Sähkövoimatekniikka



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkö- ja automaatioteknikka  
Sähkövoimatekniikka

AKI PÖYHÖNEN:

Kaapelikelojen hallintajärjestelmän kehittäminen

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 18 sivua  
Toukokuu 2018

---

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Eltel Networks Oy, jolla on kehitteillä kaapelikelojen hallintajärjestelmä. Työn tarkoituksena oli laatia Eltel Networksille kaapelikelan identifiointitekniikoiden vertailu, joka mahdollistaa kaapelikelojen identifioinnin tulevissa hallintajärjestelmän versioissa. Lisäksi opinnäytetyöhön kuului kaapelikelojen hallintajärjestelmän testausta sekä hallintajärjestelmän käyttöohjeiden korjausta ja ulkoasun siistimistä

Eltel Networksilla on jatkuvasti käynnissä maakaapelointiprojekteja, joihin liittyy vuosittain satoja kaapelikeloja. Yksittäisen kaapelikelojen panttiarvo voi olla jopa tuhat euroa, minkä saa takaisin, kun kaapelikelojen palauttaa ajoissa ja ehjänä toimittajalle takaisin. Tästä syystä olisi suotavaa, että kaapelikelojen hallintaan ja seurantaan olisi olemassa järjestelmä. Tässä opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen avulla pystyttiin vertailemaan erilaisten identifiointitekniikoiden kannattavuutta ja soveltuvuutta kaapelikelojen hallintajärjestelmään

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Bachelor of Electrical and Automation Engineering  
Power Engineering

**AKI PÖYHÖNEN:**  
Developing Management System for Cable Drums

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 18 pages  
May 2018

---

This thesis was commissioned by Eltel Networks Oy, which has been developing management system for cable drums. The aim of this thesis was to compare different methods for individualising cable drums. The purpose was to mount the most suitable method to management system for cable drums. This thesis was aimed at testing cable drums management system and improving its user manual.

Eltel Networks has many ongoing ground cable projects, which are related to managing hundreds of cable drums per year. The pawn value of a single cable drum can be as high as thousand euros and pawn value is refunded when the cable drum is returned in time and unbroken to cable supplier. Functional cable management and individualising system would save manpower and money for the company. With the help of this thesis, Eltel Networks can compare different individualising methods for profitability and suitability that can be mounted to cable drum management system.

---

Key words: individualising, cable drum

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	ELTEL NETWORKS OY .....	7
3	ESISELVITYKSEN LÄHTÖKOHTA .....	8
	3.1 Kaapelikelojen kiertokulku .....	8
	3.2 Ongelma.....	9
	3.3 Ratkaisu .....	10
4	KAAPELIKELOJEN IDENTIFIOINTIIN KÄYTETTÄVÄT TEKNIIKAT	11
	4.1 Viivakoodit .....	11
	4.2 QR-koodi .....	13
	4.3 Bluetooth beacon .....	13
	4.4 Radio Frequency IDentification.....	15
5	IDENTIFIOINTITEKNIKOIDEN VERTAILU.....	17
	5.1 Viivakoodin hyödyntäminen.....	18
	5.2 QR-koodin hyödyntäminen.....	20
	5.3 Bluetooth beacon .....	20
	5.4 Radio Frequency IDentification.....	21
6	KAAPELIKELOJEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN TESTAUS.....	23
7	KAAPELIKELOJEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖOHJEET ...	27
8	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET.....	29
	LIITTEET .....	30

**LYHENTEET JA TERMIT**

<b>Ax-portaali</b>	Elenian ALMA-toiminnanohjausjärjestelmän osa, joka on linkitetty Microsoft Dynamics AX-toiminnanohjaukseen.
<b>Infranet</b>	Eltel Networks Oy:n käyttämä termi infrastruktuuriverkkoille. Infranet-palvelut sisältää muun muassa siirtoverkot, jakeluverkot ja mobiiliverkot.
<b>EDI-sanoma</b>	Lyhenne sanoista Electronic Data Interchange. Sähköisen tiedonsiirron tapa, jonka avulla kaksi eri tietokonesovellusta ymmärtää saman sanoman.
<b>Prysmian</b>	Viitataan yritykseen Prysmian Group, joka on italialainen kaapelinvalmistaja.
<b>Reka</b>	Viitataan yritykseen Reka Kaapeli, joka on suomalainen kaapelinvalmistaja.
<b>RFID</b>	Lyhenne sanoista Radio Frequency IDentification.
<b>SLO</b>	Viitataan yritykseen SLO Oy, joka on suomalainen sähkö-, tele- ja automaatiotuotteiden toimittaja.

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä tutkimus eri tekniikoista, jolla yksittäinen kaapelikela saataisiin identifioitua, jota hyödynnetään Eltel Networks Oy:n kehitteillä olevasta kaapelikelojen hallintajärjestelmässä. Työssä käsitellään erilaisia seurantatekniikoita, jota voisi hyödyntää kaapelikelojen seurannassa. Lisäksi työssä tehdään kaapelikelojen hallintajärjestelmän testauksia sekä hallintajärjestelmän käyttöohjeiden korjaamista ja ulkoasun siistimistä.

Työssä tehdään tekninen vertailu kaapelikelojen identifiointitekniikoille. Vertailussa on mietitty soveltuvuutta eri valmistajien kaapelikeloihin, alkuinvestoinnin suuruutta, mobiilisovelluksen hyödyntämistä sekä luotettavuutta ja helppokäyttöisyyttä.

Työssä vertailtavat identifiointitekniikat ovat viivakoodinlukija, QR-koodinlukija, Bluetooth beaconia hyödyntävä tekniikka ja RFID-tekniikka. Jokaisella edellä mainitulla tekniikalla pystyttäisiin kaapelikela identifioimaan ja jokaisella tekniikalla on hyvät ja huonot puolensa. Työn tarkoituksena on selvittää mikä tekniikka olisi käytännössä paras vaihtoehto kaapelikelojen identifiointiin.

Omat haasteensa tekniikan valinnalle aiheuttaa se, että kaapelikelojen valmistajia on useita ja eri kaapelikeloissa on erilaisia tunnistetietoja. Valitun tekniikan pitäisi soveltua kaikkiin kaapelikeloihin, kuitenkin niin, että se on toteutettavissa ja helppokäyttöinen.

## 2 ELTEL NETWORKS OY

Eltel Networks Oy on kansainvälinen teknisten palveluiden toimittaja, joka rakentaa ja ylläpitää infrastruktuuriverkkoja. Päämarkkinakohteina yhtiöllä ovat sähköteollisuus sekä televiestintäteollisuus.

Eltel Networksin juuret ovat Suomessa, jossa se perustettiin vuonna 2001. Alkuperäinen yhtiö keskittyi vain sähköteollisuuteen. Vuoden 2004 lopussa ruotsalainen televiestintä yhtiö Swedia Networks yhdistyi Eltel Networksiin ja yhdessä ne muodostivat uuden alan: Infranet-teollisuus, jossa sähköteollisuus ja televiestintäteollisuus toimivat saman katon alla. Yhtiön tavoitteena oli tarjota markkinoiden tehokkaimmat ja luovat ratkaisut sähkö- ja televerkkoihin. (Eltel internetsivut 2018.)

Tänä päivänä Eltel Networksillä on täysi markkinanäkyvyys Euroopassa ja on johtava infranet yhtiö, joka erikoistuu sähkö- ja televerkkojen suunnitteluun, rakennukseen ja huoltoon. Eltelin palveluksessa on tällä hetkellä 8 400 työntekijää ja konsernin liikevaihto oli 1,4 miljardia euroa vuonna 2016. Eltelin osake on ollut Tukholman pörssissä helmikuusta 2015 lähtien. Kuvassa 1 nähdään Eltelin logo sekä työntekijä.



KUVA 1. Eltelin logo ja työntekijä (Eltelin internetsivut 2018)

### 3 ESISELVITYKSEN LÄHTÖKOHTA

Esiselvityksen ideana oli selvittää mitä kaikkia vaiheita yksittäisellä kaapelikelalla on sen kiertokulun aikana sekä tuoda esiin ongelmia, joita yhtiön nykyinen menettelytapa on niille tuottanut. Lisäksi esiselvityksessä pohdittiin ratkaisuja näille ongelmille, jotka voitaisiin ehkäistä identifioimalla kaapelikelaa.

#### 3.1 Kaapelikelojen kiertokulku

Kaapelikelojen kiertokulkuun kuuluu lukuisia vaiheita, joiden takia kaapelikelojen hallinta ja seuranta on vaikeaa ilman toimivaa järjestelmää. Kaapelikelojen kiertokulku kaikkine vaiheineen menee seuraavasti Elenian projekteissa:

1. Maastosuunnittelija lähettää materiaalitavaran työnjohtajalle.
2. Työnjohtaja tekee ostoehdotuksen Elenian Ax-portaalin kautta Elenialle, joka hyväksytään tai hylätään.
3. Hyväksytty ostoehdotus muuttuu ostotilaukseksi, josta menee EDI-sanoma kaapelikelojen toimittajalle (Käytetään SLO:n ja Prysmianin kaapelikeloissa).
4. Kaapelikelojen toimittaja lähettää tilausvahvistuksen työnjohtajan sähköpostiin, jossa on vahvistettu toimitusaika.
5. Päivää ennen haluttua toimitusaikaa kaapelin toimittaja vielä lähettää lähetteen.
6. Kaapelikelaa toimitetaan haluttuun osoitteeseen.
7. Maanrakentaja kaivaa kaapelin maahan ja palauttaa tyhjän kelan yhtiön varastopaikalle. Mikäli kaapelikelaan jää yli 50 m kaapelia, maanrakentaja ilmoittaa kaapelimäärän työnjohtajalle, joka kirjaa käyttämättä jääneen kaapelimäärän Ax-portaalin kautta saldotietoon.
8. Kaapelin toimittaja laskuttaa yhtiöltä kaapelikelojen pantin kerran kuussa.
9. Tyhjät kaapelikelat palautetaan Prysmianin tai SLO:n kelapalautuspisteisiin.
10. SLO tai Prysmian hyvittää kelapantti yhtiölle.

Huomioitavaa tässä on se, että materiaalin ostamisen tekee Elenia, joka myös omistaa sen. SLO on tukkuri, joka toimittaa Elenian oman valikoiman tuotteita. Kelapantit ja kaapelikelat ovat aluekumppanin eli Eltel Networksin vastuulla. Yhtiö ei siis itse pysty



vaikuttamaan kaapelimerkkiin tai laatuun. Sama koskee myös Prysmianin kaapelikeloja, joka toimii tukkurina sekä valmistajana. (Lehtonen 2018.)

### 3.2 Ongelma

Eltel Networks Oy:llä on jatkuvasti käynnissä useita kymmeniä projekteja liittyen maakaapelointiin, joihin sisältyy satoja kaapelikeloja. Ennen tämän opinnäytetyön aloittamista, yhtiöllä ei ollut hallinta- ja seurantajärjestelmää kaapelikeloilta, joka aiheutti logistisia ongelmia sekä lisäsi työntekijöiden työmäärää. Isoimmiksi ongelmiksi muodostuivat kaapelikelojen vastaanottaminen, kaapelikelojen seuranta, kaapelikelojen palautus ja näiden kaikkien vaiheiden dokumentointi.

Ennen kehitteillä olevaa kaapelikelojen hallintajärjestelmää, Eltel Networks käytännössä seurasi kaapelikeloja ainoastaan maksettujen ja hyvitettyjen kelapanttien avulla. Tämä menettelytapa ei ollut kovin hyvä, koska ainoat digitaaliset jäljet ovat Elenian Ax-portaalissa, työnjohtajan sähköpostissa ja rahavirtana Eltel Networksin tilillä. Yksittäisen kaapelikelan liittäminen tiettyyn projektiin oli lähes mahdotonta, mikäli kaapelikelalla oli vaurioitunut projektin aikana. Vaurioituneesta kaapelikelasta maksetaan vähemmän panttia ja tästä seurasi se, että maksettujen panttien ja hyvitettyjen panttien summat eivät täsmänneet. Maksettujen panttien ja hyvitettyjen panttien summat tarkistettiin harvoin, ja jälkikäteen oli vaikeaa löytää vastuullista henkilöä, kun ei tiedetty välttämättä mihin projektiin vaurioitunut kaapelikelalla edes liittyi.

Kaapelikelojen vastaanottamisessa ja seurannassa oli myös ongelmia. Kaapelikelojen vastaanottamisen tekee joko työnjohtaja varastopaikalla tai maanrakentaja työmaalla. Vastaanottamisella tarkoitetaan sitä, että haluttu kaapelikelalla tai kaapelikelat ovat saapuneet haluttuun osoitteeseen. Ongelmaksi muodostui se, että vastaanottamisesta ei oltu pidetty minkäänlaista kirjaa tai kuittausta. Tästä seurasi se, että aina ei oltu varmoja oliko kaapelikelalla saapunut haluttuun osoitteeseen vai ei, koska tiedonkulku useiden eri maanrakentajien kautta työnjohtajalle oli puutteellista. Tämä aiheutti lisää työkuormaa työnjohtajalle tai työntekijöille, koska työmaalle piti mennä uudestaan varmistamaan, että kaapelikelalla oli saapunut paikalle ja se oli tilauksen mukainen.

Kaapelikelojen seuranta ei käytännössä siis ollut ja tieto missä yksittäinen kaapelikela on, perustui asentajien, maanrakentajan ja työnjohtajan muistiin. Tästä seurasi se, että aina ei muistettu oliko kaapelikela vielä työmaalla vai palautettu jo varastopaikalle. Tämä aiheutti ylimääräistä työtä, minkä olisi voinut hyödyntää muissa tehtävissä. (Lehtonen 2018.)

### **3.3 Ratkaisu**

Ratkaisu ongelmille olisi sellainen järjestelmä, jossa näkyisi tiettyyn projektiin liitetyt kaapelikelat ja jossa niiden hallinta ja seuranta olisi helppoa ja yksinkertaista. Järjestelmän pitäisi sisältää kaapelikelojen eri vaiheet, joita projekteissa esiintyy: kaapelikela tilattu, kaapelikela vastaanotettu, kaapelikela palautettu varastopaikalle ja kaapeli palautettu toimittajalle. Näin pystyttäisiin hallinnoimaan kaapelikeloja ja pitämään tarkkaa dokumentointia jokaisesta kaapelikelojen vaiheesta projektissa.

Järjestelmässä pitäisi myös olla mahdollisuus identifioida yksittäinen kaapelikela. Tällöin jos kaapelikela vaurioituu projektin aikana, tiedetään milloin, missä ja miksi se on tapahtunut. Lisäksi jos kaapelikela identifioidaan, sen seuranta on mahdollista ja tiedetään koko ajan missä kaapelikela sijaitsee. Järjestelmässä tulisi myös olla kirjanpito maksettujen ja hyvitettyjen panttien osalta, jotta eroavaisuuksien löytäminen olisi helppoa ja ylipäätään mahdollista.

Hankalan järjestelmän toteuttamisesta tekee se, että sen täytyisi olla niin helppokäyttöinen ja yksinkertainen, jotta asentajat ja maanrakentajat jaksaisivat käyttää sitä. Paras ratkaisu olisi sellainen järjestelmä, joka toimisi jokaisen asentajan ja maanrakentajan puhelimessa ja jonka käyttäminen olisi nopeaa ja sujuvaa.

## 4 KAAPELIKELOJEN IDENTIFIOINTIIN KÄYTETTÄVÄT TEKNIIKAT

Identifiointityypit on valittu sen mukaan, mitä tunnistetietoja kaapelikeloissa on tai mitä identifiointitekniikkaa niissä voisi hyödyntää. Useimpien kaapelikelojen tuotelapuissa on viivakoodeja ja Prysmianin kaapelikeloissa myös QR-koodi. Muut identifiointityypit ovat valittu sillä periaatteella, että ne soveltuisivat kaapelikelojen yksilöintiin helppouden ja käytettävyyden kannalta.

### 4.1 Viivakoodit

Viivakoodi on koneellisesti luettavissa olevaa informaatiota, jossa tietoalkiot koodataan luettavaan muotoon. Viivakoodeissa jokaista merkkiä vastaa tietynlainen mustien ja valkoisten viivojen tai pisteiden yhdistelmä. Viivakoodi keksittiin vuonna 1952 ja se otettiin käyttöön tuotteissa 1970-luvulla, kun kaupalliset lukulaitteet tulivat markkinoille. Viivakoodit ovat yleisesti käytössä erilaisissa tuotepakkauksissa ja yritysten logistiikassa. Viivakoodien kehittämisestä ja ylläpidosta vastaa maailmassa voittoa tavoittelematon GS1-järjestö, jonka järjestelmiä käyttää yli 1,3 miljoonaa yritystä. (Viivakoodi 2018.)

**EAN-13** (kuva 2) on yleisimmin käytetty viivakoodi ja sitä käytetään yleensä vähittäiskaupan kassapisteillä luettavissa tuotteissa. EAN-13 sisältää vain 13-numeroisen GTIN-koodin, (Global Trade Item Number) johon ei voi lisätä muuta tietoa. (GS1 Finland 2018.)



KUVA 2. Yleisin EAN-13-viivakoodi (GS1 Finland 2018.)

**EAN-8**-symbolia käytetään pienemmissä vähittäiskaupan kassapisteillä luettavissa tuotteissa, mikäli EAN-13 ei mahdu tuotteeseen. EAN-8 sisältää 8-numeroisen GTIN-

koodin, johon ei voi lisätä muuta tietoa. GTIN-8 koodit täytyy tilata erikseen GS1 Finlandilta ja sen käyttö vaatii voimassa olevan GS1-yritystunnisteasiakkuuden. (GS1 Finland 2018.)

**GS1-128**-symbolia käytetään logistissa yksiköissä ja erilaisissa tukkupakkauksissa, kuten lavalapuissa. GSI-128 mahdollistaa sovellustunnusten käytön (Application Identifier), jonka avulla kuvataan minkälaista tietoa koodi sisältää. GSI-128-viivakoodi voi sisältää esimerkiksi seuraavia tietoja: SSCC (Serial Shipping Container Code), GTIN, lavalla olevien kuljetus- tai tukkupakkausten määrä, eränumero ja päivämäärä. Sovellustunnukset ovat 2 - 4 numeroisia tunnuksia, jotka kertovat niihin liittyvän tiedon merkityksen. Sovellustunnukset laitetaan viivakoodin alla tulevaan tekstiin sulkuviivoin. Kuvassa 3 nähdään sovellustunnuksen käyttö.



AI 01 = viivakoodi sisältää GTIN-koodin AI 15 = parasta ennen päiväys AI 10 = eränumero

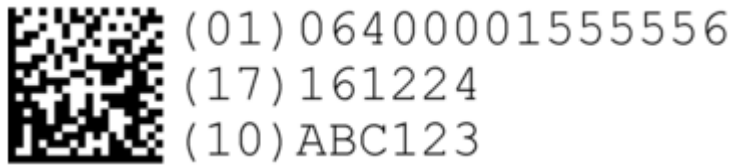
KUVA 3. GSI-128-sovellustunnus (GS1 Finland 2018.)

**ITF-14**-symbolia käytetään kuljetuspakkauksissa erityisesti silloin, jos symboli painetaan suoraan pahvipakkaukseen. ITF-14 sisältää 14-numeroisen GTIN-koodin. (GS1 Finland 2018.)

**GS1 Databar** on kehitetty täydentämään perinteisiä GS1-viivakoodeja ja sen avulla voidaan välttää pienten tuotteiden lyhytnumerointi (EAN-8-viivakoodit). Databar-viivakoodi voidaan tehdä perinteisiä viivakoodeja pienempään tilaan ja osaan Databarin-koodeista on saatavilla tarkentavia lisätietoja sovellustunnuksen avulla. (GS1 Finland 2018.)

**GS1 Datamatrix** (kuva 4) on kaksiulotteinen symboli, johon voidaan koodata maksimissaan jopa 3116 numeerista merkkiä tai 2335 alfanumeerista merkkiä. Sitä käytetään eniten terveydenhuoltosektorilla, koska tekniikka mahdollistaa lääkkeiden ja

sairaalavälineiden parantuneen jäljitettävyyden. GS1 Datamatrixin lukeminen vaatii kameralukijan. (GS1 Finland 2018.)



KUVA 4. GS1 Datamatrix (GS1 Finland 2018.)

## 4.2 QR-koodi

QR-koodi eli "Quick Response" on kaksiulotteinen symboli, joka sisältää dataa sekä pysty- että vaakasuunnassa. Sen tarkoitus oli mahdollistaa nopea komponenttien skannaus autojen valmistuksessa. Nykyään QR-koodia käytetään tuotteissa, joista on tarkoitus lukea tietoa mobiililaitteella. Usein QR-koodin lukeminen mobiililaitteella johtaa tuotteen yrityksen kotisivuille, jossa on kerrottu lisätietoa tuotteesta. QR-koodi voi sisältää 7089 numeerista merkkiä, 4296 alfanumeerista merkkiä tai 2953 bittiä dataa. Kuvassa 5 on QR-koodi, joka johtaa GS1:n kotisivuille. (GS1 Finland 2018.)



KUVA 5. QR-koodi (GS1 Finland 2018.)

## 4.3 Bluetooth beacon

Bluetooth beacon eli Bluetooth-majakka on langaton laite, joka lähettää radiosignaalia ympärilleen. Beacon toimii siis lähettimenä ja vastaanottimena toimii puhelin, jossa on siihen tarkoitukseen tehty mobiilisovellus. Mobiilisovellus tunnistaa beaconista lähtevän radiosignaalin ja sen avulla sovellus osaa kertoa etäisyyden siihen, sekä siltä voidaan kysellä lisätietoja, kuten lämpötilaa tai liiketietoja. Beaconit toimivat Bluetooth low-

energy (BLE)-teknologialla, joka käyttää huomattavasti vähemmän energiaa verrattuna normaaliin Bluetooth-signaaliin. Koska BLE:n energian kulutus on perinteistä Bluetoothia pienempi, mahdollistaa se pitkän toimita-ajan beaconille. (Beacon 2018.)

Oletusarvoisesti beaconit lähettävät vain yksilöllisen tunnistetiedon eli Universally Unique Identifierin (UUID), jonka avulla mobiilisovellus osaa päätellä sijaintinsa. Beaconissa voi UUID:n lisäksi olla muita ominaisuuksia, kuten lämpötilan tai liikkeen mittarointia. Beaconeita hyödyntävät mobiilisovellukset voivat olla muun muassa tilaan, liikkeeseen, säätilaan, kulkusuuntaan tai etäisyyteen perustuvia sovelluksia. Beaconeiden käyttö vaatii älypuhelimelta mobiilisovelluksen lisäksi Bluetooth 4.0 tai uudemman version bluetoothista. Käytännössä kaikissa puhelimissa mitkä on valmistettu vuonna 2011 tai sen jälkeen, on Bluetooth 4.0. (Beacon 2018.)

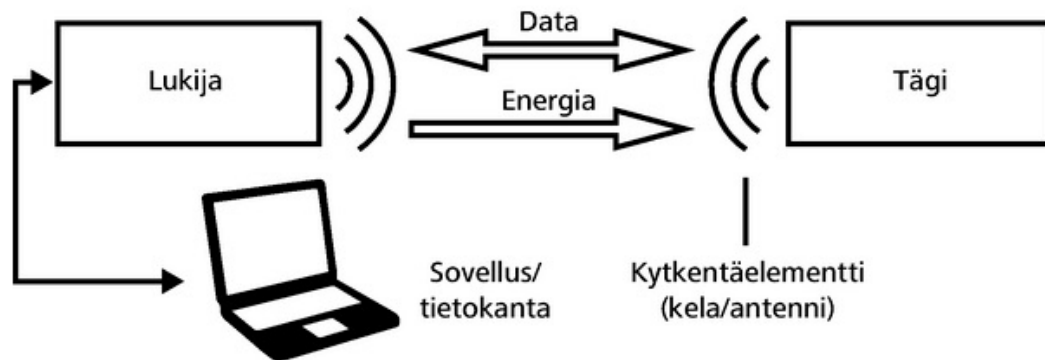
Beaconin sisällä on yleensä kertakäyttöinen litiumparisto, josta se saa virtansa. Beaconin toiminta-aika vaihtelee 6 kuukauden ja 3 vuoden välillä, riippuen sen käyttötavasta ja valmistajasta. Beaconin lähettämän signaalin kantama on yleensä 60 - 70 metriä. Kantama voi kuitenkin olla pienempi, jos ympäristössä on paljon esteitä. Kuvassa 6 nähdään Bluetooth beaconin periaatekuva markkinoinnista. Kun asiakas on tarpeeksi lähellä tiettyä tuotetta tai paikkaa, saa asiakas puhelimeen automaattisen ilmoituksen tarjouksesta. (Beacon 2018.)



KUVA 6. Beaconin käyttö markkinoinnissa (Ashtopustechin internetsivut 2018.)

#### 4.4 Radio Frequency IDentification

RFID-tekniikka on radiotaajuiden etätunnistustekniikka, jolla voidaan yksilöidä, tunnistaa ja havainnoida tuotteita ja asioita. RFID-järjestelmä vaatii toimiakseen kolme peruskomponenttia: tägi eli RFID-tunniste, RFID-lukija eli vastaanotin ja antenni. Teknologian toiminta perustuu tiedon tallentamiseen RFID-tunnisteeseen ja sen langattomaan lukemiseen RFID-lukijalla käyttäen radioaaltoja. RFID-tekniikkaa verrataan usein viivakoodiin, koska sitä käytetään samoissa tuotteissa. RFID:n etuna viivakoodiin on se, että kohteen tunnistus voi tapahtua kymmenien metrien päästä ja RFID-tunnisteen tietoa voi muuttaa milloin vain. Lisäksi RFID-tunnisteet sopivat paremmin likaisiin teollisuuskohteisiin kuin tavanomaiset viivakoodit. Kuvassa 7 on esitetty periaatekuva RFID:n toiminnasta. (RFID Lab 2018.)



KUVA 7. RFID:n periaatekuva (Hellermanntyton intenesivut 2018.)

RFID-tunnisteet ovat joko aktiivisia, passiivisia tai puolipassiivisia. Aktiivinen RFID-tunniste sisältää oman virtalähteen ja lähettimen. Aktiivisen RFID-tunnisteen etuna on pidempi kantomatkä ja suurempi muisti verrattuna passiiviseen RFID-tunnisteeseen. Aktiivinen RFID-tunniste maksaa kuitenkin halvimmillaan noin 20 €, kun passiivinen RFID-tunniste maksaa 0,25 €. Puolipassiivinen RFID-tunniste on aktiivisen ja passiivisen RFID-tunnisteen sekoitus. Puolipassiivinen RFID-tunniste sisältää oman virtalähteen, mutta ei lähetintä. Virtalähteen ansiosta sillä kuitenkin on parempi toimintasäde kuin passiivisella RFID-tunnisteella. (RFID Journal 2018.)

Passiivisella RFID-tunnisteella ei ole omaa virtalähdettä. Sen toiminta perustuu indusoituvaan sähkövirtaan antennin kautta, jonka se saa RFID-lukijasta. Tämän avulla tunniste lähettää vastauksen RFID-lukijaan. Passiivisen tunnisteen koko voi olla hyvin pieni, koska se ei tarvitse omaa virtalähdettä. Se voidaan sisällyttää esimerkiksi tarraan.

Passiivisen tunnisteen heikkous on sen lukuetaisyys, joka vaihtelee 10 mm ja 5 m välillä. Passiiviset tunnistet ovat kuitenkin eniten käytettyjä tunnisteita niiden halvan hintansa vuoksi. (RFID Journal 2018.)



## 5 IDENTIFIOINTITEKNIKOIDEN VERTAILU

Identifiointitekniikkaa miettiessä täytyy ottaa huomioon monia asioita, jotka vaikuttavat valintaan. Yksi tärkeimmistä asioista on liitettävyyden Eltel Networksin kaapelikelojen hallintajärjestelmän mobiilisovellukseen, jolla hallinnoidaan kaapelikeloja. Koko projektin ideana oli tehdä järjestelmä, jossa kaapelikelojen hallinta ja seuranta olisi samassa paketissa. Mikäli identifiointitekniikkaa ei saada liitettyä mobiilisovellukseen, järjestelmän käyttö monimutkaistuu tai pahimmassa tapauksessa tarvitaan kaksi erillistä järjestelmää hallinnalle ja seurannalle. Lisäksi järjestelmän pitäisi olla niin yksinkertainen ja helppokäyttöinen, että asentajat ja maanrakentajat jaksaisivat sitä käyttää.

Toisen merkittävän haasteen tekniikan valinnalle aiheuttaa erilaiset kaapelikelat, joissa on erilaisia tunnistetietoja. Myöskin se, että kaapelikelat on yrityksellä aina vain tietyn aikaa, jonka jälkeen se palautetaan, aiheuttaa haasteita. Jos kaapelikelat olisi yrityksen oma omaisuus ja samoja kaapelikeloja voitaisiin käyttää uudestaan, järjestelmän teko onnistuisi paljon helpommin. Liitteessä 1 nähdään tiivistetty versio identifiointitekniikoiden vertailusta, mikä tehtiin Eltel Networks Oy:lle.

Kaapelikelojen identifioinnin ideana on kelojen seuranta ja jäljitettävyys. Onnistuneessa järjestelmässä kaapelikelojen hallinta on helppoa ja tiedetään koko ajan missä kaapelikela on. Esimerkiksi uuden projektin alkaessa järjestelmään lisätään tarvittavat tiedot, esimerkiksi mitä kaapelikeloja työssä tarvitaan, minne kaapelikelat saapuvat ja paljonko kelapantteja maksettiin. Seuraavaksi kaapelikelat vastaanotetaan työmaalla tai varastopaikalla ja järjestelmään kuitataan kaapelikelat vastaanotetuiksi. Vastaanottamisen yhteydessä kaapelikelat identifioidaan, jolloin tiedettäisiin jokaisen kaapelikelan sijainti, joka näkyisi järjestelmässä. Kun työ on valmis, kaapelikelat viedään palautuspaikalle, jolloin järjestelmään päivitetään kaapelikelojen sijainti ja merkitään, että kaapelikelat voidaan palauttaa. Kun kaapelikelat on palautettu, päivitetään järjestelmään kaapelikelojen tilaksi ”palautettu”. Saatuaan kaapelikeloista kelapantit takaisin merkitään järjestelmään maksupäivä ja määrä. Lisäksi järjestelmään voitaisiin lisätä kommentteja ja huomioita tarpeen mukaan.

Tällaisen järjestelmän olessa käytössä oltaisiin koko ajan tietosia kaapelikelojen tilasta projektissa ja sen sijainnista. Lisäksi olisi helppo tehdä kaapelikeloihin liittyviä huomioita ja kommentteja, jos se on esimerkiksi vaurioitunut projektin aikana tai siinä on väärää

kaapelia. Järjestelmän avulla saataisiin myös pidettyä tarkkaa kirjaa maksetuista ja saaduista kelapanteista, jolloin rahavirran seuranta kaapelikeloihin liittyen olisi mahdollista.

## 5.1 Viivakoodin hyödyntäminen

Viivakoodien hyödyntäminen kaapelikelojen identifioinnissa olisi tähän projektiin ehdottomasti paras vaihtoehto, mikäli siitä saataisiin tehtyä luotettava ja toimiva järjestelmä. Viivakoodia hyödyntävän identifiointijärjestelmän suurimpina etuina on sen liitettävyyden mobiilisovellukseen, yksinkertaisuus ja halpuus. Lähes kaikkissa Eltelin käyttämissä kaapelikeloissa on valmiina jokin viivakoodi, jota voisi hyödyntää identifioinnissa. Vain muutamilla kaapelikelojen valmistajilla jota Eltel Networks käyttää, ei ole tuotelapussa mitään viivakoodia. Eniten käytetyt kaapelinkelan valmistajat ovat Prysmian ja Reka, joissa molemmissa on viivakoodi tuotelapussa. Kuvassa 8 ja 9 nähdään Prysmianin ja Rekan kaapelinkelan tuotelappu.



KUVA 8. Rekan kaapelinkelan tuotelappu (Kuva: Aki Pöyhönen 2018)



KUVA 9. Prysmianin kaapelikelan tuotelappu (Kuva: Aki Pöyhönen 2018)

Viivakoodilla toimivan identifiointijärjestelmän saisi tehtyä esimerkiksi niin, että nykyiseen kaapelikelojen hallintajärjestelmän mobiilisovellukseen lisättäisiin mahdollisuus lukea viivakoodeja. Järjestelmä toimisi siten, että mobiilisovelluksella luettaisiin kaapelikelojen viivakoodi, joka antaa kaapelikelalle yksilöllisen tunnisteen ja lisäksi tämän tunnisteen järjestelmän tietokantaan. Tunnisteen lisäksi järjestelmään lisättäisiin kaapelikelojen sijainti, jonka se saa puhelimen sijaintitiedoista sekä aikaleima, jolloin identifiointi on tapahtunut. Näin jokaiselle kaapelikelalle saataisiin yksilöllinen tunniste sekä sen viimeaikainen sijainti. Mikäli kaapelikelat liikkuvat toiseen paikkaan, sijainnin päivitys onnistuu lukemalla kaapelikelojen viivakoodi uudessa paikassa. Kaapelikelojen identifiointi olisi järkevintä tehdä sitä vastaanottaessa työmaalla tai varastopaikalla, koska tällöin kaapelikelojen sijainti saataisiin heti lisättyä järjestelmään sen saapuessa Eltel Networksille.

Tämän järjestelmän huonona puolena on, että se ei sovellu kaikkiin Eltelin käyttämiin kaapelikeloihin, koska kaikissa kaapelikelojen tuotelapuissa ei ole viivakoodia. Ongelman saisi ratkaistua sillä, että lisättäisiin Eltel Networksin oma viivakoodi niihin kaapelikeloihin, joista se puuttuu. Tämä voisi kuitenkin aiheuttaa epäkäytännöllisyyttä, koska monesti kaapelikelojen vastaanottamisen tekee maanrakentaja. Tällöin jokaisella maanrakentajalla, jonka kanssa Eltel Networks työskentelee, tulisi aina olla viivakoodeja mukana ja maanrakentajan täytyisi tehdä työtä, joka ei periaatteessa sille kuulu. Lisäksi järjestelmän toimivuus vaatisi sen, että jokaisella maanrakentajalla ja asentajalla olisi

käytössään älypuhelin, johon saisi ladattua järjestelmän käyttöön vaativan mobiilisovelluksen.

## **5.2 QR-koodin hyödyntäminen**

QR-koodilla toimivan identifiointijärjestelmän idea on täysin sama kuin viivakoodilla toimivassa järjestelmässä. Nykyiseen kaapelikelojen hallintajärjestelmään lisättäisiin mahdollisuus, jolla voitaisiin lukea QR-koodia. Järjestelmä toimisi siis siten, että mobiilisovelluksella luettaisiin kaapelikelojen QR-koodi, joka antaa kaapelikelalle yksilöllisen tunnusteen ja lisäksi tämän tunnusteen järjestelmän tietokantaan. Viivakoodilla toimivan järjestelmän tapaan, käytettäisiin puhelimen sijaintitietoja hyväksi ja saataisiin kaapelikelalle viimeaikaisin sijainti sekä aikaleima identifioinnista. Sijainnin päivitys onnistuisi lukemalla QR-koodi uudestaan uudessa paikassa, mikäli kaapelikela siirtyy toiseen paikkaan. Tämä järjestelmä olisi myös todella yksinkertainen ja halpa toteuttaa, koska sen saisi liitettyä suoraan mobiilisovellukseen.

Huonona puolena on, että vain Drakan kaapelikelloissa on valmiina QR-koodi tuotelapussa, mikä nähdään kuvassa 9. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikkiin muihin kaapelikeloihin täytyisi lisätä Eltel Networksin oma QR-koodi sen vastaanottamisen yhteydessä, mikä aiheuttaa vaivaa ja epäkäytännöllisyyttä. Jokaisella maanrakentajalla ja asentajalla kenen kanssa Eltel työskentelee, täytyisi olla aina mukanaan QR-koodeja ja älypuhelin, johon saisi ladattua järjestelmän käyttöön vaativan mobiilisovelluksen.

## **5.3 Bluetooth beacon**

Bluetooth beaconeilla toimivan järjestelmän idea on hyvin yksinkertainen. Kaapelikelaa vastaanottaessa siihen lisätään Bluetooth beacon, joka yksilöisi kaapelikelan, koska jokainen beacon on uniikki. Kun beaconi on lisätty, se aktivoidaan siihen kuuluvalla mobiilisovelluksella ja syötetään mobiilisovellukseen tarvittavat tiedot, kuten mitä kaapelia kela sisältää ja kuinka paljon sitä on. Mobiilisovellus osaa käyttää puhelimen sijaintitietoja hyväksi ja antaa kaapelikelalle sen viimeaikasimman sijainnin. Mikäli kaapelikela liikkuu toiseen paikkaan ja sen sijainti halutaan päivittää, riittää kun mobiilisovelluksen avaa tarpeeksi lähellä kaapelikelaa (noin 60 m) ja puhelimesta on

Bluetooth päällä, niin sovellus osaa automaattisesti päivittää kaapelikelojen sijainnin. Tämä ominaisuus tekee Bluetooth beaconeista ainutlaatuisia. Kun kaapelikela on tullut sen kiertokulun loppuun, poistetaan beaconi kaapelikelasta ja deaktivoidaan se, jolloin sitä voidaan käyttää uudestaan.

Bluetooth beaconeiden huonona puolena on se, että ne pitää aina erikseen lisätä sekä poistaa kaapelikeloista. Varsinkin lisääminen aiheuttaa samoja ongelmia kuin viivakoodin ja QR-koodin käyttäminen, koska lisäämisen monesti tekisi maanrakentaja. Myöskin järjestelmä olisi käyttäjäystävällisempi, mikäli beaconeita ei tarvitsisi poistaa ennen kaapelikelojen palautusta. Se on kuitenkin välttämätöntä, koska yhden beaconin arvo on noin 15 € ja jos niitä ei käytettäisi uudestaan, vuotuiset kustannukset järjestelmän käytölle olisivat todella suuret. Huonona puolena on myös, että beaconeihin tarvitsee vaihtaa paristoja säännöllisesti ja pariston varauksen tilan seuranta on hankalaa. Tästä seuraa ongelma, että mikäli paristo loppuu beaconin ollessa käytössä, se ei pysty päivittämään kaapelikelojen sijaintia tai antamaan kaapelikelojen tietoja ennen kuin paristo on vaihdettu uuteen. Ratkaisu olisi pitää hyvää kirjaa, milloin paristot on vaihdettu ja vaihtaa ne aina uusiin ennen kuin vanhat paristot kuluvat loppuun. Tämä kuitenkin vähentää entuudestaan käyttäjäystävällisyyttä. Lisäksi mobiilisovelluksen teko, jonka pystyisi liittämään nykyiseen kaapelikelojen hallintajärjestelmään olisi paljon työlämpi tehdä, kuin viivakoodia tai QR-koodia hyödyntävän järjestelmän.

#### **5.4 Radio Frequency IDentification**

RFID-tekniikkaa hyödyntävän järjestelmän toimintaperiaate on sama kuin muissakin identifiointitekniikoissa. Kaapelikelaa vastaanottaessa siihen lisättäisiin passiivinen RFID-tägi, jonka pystyisi lukemaan RFID-lukijalla. Kun RFID-tägi luetaan, siihen voidaan määrittää tarvittavat tiedot kaapelikelasta, kuten mitä kaapelia se sisältää ja kuinka paljon sitä on. RFID-lukijassa on sisäänrakennettu GPS-paikannin, jonka avulla järjestelmään saadaan kaapelikelojen sijainti. Mikäli kaapelikela liikkuu toiseen paikkaan ja sen sijainti halutaan päivittää, luetaan RFID-tägi uudessa paikassa ja kaapelikelojen sijainti päivittyy järjestelmään.

RFID-järjestelmän parhaat edut ovat passiivisten RFID-tägien halpuus (noin 0,25 €/kpl) ja valmiiksi olevat monipuoliset hallintajärjestelmät, koska RFID-tekniikkaa

hyödynnetään todella monilla aloilla. RFID-tägien halpuus mahdollistaa niiden kertakäyttöisyyden, eli RFID-tägin voi jättää kaapelikelaan kun se palautetaan ilman että siitä aiheutuisi merkittävää taloudellista haittaa, toisin kuin Bluetooth beaconeissa. Lisäksi passiiviset RFID-tägit eivät vaadi paristoa, joten järjestelmä on toimintavarmempi kuin Bluetooth beaconeilla toimiva järjestelmä.

Radio Frequency IDentification järjestelmällä on kuitenkin paljon huonoja puolia, jonka takia sen hyödyntäminen kaapelikelojen identifiointiin on haastavaa. Suurimpana haittapuolena on, että toimiva järjestelmä vaatii useita RFID-lukijoita ja koska yhden RFID-lukijan arvo on noin 2000 €, nousisi järjestelmän kokonaishinnaksi hyvin korkeaksi. RFID-lukijoita tarvitsisi olla useita, koska kaapelikelojen vastaanottamisen tekee usein maanrakentaja, ja maanrakentajia joiden kanssa Eltel Networks tekee yhteistyötä on todella monia. RFID-tekniikkaa ei myöskään pysty suoraan liittämään kaapelikelojen hallintajärjestelmän mobiilisovellukseen, joka Eltel Networksillä on kehitteillä.

Mikäli Eltel Networksillä ei olisi ollut jo kehitteillä kaapelikelojen hallintajärjestelmää, johon kuuluu työpöytäsovellus sekä mobiilisovellus, RFID-tekniikan hyödyntäminen kaapelikelojen seurantaan voisi olla mahdollisuus. Koska näin kuitenkin oli, se käytännössä sulkee pois RFID-tekniikan hyödyntämisen tulevaisuudessa kaapelikelojen identifiointissa. Lisäksi RFID-järjestelmän kehittämiskustannukset todennäköisesti ylittäisivät projektin alkuperäisen kustannusarvion.

## 6 KAAPELIKELOJEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN TESTAUS

Jo ennen tämän opinnäytetyön alkamista Eltel Networks Oy:llä oli kehitteillä yksinkertainen kaapelikelojen hallintajärjestelmä. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tehdä tutkimustyö, millä eri tekniikoilla kaapelikelat saataisiin identifioitua ja liittää parhaiten soveltuva tekniikka tulevaisuudessa nykyiseen hallintajärjestelmään. Osaksi tätä opinnäytetyötä otettiin kuitenkin nykyisen kaapelikelojen hallintajärjestelmän testaus, koska hallintajärjestelmä on vielä kehitysvaiheessa ja siihen tehdään muutoksia koko ajan. Huomioitavaa on myös se, että kaapelikelojen hallintajärjestelmän nimi on ”Kelaseurantasovellus”, vaikka siinä ei vielä varsinaista kaapelikelojen seuranta olekaan.

Kaapelikelojen hallintajärjestelmän testauksen idea oli, että sen toimintaa testattiin toimivuuden, käytettävyyden ja luotettavuuden kannalta. Testauksessa ilmenneet virheet ja muutosehdotukset ilmoitettiin hallintajärjestelmän tekijöille, jotka korjattiin ennen seuraavan version julkaistamista.

Testaus aloitettiin luomalla uusi projekti sovellukselle ja kokeilemalla kaikki eri toiminnot sovelluksen sisällä. Sovelluksen ensimmäisessä versiossa jo huomattiin vakava virhe. Jos loi uuden projektin ja projektin lähtötietoihin ei kirjoittanut kaapelikelojen toimitusosoitetta, sovellus kaatui. Sovelluksen kaatuminen aiheutui siitä, että järjestelmän tietokantaan oli mennyt projekti, jolla ei ollut kaapelikelojen toimitusosoitetta ja sovellus tulkitsi tyhjän toimitusosoitteen virheeksi. Kuvassa 10 nähdään sovelluksessa uuden projektin luonti ja punaisella rajattu alue on kaapelikelojen toimitusosoitteen syöttörivi. Tämä virhe korjattiin seuraavaan versioon siten, että kaapelikelojen toimitusosoitteen syöttörivin voi jättää tyhjäksi. Virheen korjaaminen oli välttämätöntä, koska uutta projektia luodessa ei aina heti tiedetä kaapelikelojen toimitusosoitetta.

**KELASEURANTASOVELLUS**

Uusi Projekti...

Projektin Nimi...

Elenian Projektinumero...

Etelin Työnumero...

Kelojen Toimitusosoite...

KUVA 10. Kuvakaappaus uuden projektin luonnista kelaseurantasovelluksessa (Kelaseurantasovellus, Eltel Networks 2018a)

Sovelluksen toisessa versiossa ei enää ilmennyt virheitä, joilla sovellus kaatuisi. Kuitenkin sovelluksen käytettävyyden kannalta tehtiin muutosehdotuksia, joita on käyty seuraavissa kappaleissa läpi. Ensimmäinen muutosehdotus oli, että sovelluksen aloitusnäyttöön lisättäisiin yleisnäkymä, jossa näkyisi kaikki meneillään olevat projektit selkeyden takia. Kuvassa 11 nähdään sovelluksen nykyinen aloitusnäyttö.



KUVA 11. Kuvakaappaus sovelluksen aloitusnäytöstä (Kelaseurantasovellus, Eltel Networks 2018b)



Toinen muutosehdotus oli, että kaapelikeloja syötettäessä projektiin sovellukseen pystyisi laittamaan toimituspäivän kaapelikeloilta. Tämä helpottaisi näkemään milloin kaapelikelojen pitäisi saapua toimitusosoitteeseen. Kuvassa 12 nähdään punaisella rajattuna kaapelikelojen lisäämisen syöttöruutut.

**1. Projektin yleistiedot**

test

Eltelin Työnumero 123123 Projektinumero 123123 Projektin osoite 123123

**3. Lisättävän kelan tiedot**

Lisää Kela Tauluun:

Valmistaja \_\_\_\_\_ Koko \_\_\_\_\_ Määrä \_\_\_\_\_ Valitse Taulu \_\_\_\_\_

Tilausnumero \_\_\_\_\_ Deadline \_\_\_\_\_

**2. Toimintopainikkeet**

Muuta projektin tietoja... Selaa projektin virhetietoja... Takaisin päävalikkoon

Reaaliaikaiset taulut

**4. Valitun kelan tiedot (ei näy reaaliaikamoodissa)**

Muokkaa kela taulussa Vastaanotettavat

Telefonika K30 23

4131 24.3.2018

**5. Kelataulut**

**Palautettu varastopaikalle**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
TeleFonika	K30	23	4131	Perjami	08.02.18@21...	24.03.18
Draka	G13	25	1234	Leo	09.02.18@0...	24.03.18
Draka	G15	10	123456	Leo	23.03.18@0...	24.03.18
Draka	K24	10	123456	Leo	23.03.18@0...	24.03.18

**Palautettu valmistajalle**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
TeleFonika	K30	3	4131	Perjami	08.02.18@21:36	24.03.18
Draka	G13	7	1234	Perjami	11.02.18@11:55	24.03.18

KUVA 12. Kuvakaappaus sovelluksen kaapelikelojen lisäämisestä (Kelaseurantasovellus, Eltel Networks 2018c)

Kolmas muutosehdotus oli, että kun kaapelikelat siirretään ”Vastaanotetut” taulukosta ”Palautettu varastopaikalle” taulukkoon, sovellus kysyisi kaapelikelassa olevan kaapelimäärän. Tällä saataisiin reaaliaikainen tieto, että onko kaapelikelaa oikeasti tyhjää vai onko siellä esimerkiksi 100m kaapelia jäljellä. Sovelluksen kelataulut nähdään kuvassa 13.

Vastaanotettavat						
Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
TeleFonika	K20	1	123456	Leo	23.03.18@09...	24.03.18

Vastaanotetut						
Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
Draka	G13	6	1234	Test	08.02.18@23...	24.03.18
Draka	K24	10	123456	Waffaru	07.04.18@20...	24.03.18
TeleFonika	K20	9	123456	Waffaru	07.04.18@20...	24.03.18

Palautettu varastopaikalle						
Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
TeleFonika	K30	20	4131	Penjami	08.02.18@21...	24.03.18
Draka	G13	12	1234	Penjami	11.02.18@11...	24.03.18
Draka	G15	10	123456	penjami	26.03.18@11...	24.03.18

Palautettu valmistajalle						
Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
TeleFonika	K30	3	4131	Penjami	08.02.18@21:36	24.03.18
Draka	G13	7	1234	Penjami	11.02.18@11:55	24.03.18

KUVA 13. Kuvakaappaus sovelluksen kelatauluista (Kelaseurantasovellus, Eltel Networks 2018d)

## **7 KAAPELIKELOJEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖOHJEET**

Osaksi tätä opinnäytetyötä otettiin kaapelikelojen hallintajärjestelmän käyttöohjeiden tarkistus, korjauksia ja ulkoasun siistiminen työpöytäsovellukselle. Työpöytäsovelluksen käyttöohjeiden raakaversio oli tehnyt sovelluksen luoneet opiskelijat. Käyttöohjeen raakaversiossa oli kirjoitusvirheitä sekä ulkoasu oli hieman sekavan oloinen. Uudistettu käyttöohje kaapelikelojen hallintajärjestelmän työpöytäsovellukselle löytyy liitteestä 2.

Käyttöohje koostuu seuraavista luvuista: Projektin luonti, Projektin avaaminen, Yleiskuvaus projektin yleisnäkymästä, Kaapelikelan lisäys projektiin, Projektitietojen muuttaminen ja Ilmoitettujen virheiden selaus. Hyvä käyttöohje on laadittu käyttäjän näkökulmasta ja se vastaa kysymyksiin miten, miksi ja mihin sitä käytetään. Hyvän käyttöohjeen teksti on selkeää ja oikeinkirjoitettua, joka kannustaa käyttäjää opettelemaan ja kokeilemaan sovellusta.

Tämä käyttöohje on tehty Eltel Networks Oy:n työntekijöille, jotka vastaavat kaapelikelojen tilaamisesta, vastaanottamisesta ja palautuksesta. Tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan kaapelikelojen hallintajärjestelmällä ei ollut vielä monia käyttäjiä, koska järjestelmän kehitys oli kesken. Tulevaisuudessa on kuitenkin tarkoitus, että kaapelikelojen hallintajärjestelmä tulee Eltel Networks Oy:n yleiseen käyttöön koko Suomessa.

## 8 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla eri tekniikoita, joilla kaapelikelat saataisiin identifioitua ja ja tulevaisuudessa liitettyä osaksi Eltel Networks Oy:n kaapelikelojen hallintajärjestelmää. Identifiointitekniikoiden vertailun lisäksi opinnäytetyöhön kuului kaapelikelojen hallintajärjestelmän testaus ja hallintajärjestelmän käyttöohjeiden korjaaminen.

Toimivalla kaapelikelojen hallinta- ja seurantajärjestelmällä säästettäisiin paljon työvoimaa vuodessa sekä välttyttäisiin monilta ongelmilta, mitä nykyinen järjestelmä on tuottanut. Lisäksi kaapelikelojen kelapantit aiheuttavat suuren rahavirran yritykselle, joten kaapelikelojen seuranta ja hallinta olisi tadoudellisesti kannattavaa.

Työ oli kaiken kaikkiaan haastava, koska millään verkostoyhtiöllä ei tiettävästi ole käytössä järjestelmää, jolla kaapelikeloja saataisiin seurattua ja paikannettua reaaliaikaisesti. Tästä syystä kaapelikelojen identifiointitekniikoiden mietintä piti aloittaa puhtaalta pöydältä. Identifiointitekniikat valittiin sillä perusteella, että voiko sitä kyseistä tekniikkaa käyttää erityisesti kaapelikelojen seurantaan ja paikannukseen.

Sopivammaksi tekniikaksi osoittautui viivakoodin hyödyntäminen, koska se oli yksinkertaisin ja halvin toteuttaa. Lisäksi kyseisen tekniikan pystyisi liittämään kaapelikelojen hallintajärjestelmän mobiilisovellukseen. Muissakin identifiointitekniikoissa oli potentiaalia, mutta niiden kustannukset tai käytettävyys eivät pärjänneet viivakoodia hyödyntävälle tekniikalle.

## LÄHTEET

Ashtopustechin internetsivut. 2018. Ashtopus Technologies. Luettu 17.3.2018.  
<http://ashtopustech.com/>

Beacon. 2018. Beacon faktat. Tietotalo Infocenter Oy. Luettu 22.4.2018.  
<https://www.tietotalo.fi/fi/Nakemys/Blogit-ja-artikkelit/Beacon-faktat>

Eltelin internetsivut. 2018. Luettu 17.03.2018.  
<http://www.eltelnetworks.com/fi/suomi>

GS1-Finland. 2018. Viivakoodit. GS1-Finland Oy. Luettu 30.4.2018.  
<http://asiakas.gs1.fi/gs1-yritystunniste/gs1-jarjestelman-ohjeet/gs1-viivakoodit-ja-rfid-tunnisteet/viivakoodit>

Hellermannntyton internetsivut. 2018. Rfid seuranta. Hellermannntyton Oy. Luettu 17.3.2018  
<http://www.hellermannntyton.fi/kompetenssit/rfid-seuranta>

Kelaseurantasovellus. Kuvakaappaus sovelluksen käyttöliittymästä: uuden projektin luonti. Eltel Networks 2018a. Viitattu 25.03.2018.

Kelaseurantasovellus. Kuvakaappaus sovelluksen käyttöliittymästä: aloitusnäyttö. Eltel Networks 2018b. Viitattu 25.03.2018.

Kelaseurantasovellus. Kuvakaappaus sovelluksen käyttöliittymästä: kaapelikelojen lisääminen. Eltel Networks 2018c. Viitattu 25.03.2018.

Kelaseurantasovellus. Kuvakaappaus sovelluksen käyttöliittymästä: kelataulut. Eltel Networks 2018d. Viitattu 25.03.2018.

Lehtonen, M. työnjohtaja. 2018. Haastattelu 13.03.2018. Haastatteliija Pöyhönen, A. Tampere. Eltel Networks Oy.

RFID Journal. 2018. RFID JOURNAL LLC. Luettu 22.4.2018.  
<http://www.rfidjournal.com/>

RFID Lab. 2018. Mitä on rfid. RFIDLab Finland ry. Luettu 22.4.2018.  
<http://www.rfidlab.fi/rfid-teknologia/mita-on-rfid/>

Viivakoodi. 2018. Viivakoodien historiaa. GS1-Finland Oy. Luettu 30.4.2018.  
[gs1.fi, viivakooditaulu\\_suomi.pdf](http://gs1.fi/viivakooditaulu_suomi.pdf), [viivakoodien historiaa](#)

## LIITTEET

Liite 1. Identifiointitekniikoiden vertailu tiivistettynä

### IDENTIFIOINTITEKNIKOIDEN VERTAILU

#### Viivakoodi

**Soveltuvuus:** Kohtalainen. Lähes kaikissa kaapelikelloissa on jonkin viivakoodi.

**Hyvät puolet:** Ehdottomasti yksinkertaisin ja helppokäyttöisin. Halvin.

**Huonot puolet:** Kaikissa kaapelikelloissa ei ole viivakoodia ja eri kaapelikelloissa on erilaisia viivakoodeja. Ei reaaliaikaista sijaintia.

**Kustannukset:** Minimaaliset. Mikäli käytetään hyväksi kaapelikelan omia viivakoodeja, ainoa kustannus olisi viivakoodilukijan integrointi nykyiseen järjestelmään.

**Kommentit:** Viivakoodin käytön voisi toteuttaa esimerkiksi siten, että nykyisen mobiilisovelluksen ”kaapelikelan vastaanottaminen” kohtaan lisättäisiin ominaisuus, jossa pystyisi lukea viivakoodin. Viivakoodinlukija loisi yksilöllisen numeron kaapelikelalle ja käyttäisi puhelimen sijaintitietoa hyväksi, mikä päivittäisi kaapelikelan sijainnin järjestelmään. Epäselvää on, pystyykö mobiilisovellukseen liittämään viivakoodinlukijan, mikä pystyy luomaan yksilöllisen numeron monille erilaisille viivakoodeille.

Toinen vaihtoehto olisi, että kaapelikelan saapuessa työmaalle tai varastolle, siihen liimattaisiin Eltelin oma viivakoodi jonka pystyisi varmasti lukea. Näin viivakoodin käyttö soveltuisi kaikkiin kaapelikeloihin, mutta aiheuttaisi ylimääräistä vaivaa, koska viivakoodit pitäisi erikseen käydä laittamassa jokaiseen kaapelikelaan.

## QR-koodi

**Soveltuvuus:** Huono. Vain Prysmianin kaapelikeloissa on valmiiksi QR-koodi.

**Hyvät puolet:** Yksinkertainen ja helppokäyttöinen.

**Huonot puolet:** Kaikkiin paitsi Prysmianin kaapelikeloihin pitäisi laittaa oma QR-koodi tai tehdä sopimus kaapelikelojen valmistajien kanssa, että ne liittäisivät meille tarkoitetun QR-koodin kaapelikelaan ennen toimitusta, mikä voi olla hankalaa ja kallista. Ei reaaliaikaista sijaintia.

**Kustannukset:** QR-koodinlukijan integrointi nykyiseen järjestelmään ja omien/valmistajien QR-koodien lisäys kaapelikeloihin.

**Kommentit:** Idea on täysin sama kuin viivakodissa, eli mobiilisovellukseen tehtäisiin ominaisuus, jossa luettaisi QR-koodia ja se loisi yksilöllisen numeron kaapelikelalle ja käyttäisi puhelimen sijaintitietoa hyväksi. Ongelma on, että melkein kaikkiin kaapelikeloihin täytyisi erikseen käydä laittamassa QR-koodi tai tehdä sopimus monen kaapelikelan valmistajan kanssa, mikä voi olla mahdotonta.

## Bluetooth beacon

**Soveltuvuus:** Hyvä, mutta vaivallinen.

**Hyvät puolet:** Liitettävyyys mobiilisovellukseen. Jokainen beaconi on uniikki, eli sen lisääminen kaapelikelaan yksilöisi sen. Beaconeita voi käyttää uudestaan. Automaattinen sijainnin päivitys. Beaconin toiminta-aika voi olla jopa 2 vuotta.

**Huonot puolet:** Vaatii vaivaa, jokaiseen kaapelikelaan pitää aina erikseen lisätä beacon, kun se saapuu ja poistaa beacon, kun se lähtee. Ei reaaliaikaista sijaintia. Beaconeihin täytyy vaihtaa paristoja aina joskus.

**Kustannukset:** Kohtalaiset. Bluetooth beacon softan liittäminen mobiilisovellukseen kalliimpaa kuin viivakoodinlukijan tai QR-koodinlukijan. Yhden beaconin arvo noin 10-20e mallista riippuen eli materiaali investoinnit olisi noin 1000-3000e.

**Kommentit:** Toteutuksen idea olisi lisätä beaconi kaapelikelaan, kun se saapuu varastolle tai työmaalle ja tämä yksilöisi kaapelikelan. Samalla vahvistuisi, että kaapelikela on otettu vastaan ja järjestelmään luotaisiin automaattisesti sijainti kaapelikelan paikasta. Jos kaapelikela liikkuu johonkin, työntekijän ei tarvitsisi kuin avata mobiilisovellus kaapelikelan lähellä ja sijainti päivittyisi automaattisesti järjestelmään. Kun kaapelikela on valmis palautettavaksi, poistetaan beacon kelaasta ja beaconia voi käyttää uudelleen toiseen kelaan.

Beaconeiden käyttö aiheuttaa paljon ylimääräistä työtä, koska ne pitää erikseen lisätä ja poistaa. Lisäksi ongelma on, että kaapelikelan vastaanottajana voi olla maanrakentaja eikä Eltelin oma työntekijä. Koko kaapelikelan hallinta- ja seuranjärjestelmän ideana olisi vähentää työmäärää kaapelikeloihin liittyen, mitä beaconit ei välttämättä mahdollista, vaikka ainutlaatuisia ominaisuuksia ne tarjoavatkin.



## RFID

**Soveltuvuus:** Hyvä

**Hyvät puolet:** Passiiviset RFID tagit halpoja (0,25e). RFID-tägin lisääminen kaapelikelaan yksilöisi sen. Ei vaadi paristoa.

**Huonot puolet:** Ei liitettävyyttä mobiilisovellukseen (vaatii oman RFID-lukijan). Ei reaaliaikaista sijaintia.

**Kustannukset:** Isot. RFID-lukija maksaa 1000 – 4000e ja niitä tarvitsisi useamman.

**Kommentit:** RFID-järjestelmän suurin etu on tagien kertakäyttöisyys niiden halpuuden takia, toisin kuin beaconeissa. Toimiva järjestelmä kuitenkin vaatii sen, että jokaiseen kaapelikelaan liitetään passiivinen RFID-taggi ja RFID-lukijalla määritetään kaapelikelan tiedot. Koska usein eri henkilöt vastaanottavat kaapelikelan, RFID-lukijoita pitäisi olla useita, jotta järjestelmä olisi kätevä, mikä nostaa hintaa.

Lisäksi RFID- järjestelmä ei ole oikein yhteensopiva nykyisen kaapelikelan hallintajärjestelmän, koska RFID-tägejä ei pysty puhelimella lukea. Tästä syystä tarvittaisiin kaapelikelan hallinnalla ja seurannalle omat järjestelmät, mikä ei ollut alkuperäisen tarkoituksen ideana.

Liite 2. Kaapelikelojen hallintajärjestelmän päivitetty käyttöohjeet

1

**KÄYTTÖKIRJA KELASEURANTASOVELLUKSELLE (TYÖPÖYTÄ)**



## SISÄLLYS

1	PROJEKTIN LUONTI.....	3
2	PROJEKTIN AVAAMINEN.....	5
3	YLEISKUVAUS PROJEKTIN YLEISNÄKYMÄSTÄ.....	7
4	KELAN LISÄYS PROJEKTIIN.....	9
5	PROJEKTIITIEOJEN MUUTTAMINEN.....	12
6	ILMOITETTUIJEN VIRHEIDEN SELAUS.....	14



## 1 PROJEKTIN LUONTI

Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat:

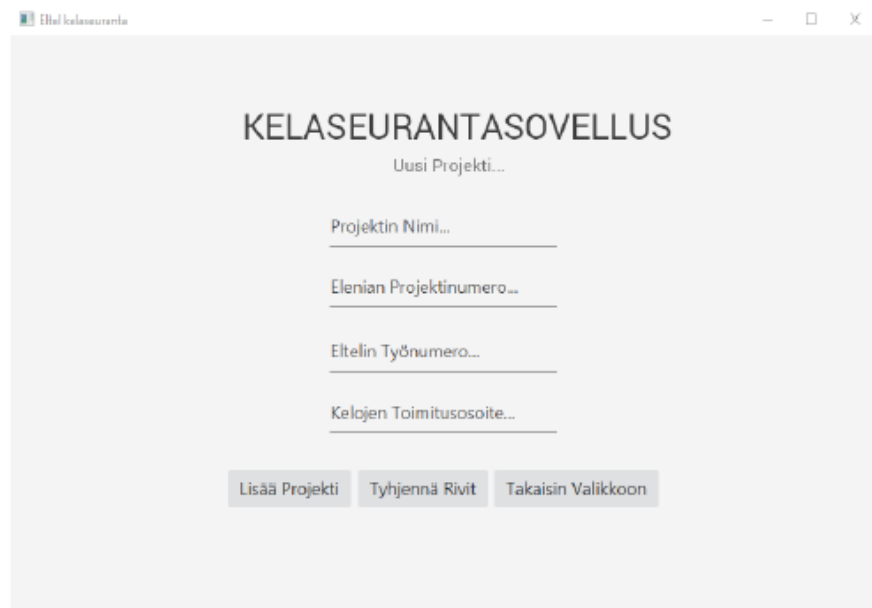
→ Uuden projektin luominen

Huomioitavaa: *sovelluksen käyttöä varten tietokoneessa tulee olla toimiva internet-yhteys.*



KUVA 1: Sovelluksen aloitusnäky

Sovelluksen aloitusnäkyistä käyttäjä voi luoda uuden projektin klikkaamalla "Luo uusi projekti..."-linkkiä. Tämä avaa uuden näkymän, jossa käyttäjä voi syöttää projektilleen haluamansa arvot.



KELASEURANTASOVELLUS

Uusi Projekti...

Projektin Nimi...

Elenian Projektinumero...

Eltelin Työnumero...

Kelojen Toimitusosoite...

Lisää Projekti Tyhjennä Rivit Takaisin Valikkoon

KUVA 2: *Lisää Projekti-näkymä*

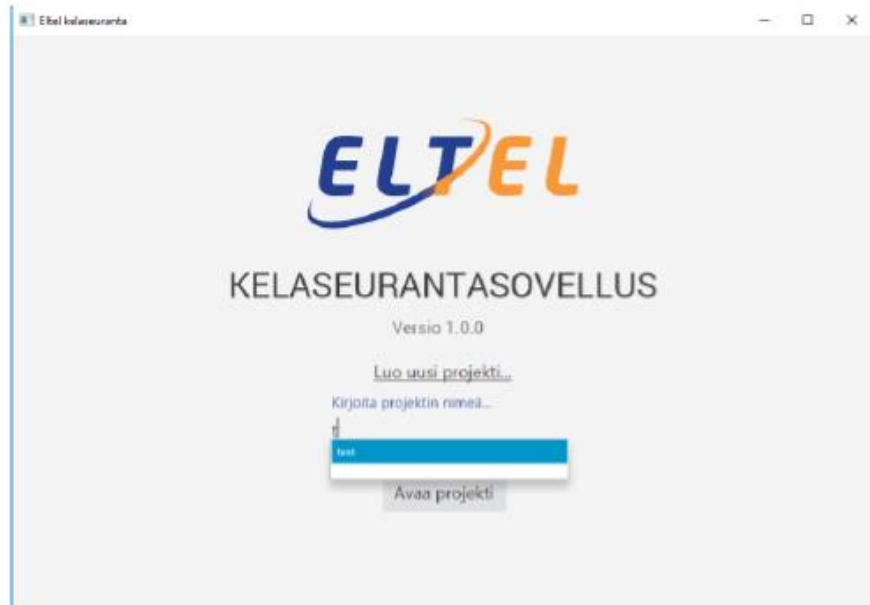
Käyttäjän tulee syöttää ensimmäiseen neljään kenttään pyydettyjä arvoja (Viimeiseen kenttään EI tarvitse syöttää päivämäärää, sillä tämä on jäännös, mikä poistuu seuraavassa sovellusversiossa). Syötettyään arvot, käyttäjä voi lisätä projektin painamalla “Lisää Projekti”-nappia. Projektin lisättyä sovellus nollaa syötetyt arvot kentistä. Tämän jälkeen käyttäjän pitää painaa “Takaisin Valikkoon”-nappia mennäkseen takaisin edelliselle näkymälle.

---

## 2 PROJEKTIN AVAAMINEN

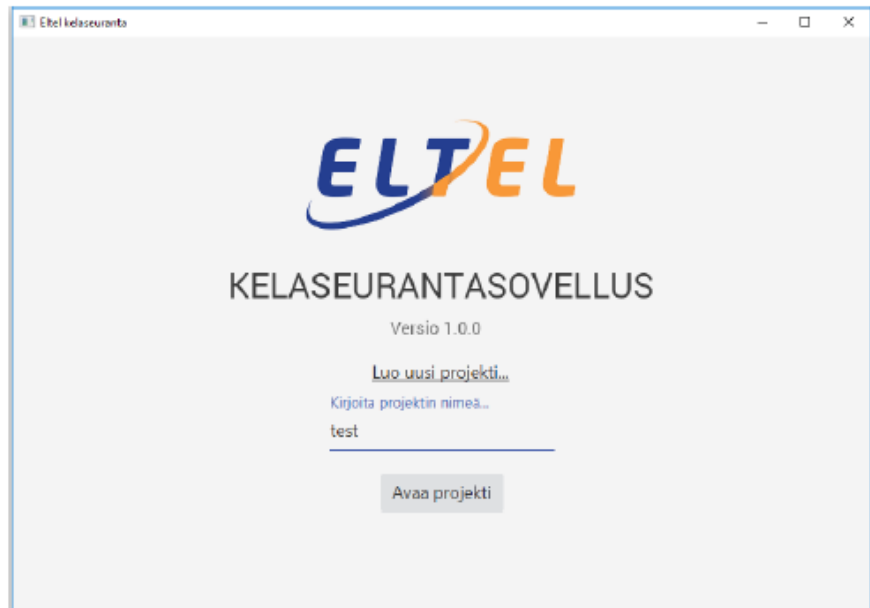
Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat

→ **Projektin avaaminen**



KUVA 3: Projektin hakeminen tekstikentästä nimellä

Käyttäjän tulee hakea projektia nimellä näkymässä olevasta tekstikentästä. Huomioi, että tekstikentässä on automaattinen täydennys, joten voit halutessasi kirjoittaa vain osan nimestä ja valita oikean projektin esille tulleesta valikosta.



KUVA 4: Valittu projekti on valmiina avattavaksi

Valittuaan projektin, käyttäjä voi avata projektia painamalla "Avaa projekti"-nappia. Tämä lataa projektin tietoja sovellukseen ja avaa uuden näkymän, kun tiedot ovat ladattu.

### 3 YLEISKUVAUS PROJEKTIN YLEISNÄKYMÄSTÄ

Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat:

→ Projektin yleisnäkymän käyttö

The screenshot shows the 'Ehdet katselu' application interface. It is divided into several sections:

- 1. Projektin yleistiedot:** A form displaying project details: 'test', 'Etelin Työnumero: 123123', 'Projektinumero: 123123', and 'Projektin osoite: 123123'.
- 2. Toimintopainikkeet:** A section with buttons for 'Muuta projektin tietoja...', 'Selaa projektin vihetietoja...', 'Tarkaa päivälliseen', and a 'PÄIVITÄ KANTA' button.
- 3. Lisättävän kelan tiedot:** A form for adding a coil, with fields for 'Valmistaja', 'Koko', 'Määrä', 'Valitse Taulu', 'Tilausnumero', and 'Deadline', and an 'Lisää kela' button.
- 4. Valitun kelan tiedot (ei näy reaaliaikamoodissa):** A table showing details for a selected coil: 'TeleFonika', 'K30', '23', '4131', '24.3.2018', and a 'Päivitä kela' button.
- 5. Kelataulut:** Four tables showing coil status:
  - Vastaanotettavat:**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysoikeus	Deadline
TeleFonika	K30	23	4131	Perjami	08.02.18@21...	24.03.18
Draka	G13	25	1234	Leo	09.02.18@0...	24.03.18
Draka	G15	10	123456	Leo	23.03.18@0...	24.03.18
Draka	K24	10	123456	Leo	23.03.18@0...	24.03.18
  - Vastaanotetut:**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysoikeus	Deadline
TeleFonika	K30	23	4131	Perjami	08.02.18@21...	24.03.18
Draka	G13	25	1234	Test	08.02.18@23...	24.03.18
Draka	G15	10	123456	perjami	26.03.18@11...	24.03.18
Draka	K24	10	123456	Walfreu	07.04.18@23...	24.03.18
  - Palautettu varastopaikalle:**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysoikeus	Deadline
TeleFonika	K30	23	4131	Perjami	08.02.18@21...	24.03.18
Draka	G13	19	1234	Perjami	11.02.18@11...	24.03.18
Draka	G15	10	123456	perjami	26.03.18@11...	24.03.18
  - Palautettu valmistajalle:**

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysoikeus	Deadline
TeleFonika	K30	3	4131	Perjami	08.02.18@21:36	24.03.18
Draka	G13	7	1234	Perjami	11.02.18@11:55	24.03.18

#### 1. Projektin yleistiedot

Tässä näkyy Etelän työnumero, Projektinumero, Projektin osoite sekä Projektin nimi.

#### 2. Toimintopainikkeet

Tässä näkyy kaikki toiminnot mitä käyttäjä voi tehdä.

#### 3. Lisättävän kelan tiedot

Tähän kohtaan käyttäjä syöttää uuden kelan tiedot ja lopuksi lisää kelan tietokantaan painamalla lisää kela-painiketta.

#### 4. Valitun kelan tiedot

Tässä kohdassa näkyy jossakin taulussa valitun kelan tiedot

#### 5. Kelataulut

Tässä kohdassa näkyy kaikki neljä taulua, missä keloja voi olla (Vastaanotettavat, vastaanotetut, palautettu varastopaikalle, palautettu valmistajalle). Valittu kela näkyy sinisenä taulussa.



#### 4 KELAN LISÄYS PROJEKTIIN


Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat:

→ Kelan lisääminen projektiin

The screenshot shows a software interface for project management. At the top, there's a header 'test' and project details: 'Eltelin Työnumero: 123123', 'Projektinnumero: 123123', and 'Projektin osoite: 123123'. Below this is a 'Liikela-työkalu' (Tool) section with a red border, containing fields for 'Valmistaja', 'Koko', 'Määrä', 'Valitse Taulu', 'Tilausnumero', and 'Deadline', and a 'Lisää kela' button. To the right, there are 'Toiminnot...' (Actions) and 'Muokkaa kela-työkalussa Vastaanotettavat' (Edit tool in received orders) sections. The main area contains four tables: 'Vastaanotettavat', 'Vastaanotetut', 'Palautettu varastopaikalle', and 'Palautettu valmistajalle'. Each table has columns for 'Valmistaja', 'Koko', 'Määrä', 'Ostotilaus', 'Henkilö', 'Lisäysaika', and 'Deadline'.

KUVA 5: Avatun projektin yleisnäkymä

Tässä osiossa tulemme keskittymään kuvassa **punaiseen** ja **vihreään** rajattuun alueeseen. **Punainen** alue sisältää kentät ja napit, joilla keloja lisätään tauluihin ja tietokantaan. **Vihreä** alue sisältää taulut, joista näkyy projektissa olevat kelat (**HUOMIO**: Kuvassa taulut näyttävät kaikki kelat mitkä on lisätty tietokantaan, taulut eivät siis näytä ns. Reaaliajassa kelojen tilannetta. Mikäli käyttäjä haluaa nähdä reaaliaikaisen tilanteen, tulee hänen aktivoida reaaliaikaiset taulut toimimot-osiosta).


Lisää Kela Tauluun:			
Draka	G13	25	Vastaanotettavat
1234		24.3.2018	 Lisää kela


KUVA 6: Lisättävän kelan kentät

Käyttäjän tulee ensin syöttää kelojen tiedot kuvassa näkyviin kenttiin. Tiedot, mitä käyttäjä tarvitsee, ovat valmistaja, kelojen koko, kelojen määrä, taulu mihin kela lisätään, kelojen tilausnumero sekä palautuspäivämäärä kyseiselle kelalle.

Kun tiedot ovat syötetty, voi käyttäjä lisätä kelan kyseiseen tauluun painamalla Lisää kela-nappia. Jos syötteissä oli virheitä, virhealueet rajataan punaisella värillä käyttäjälle.

Jos kyseisellä tilausnumerolla löytyy jo kyseisestä taulusta samalta valmistajalta ja samalla kelakoolla varustettu kela, sovellus näyttää vielä vahvistusilmoituksen käyttäjälle ennen kelan lisäämistä tauluun.

 Vahviste komento ×

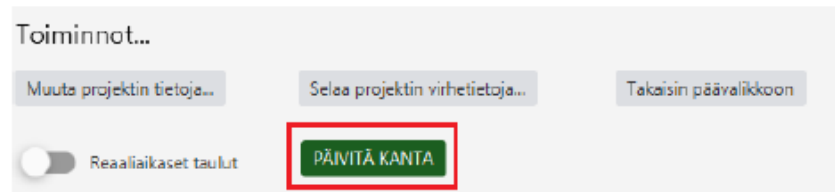
Kyseisellä tilausnumerolla löytyy jo saman valmistajan samankokoinen kela 

Haluatko jatkaa?

KUVA 7: Vahvistusilmoitus

Jos kyseistä kelaa ei ollut olemassa ilmoitetulla tilausnumerolla tai jos käyttäjä vahvistaa yllä olevaa vahvistusilmoitusta, kelaa lisätään kentässä valittuun tauluun.

Kun käyttäjä on syöttänyt haluamansa kelat tauluihin, voi hän lähettää tiedot tietokantaan painamalla Toiminnoissa löytyvää PÄIVITÄ KANTA-painiketta.



**KUVA 8:** *PÄIVITÄ KANTA*-painike

**HUOMIO:** Käyttäjän tekemät muutokset eivät tallennu tietokantaan, mikäli käyttäjä ei paina *PÄIVITÄ KANTA*-painiketta ennen siirtymistä pois projektin yleisnäkymästä!

## 5 PROJEKTITIETOJEN MUUTTAMINEN

Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat:

→ **Projektin tietojen muokkaamisen**

Projektin tietojen muokkaus aloitetaan painamalla toiminnot... osion alta Muuta projektin tietoja-painiketta. (Kuva 8)

test

Etelän Työnumero 123123 Projektinumero 123123 Projektin osoite 123123

Toiminnot...  
Muuta projektin tietoja...  
Selaa projektin vihetietoja...  
Tulostus-pöytäkallo

Reaaliaikaiset tulot PÄIVITÄ SANITA

Lisää Kelo Tauluun

Valmistaja Koko Määrä Ostotilaus Henkilö Lisäysaika Deadline

Tilaukset

Vastaaotettavat

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
Telefonika	K20	1	123456	Leo	23.03.18@09..	24.03.18

Vastaaotetut

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
Draka	G13	6	1234	Test	08.02.18@23..	24.03.18
Draka	K24	10	123456	Waffaru	07.04.18@20..	24.03.18
Telefonika	K20	9	123456	Waffaru	07.04.18@20..	24.03.18

Palautettu varastopaikalle

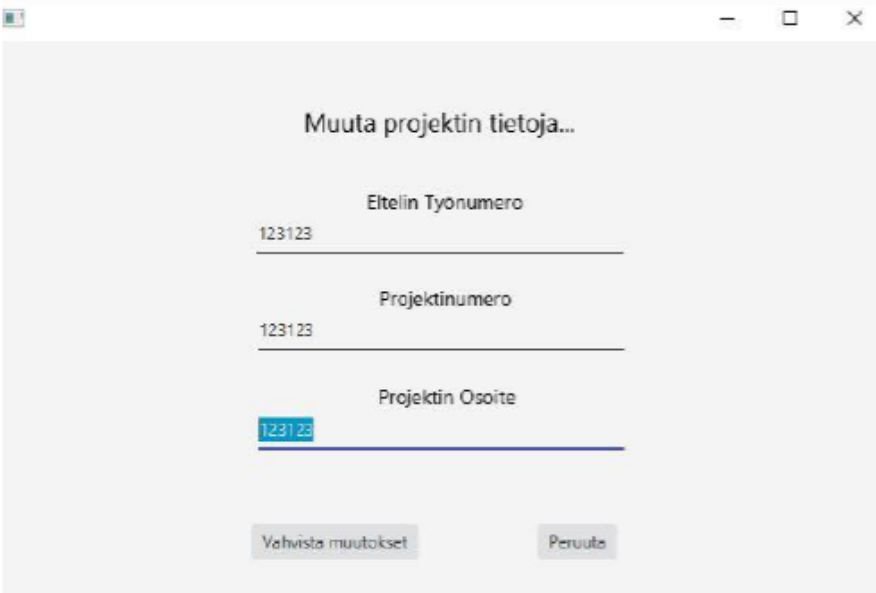
Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
Telefonika	K30	20	4131	Penjami	08.02.18@21..	24.03.18
Draka	G13	12	1234	Penjami	11.02.18@11..	24.03.18
Draka	G15	10	123456	penjami	26.03.18@11..	24.03.18

Palautettu valmistajalle

Valmistaja	Koko	Määrä	Ostotilaus	Henkilö	Lisäysaika	Deadline
Telefonika	K30	3	4131	Penjami	08.02.18@21:36	24.03.18
Draka	G13	7	1234	Penjami	11.02.18@11:55	24.03.18

KUVA 8: Muuta projektin tietoja painike

Painikkeen painamisen jälkeen ohjelma avaa erillisen ikkunan, josta pääsemme muuttamaan projektin luontivaiheessa annettuja tietoja (Kuva 9). Hyväksymällä muutokset painamalla Vahvista muutokset-näppäintä, projektin tiedot päivittyvät halutuiksi.



The image shows a software dialog box titled "Muuta projektin tietoja...". It contains three text input fields, each with a horizontal line below it. The first field is labeled "Etelin Tyonumero" and contains the text "123123". The second field is labeled "Projektinumero" and also contains "123123". The third field is labeled "Projektin Osoite" and contains "123123", with the text highlighted in blue. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Vahvista muutokset" on the left and "Peruuta" on the right. The dialog box has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons.

KUVA 9. *Projekti tietojen muutos ikkuna*

## 6 ILMOITETTUIJEN VIRHEIDEN SELAUS

Tässä osiossa opit tekemään seuraavat asiat:

→ **Projektiin ilmoitettujen virheiden selaus**

Projektin virhetiedot pitävät sisällään tiedot ja kuvat työmailla ilmoitetuista virheistä/vahingoista keloissa. Virhetietojen selaus aloitetaan painamalla *toiminnot...* osion alta Selaa projektin virhetietoja-painiketta. (Kuva 10)

The screenshot shows a web application interface for project error reporting. At the top, there are fields for 'Ehdin Työnumero', 'Projektinumero', and 'Projektin osoite', all with the value '123123'. Below these are filters for 'Lain Kela Työmaa' and 'Tilinumero'. The main area contains four tables: 'Vastaanotettavat', 'Palautettu vastaajalle', 'Vastaanotetut', and 'Palautettu valmistajalle'. The 'Toiminnot...' button is highlighted with a red box, and the 'Selaa projektin virhetietoja...' button is also highlighted with a red box.

Vastaanotettavat	Vastaanotetut	Palautettu vastaajalle	Palautettu valmistajalle			
Vahinko	Koko	Määrä	Ostajalle	Henkilö	Ilmoitus	Deadline
Telefonika	K20	1	123456	Leo	21.03.18@09..	24.03.18
Oraka	O11	6	1234	Tea	06.02.18@23..	24.03.18
Oraka	K24	10	123456	Walteru	01.04.18@20..	24.03.18
Telefonika	K20	9	123456	Walteru	01.04.18@20..	24.03.18
Telefonika	K30	20	4321	Perjani	08.02.18@21..	24.03.18
Oraka	O12	10	1234	Perjani	11.02.18@11..	24.03.18
Oraka	O15	10	123456	perjani	26.03.18@11..	24.03.18
Telefonika	K30	3	4321	Perjani	08.02.18@21.36	24.03.18
Oraka	O13	7	1234	Perjani	11.02.18@11.61	24.03.18

KUVA 10: Selaa projektin virhetietoja-painike

Selaa projektin virhetietoja-painike avaa käyttäjälle uuden sivun (Kuva 11). Sivulla vasemmassa laidassa on näkyvässä lista (Kuva 11) projektissa ilmoitetuista virheistä/vahingoista. Sivun oikea laita on oletuksena tyhjä eikä sisällä tietoja ennen kelan valitsemista listasta.

The screenshot shows a web application interface for viewing project error details. The page title is "test". At the top, there are three tabs: "Etäke Työnumero", "Projektin nimi", and "Projektin osoite", all showing the value "123123". Below this is a table with columns: "Virhemää", "Koko", "Osa", "Huolto", "Väri", and "Tilastus". The table contains 10 rows of error data. To the right of the table is a "Toiminnot" section with a "Näytä Projektinäkymä" button. Below the table are two buttons: "Lataa kuva" and "Tallenna kuva". At the bottom right, there is a summary panel with the following information:

Valmistaja: Draka	Koko: 013
Alkuperä: 09.02.19@03.20	Ilmoittaja: Test
Väri: Vatsanotus	Tilaukset: 1234
Virhekuvaus:	
Kätkä:	

KUVA 11: Projektin virhetietojen päänäkymä

Käyttäjän valitessa haluamansa virheen raportin, ohjelma ilmoittaa sivun oikeaan laitaan kelan tiedot, ilmoittajan, päivämäärän sekä kellonajan milloin virhe/vahinko on ilmoitettu sekä mahdollisen kuvauksen virheestä/vahingosta.

**HUOMIO:** Ohjelma ei lataa virheiden/vahinkojen kuvia automaattisesti, vaan käyttäjän on jokaisen virheen/vahingon kohdalla ladattava kuva painamalla **Lataa kuva** näppäintä. (kuva 12).

Mikäli käyttäjä haluaa tallentaa kuvan omalle tietokoneelleen voi hän tehdä sen painamalla **Tallenna kuva** näppäintä. (kuva 12)


test

Etelän Työnumero: 123123    Projektinnumero: 123123    Projektin osoite: 123123

Valmistaja	Koko	Orderiluvu	Henkilö	Vaihe	Päiväykset
Daska	G15	1234	Taru	Valmistettu	08.02.18@15:25
Daska	G75	123456	Taru	Valmistettu	22.02.18@09:10
Daska	G15	1234	perjari	Valmistettu	11.04.18@16:15
Tekfonika	K20	123456	Wu	Valmistettu	13.04.18@15:42
Tekfonika	K20	123456	Wu	Valmistettu	13.04.18@15:43
Tekfonika	K20	123456	Wu	Valmistettu	13.04.18@15:50
Tekfonika	K20	123456	Wu	Valmistettu	13.04.18@15:50
Tekfonika	K20	123456	perjari	Valmistettu	11.04.18@09:47
Tekfonika	K20	123456	perjari	Valmistettu	11.04.18@09:54
Daska	K24	123456	perjari	Valmistettu	11.04.18@09:55

Toiminnot...

Tallenna Projektikuvaksi



Lataa kuva    Tallenna kuva

Valmistaja: Daska    Koko: G15  
 Aikaleima: 07.04.18@16:15    Ilmoittaja: perjari  
 Vaihe: Valmistettu    Tilausnumero: 1234  
 Virhekuvaus:  
 Ilmainen

KUVA 12: Virhekuvien lataus sekä tallennus