



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PISTORASIAPYLVÄÄN MITTAUS JA TUOTTEIDEN HALLINTA

TEKIJÄ/T: Jukka Suhonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jukka Suhonen	
Työn nimi Pistorasiapylvään mitoitus ja tuotteiden hallinta	
Päiväys	12.3.2017
Sivumäärä/Liitteet	17 + 8
Ohjaaja(t) Yliopettaja Juhani Rouvali, lehtori Keijo Kuosmanen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Hedtec Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Työn tarkoituksena oli tutkia pistorasiapylväihin vaikuttavia standardeja ja mittauksia. Standardeilla pyritään välttämään henkilövahinkoja. Standardit edellyttävät kolmea eri mittausta: eristysresistanssin, jatkuvuuden ja vikavirtasuojan mittauksia.</p> <p>Työn ensimmäisessä osassa on tarkasteltu pistorasiapylvään kokoonpanossa olevaa mittausjärjestelmää ja nykyaikaistettu sitä vastaamaan uusimpia standardeja. Työn toisessa osassa on luotu tietokanta mittaustuloksien ja -arvojen tallennusta varten. Tietokannalla haluttiin saavuttaa tulosten ja projektien parempi hallinta. Uusi järjestelmä takasi pylväiden löydettävyyden sarjanumerolla.</p> <p>Työssä tutkittiin aluksi standardien vaatimia mittauksia, mittauslaitteiston valintaa, mittaustulosten tallentamista ja lopuksi niiden hallintaa tietokantajärjestelmässä. Pylvään sähkömitoitusta koskee standardi SFS 50085-EN-2-4 Sähköasennusten johtokanavajärjestelmä, Pistorasiapylväät. Mittauslaitteistoksi valittiin HT Italian Fulltest 3 -konesteri, joka soveltuu tehtävään myös mittausten ja tallennusmahdollisuuksiensa puolesta. Tulokset on mahdollista siirtää laitteelta tietokoneelle tietokannan muistiin. Tietokannan pohjana on Microsoftin Access-relaatiotietokantaohjelmisto.</p> <p>Työssä päivitettiin mittausjärjestelmä nykyaikaiseksi ja tietokannalla parannettiin pylväiden hallintaa Hedtec Oy:n omassa käytössä.</p>	
Avainsanat pistorasiapylväs, mittaukset, tietokanta	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author(s) Jukka Suhonen			
Title of Thesis Measurement of Service Poles and Product Control			
Date	12 March 2017	Pages/Appendices	17 + 8
Supervisor(s) Mr. Juhani Rouvali, Principal Lecturer, Mr. Keijo Kuosmanen, Lecturer			
Client Organisation /Partners Hedtec Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to examine the measurement of service poles and update it when necessary. There are regulated standards for service poles. Standards require three different measurements: insulation resistance, continuity, and earth leakage circuit breaker measurements. The second aim was to create a database for storing measurement results and values. The database was created to achieve a better management of results and projects. The new system required a serial number system for service poles.</p> <p>First, the required standards for measurements were examined, the measuring equipment was selected to save and manage results in the database. The service pole's own standard was SFS 50085-EN-2-4 Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations. Particular requirements for service poles and service posts.</p> <p>Second, the equipment for measurement was selected. HT Italis's FULLTEST 3 was selected as the measurement equipment because of its measurements and recording features. It is possible to transfer the results to the computer's database. A relational database was made using Microsoft Access.</p> <p>As a result, the measurement system was updated and the management of service poles was improved with the database.</p>			
<p>Keywords</p> <p>service poles, measurement, database</p>			

ESIPUHE

Tämä opinnäytetyö tehtiin Savonia-ammattikorkeakoulun sähkötekniikan koulutusohjelmassa Hedtec Oy:n tilauksesta. Työssä noudatettiin tilaajan vaatimuksia ja toiveita. Työssä tutkittiin pistorasiapylväiden mittausjärjestelmän uusimista ja luotiin tietokanta mittaustuloksille.

Haluan kiittää opinnäytetyön ohjaajia, Savonia-ammattikorkeakoulun yliopettaja Juhani Rouvalia ja lehtori Keijo Kuosmasta. Kiitos myös tilaajan puolelta projektissa mukana olleille Oiva Katajaiselle tekninen asiakaspalvelija ja Kari Kalliolalle tuoteryhmäpäälliköille. Kiitos myös koko Hedtecin väelle opinnäytetyömahdollisuudesta. Kiitosta saa myös tietokannan kanssa auttanut Savonia-ammattikorkeakoulun tietotekniikan opiskelija Juha Liimatainen.

Kuopiossa 12.3.2017

Jukka Suhonen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	PISTORASIAPYLVÄS	7
2.1	Yleistä pistorasiapylvästä	7
2.2	Standardit	7
3	PISTORASIAPYLVÄÄN ESITTELY	9
3.1	Oy Hedengren Ab	9
3.2	Smartis-pistorasiapylväs	9
4	MITTAUKSET	11
4.1	Eristysvastusmittaus.....	11
4.2	Jatkuvuuden mittaus	11
4.3	Vikavirtasuojan mittaus	11
5	MITTAUSLAITTEISTO	12
5.1	Mittaustarpeet	12
5.2	HT Italia	12
5.3	Fulltest 3	12
5.4	CEM DT-906A	14
6	TIETOKANNAN LUOMINEN JA HALLINTA.....	15
6.1	Tietokanta	15
6.2	Acces-ohjelmisto	15
6.3	Mittaustulosten siirto	15
6.4	Access-tietokanta	15
6.5	Tietokanta tulevaisuudessa	16
7	YHTEENVETO.....	17
8	LÄHDELUETTELO.....	18
	LIITE 1: PISTORASIAPYLVÄÄN SUUNNITTELUKUVA	19
	LIITE 2: PROJEKTIN LUOMINEN KIRJASTOON	20
	LIITE 3: MITTAUSTULOSTEN TUONTI TIETOKANTAAN.....	21
	LIITE 4: SARJANUMEROIDEN TALLENTAMINEN EXCEL-POHJAAN	23
	LIITE 5: ASIANTUNTIJAN LAUSUNTO SÄHKÖINFOSTA	24

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on päivittää määräykset pistorasiapylvään määräykset nykypäivään. Mittauksen suunnittelussa otetaan huomioon nykyiset pistorasiapylväitä koskevat lait ja standardit, uudet laitevalinnat ja mahdolliset kehitysmahdollisuudet. Työssä luodaan myös tietokanta tulosten ja projektien helppokäyttöiseen ja selkeään hallintaan. Tietokannalla pylvään löydettävyys vuosienkin jälkeen olisi mahdollista.

Tällä hetkellä suoritettavat mittaukset ja niiden tallentaminen ovat täysin toimivia, mutta yhtiön omasta ja asiakkaiden puolesta toimintaa halutaan kehittää uudelle tasolle. Mittausprosessin uusimisen jälkeen voidaan tarvittaessa lähettää asiakkaalle mittauspöytäkirja tilaamistaan pylväistä. Yhtiölle pylväiden löydettävyys helpottuu huomattavasti. Jo muutamassa minuutissa haetusta pylvästä saadaan selville sen valmistusajankohta, valmistaja, osaluettelo, tilaaja ja tilauspaikka sekä mittaustulokset.

2 PISTORASIAPYLVÄS

2.1 Yleistä pistorasiapylvästä

Pistorasiapylväs on mahdollista muuntaa lukuisiksi eri kokonaisuuksiksi. Markkinoilta on saatavilla rakenteiltaan pyöreitä kolmion- ja neliönmallisia pylväitä. Pylväs voidaan asentaa huoneeseen katon ja lattian väliin kiinnittämällä se seinään tai seisomaan jalallaan. Erityyppisiä ratkaisuja on olemassa varmasti kaikkiin asiakastarpeisiin. Pylväitä käytetään toimistorakennuksissa esteettisyyden ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Perinteiset kiinteät seinäasennukset ovat huonosti muokattavissa, mutta pylväillä pystytään rakentamaan erinäköisiä ja erikokoisia kokonaisuuksia. Kytkemällä pistorasiapylväät kaapelihyllyillä säästetään ylimääräisten johtojen esillä olo.

Pylväiden sisällön muokkaus onnistuu tarpeen vaatiessa helposti, sisältönä voi olla erityyppisiä kaapeleita. Pylväiden sisältöä pystytään muuttamaan myös asennuksen jälkeen tarvittavilla komponenteilla. Pylvästä pystytään käyttämään kaikkialla sairaaloista aina kotitalouksiin asti.

Pistorasiapylväitä käytetään uudisrakennuksissa ja saneerauskohteissa niiden helppokäyttöisyyden ja asennusmahdollisuuksien vuoksi. Pistorasiapylväiden markkinoista ei pystytä antamaan valtakunnallista kokonaisarvioita. Suurimmat kilpailijat markkinoilla ovat Ensto, Meka Pro ja Schneider Electric. Kilpailijoiden pylväät eroavat Hedtecin pylväistä lähinnä niiden paksuuden ja eri valmistajien komponenttien mukaan. Markkinat Suomessa ovat kuitenkin muuttumassa juuri pylväiden käytännöllisyyden vuoksi. Pylväät haastavat perinteisiä kiinteitä seinäasennuksia, koska pylväiden etuna on niiden monikäyttöisyys. Pylvään sisälle pystytään kätkemään eri kaapelikokonaisuuksia ja komponentteja. Pistorasiapylvästä voidaan pitää jatkonjohdon kehittyneenä versiona.

2.2 Standardit

Pistorasiapylväiden mittauksiin vaikuttaa SFS 600-2 Sähköasennukset osa 2: Säädökset, sähkötyöturvallisuus, erityisasennukset ja siihen liittyvät standardit. 2012. Sähköasennusten johtokanavajärjestelmät. Osa 1: Yleiset vaatimukset (s. 583) Standardi sisältää enintään 1 000 V (AC) tai 1 500 V (DC) sähköasennuksissa eristettyjen johtimien, kaapeleiden ja mahdollisten muiden sähkö- tai teletarvikkeiden sijoittamiseen ja tarvittaessa erottamiseen tarkoitettujen johtokanavajärjestelmien rakennusvaatimukset ja testit. Standardi SFS-EN 50085 Sähköasennusten johtokanavajärjestelmät. Osa 2-4 Pistorasiapylväät antaa tarkennettuja pistorasioihin kohdistettuja määräyksiä. Standardi soveltaa 600-2 Sähköasennuksien osa 2 määräyksiä.

”Johdotettu pistorasiapylväs on pistorasiapylväs, jonka valmistaja tai vastuullinen myyjä on kalustanut yhdellä tai useammalla sähkötarvikkeella ja/tai tietoliikennekomponentilla ja johdattanut ne eristetyillä johtimilla tai kaapeleilla.” (SFS 50085 2-4, s. 5.) Valmistuksessa sovelletaan myös mahdollisesti ”modulaarista pistorasiapylvästä joka koostuu kahdesta tai useammasta moduulista, joiden avulla tuotteen korkeutta, leveyttä tai syvyyttä voidaan lisätä.” (SFS 50085 2-4, s.5.)

Standardista 50085 2-4 keskitytään tarkastelemaan vain sähköisiin ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä sekä liitteessä AB mainittuja huomautuksia. Pistorasiapylväiden sähköiset ominaisuudet koostuvat jännitteettömistä eristysresistanssin ja jatkuvuuden mittauksista. Jännitteellisestä pistorasiapylvästä mitataan pistorasioiden ja ATK-kaapelien toimivuus.

3 PISTORASIAPYLVÄÄN ESITTELY

3.1 Oy Hedengren Ab

Opinnäytetyö tehdään Oy Hedtec Ab:lle, joka on sähkötekniisten tuotteiden maahantuoja. Hedtec kuuluu suomalaiseen Hedengren-konserniin. Konsernin juuret ovat lähtöisin vuodesta 1918. Yrityksellä on yhteydet yli 400 tavarantoimittajaan 30 maassa. Hedengreenissä on töissä n. 270 henkilöä, joista 55 työskentelee Oy Hedtec Ab:ssa. (Hedengren 2016.)

Oy Hedengren Ab jakaantuu kolmeksi eri osakeyhtiöksi, Hedtec talotekniikka, Hedengren Direct ja Hedengren Security. Tytäryhtiöitä on myös ulkomailla: AS Hedengren Eesti Virossa, Hedengren Security AB Ruotsissa ja Hedengren Security AS Norjassa. (Hedengren 2016.)

Hedengren-konsernin vuoden 2015 tilikauden tulos painui ensimmäistä kertaa vuosikymmeniin miinukselle. Vuoden aikana rakennemuutokset heikensivät merkittävästi tulosta. Osasta liiketoiminnasta luovuttiin ja osa myytiin. Uudet toimitusjohtajat aloittivat konsernissa kolmessa eri osakeyhtiössä saman vuoden aikana. Vuoden 2015 muutoksia voidaan silti pitää positiivisena seuraavia vuosia ajatellen; tulevien vuosien perusta on rakennettu tukevalle pohjalle.

Hedtec Oy jakaantuu kolmeksi eri osastoksi: asennustarvikkeet, teollisuus sekä valaistus ja kiinteistö. Yksiköt toimivat itsenäisesti omissa liiketoiminta-alueissaan. Kokonaisuudessaan Hedtecin tuotteet kattavat laajasti rakentamisen, liike-elämän, asumisen ja teollisuuden eri osa-alueita. Asennustarvikeosastoon kuuluvat kaapelit, asennustarvikkeet, keskustarvikkeet ja kiinteistönmittausjärjestelmät. Teollisuusosasto tarjoaa lämmityksen ja ilmanvaihdon laitteita, asennusjärjestelmiä, mittalaitteita ja hydraulikka sekä pneumatiikkaa. Valaistus tarjoaa kokonaisvaltaista valaistuksen osaamista aina teollisuudesta sairaaloihin. (Hedtec 2016.)

Yrityksen päätavoitteita ovat työn laadukkuus sekä asiakaspalvelun nopeus ja joustavuus. Se pyrkii kehittämään osaamista ja löytämään markkinoiden laadukkaimmat ratkaisut asiakkaan käyttöön. (Hedtec 2016.)

3.2 Smartis-pistorasiapylväs

Smartis-pistorasiapylväät ovat Hedengren Oy:n sisaryhtiön, Hedtec Oy:n oma tuotemerkki. Kokoonpano ja suurin osa pylväiden osista valmistetaan Suomessa. Smartis-tuoteperheeseen kuuluu lukematon määrä erimuotoisia ja -värisiä ratkaisuja. Tuotteen kokoonpanossa voidaan toteuttaa asiakkaan toiveet täydellisesti. Tuotannosta löytyy pistorasiapylvään lisäksi johtokanavat. 45 mm rakenneosilla pystytään toteuttamaan kaikki normaalit sisätilojen ratkaisut.

Pylväiden runko on alumiinia, jota voidaan värjätä kustomoidusti asiakkaan toiveiden mukaisesti. Vakioväreinä pylväissä on eloksoitu alumiini ja valkoinen. Pylväitä katkaistaan haluttuun korkeuteen. Pikakiinnityksien ja hyvän suunnittelun avulla pylväiden kokoonpano ja asennus on tehty helpoksi.

Pylväiden sisältö voidaan koota asiakkaan halun ja tarpeen mukaan. Asiakas ilmoittaa tarpeensa komponenttien ja kaapeleiden valinnoista. Valikoimasta löytyy halkaisijaltaan 1,5 mm ja 2,5 mm kaapeleita. ATK-kaapeleita toimitetaan monen eri valmistajan valikoimasta, jotta pylväs voidaan sovittaa rakennuksessa olevaan ATK-verkkoon sopivaksi. Pylväiden sisältö voidaan valita sadoista eri vaihtoehtoista. Mittatilaustyönä tehdyt pylväät ovat esteettisesti kauniita ja viimeistelyjä. Pylväsmalleja on saatavilla yhden käyttäjän tarpeista aina isojen kokouspöytienkin tarpeisiin. Liitteestä 1 löytyy suunnittelukuva asiakkaan käyttöön. Kuvasta selviää pylvään väri, korkeus ja sisältö. (Smartis 2014.)

4 MITTAUKSET

4.1 Eristysvastusmittaus

Eristysresistanssi mitataan kytkemällä elektrodien väliin $500\text{ V} \pm 25\text{ V}$ suuruinen tasajännite. Mittaus tehdään 60 – 70 sekunnin kuluttua jännitteen kytkemisestä. Eristysresistanssi on oltava vähintään 500 M Ω . (SFS—EN 50085-1, s 23)

Eristysresistanssimittauksella varmistetaan sähköasennuksen jännitteellisten osien eristystila maata vasten. Ennen eristysresistanssin mittaamista on varmistettava, että nolla- ja suojajohdin on erotettu toisistaan. (Karjalainen 2013.)

4.2 Jatkuvuuden mittaus

”Suojajohtimen jatkuvuusmittauksessa standardi ei edellytä 10 A virtaa mittauksessa, mutta tulos on varmempi kuin normaalissa käyttöönottotarkastusmittareissa käytettävällä SFS6000 standardin mukaisella 200 mA:lla.” (Liite 5: Asiantuntijan lausunto sähköinfosta).

Mittauksella varmistetaan, että vikasuojauksen edellyttämät suojajohdinpiirit ovat koko matkalta jatkuvia. Mittauksella selvitetään, ovatko jännitteelle alttiit osat ja sitä lähinnä olevan pääpotentialitasaukset kunnossa. Mitataan pisteiden välinen suojajohtimen resistanssi.

4.3 Vikavirtasuojan mittaus

Vikavirtasuojan mittauksessa testataan laukaisuvirta ja -aika. Mittauksella varmistetaan vikavirtasuojan toimivuus vikatilanteessa. Vikavirtasuojauksen käytöllä minimoidaan henkilövahinkoja.

5 MITTAUSLAITTEISTO

5.1 Mittaustarpeet

Edellä olevat mittaukset (luku 4) on suoritettu aikaisemmin standardien vaatimalla tavalla myös vanhemmalla mittauslaitteistolla, mutta niissä ei ole haluttuja mittausdatan tallennusominaisuuksia. Mittaustulosten tallennusmahdollisuus oli yksi tärkeimmistä lähtökodista järjestelmän kehittämistä ja uusimista mietittäessä. Useimmilla markkinoilla olevilla mittareilla pystytään suorittamaan kyseiset mittaukset. Tallennus ja datan jatkokäyttäminen merkitsivät paljon tietokannan luomisessa. Oli myösärkevää valita tuote omasta maahantuontivalikoimasta.

5.2 HT Italia

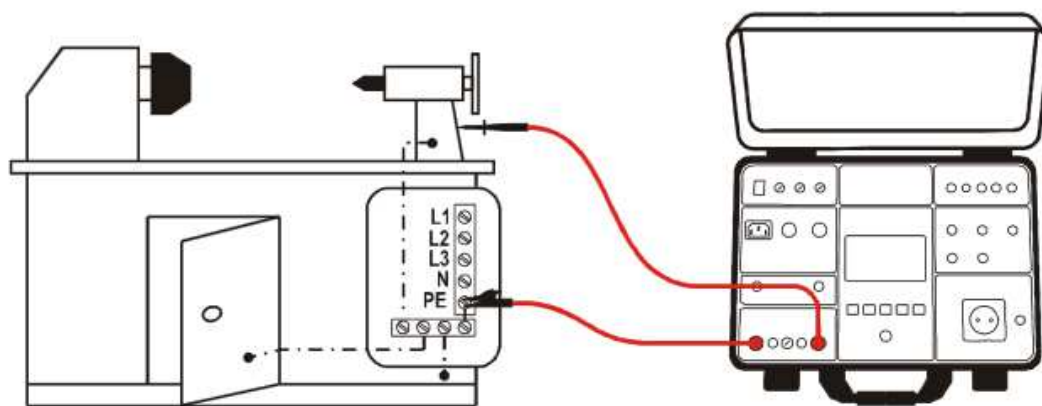
HT Italia on toiminut jo vuodesta 1983 lähtien. Merkittävin tehtävä on ollut toimia sähkötekniikan alan innovaattorina ja parantaa sähkömittaajien työnlaatua. Mittarivalikoimaan kuuluu lukematon määrä eri mittauksiin käytettäviä laitteita, kuten sähkön laadun mittarit, asennustesterit, konetesterit, yleismitarit ja muut mittauslaitteet. HT Italia haastaakin muita mittarivalmistajia helppokäyttöisyydellään ja hyvällä yhteensopivalla mittaustulosten hallintajärjestelmällä. Uutuutena osassa mittauslaitteissa on kosketettava värinäyttö sekä Wifi- ja Bluetooth-yhteydet. Laitteistot noudattavat yleisiä eurooppalaisia standardeja. Mittarit ovat saaneet ISO 9001 -laatusertifikaatin. (Hedtec 2016.)

5.3 Fulltest 3

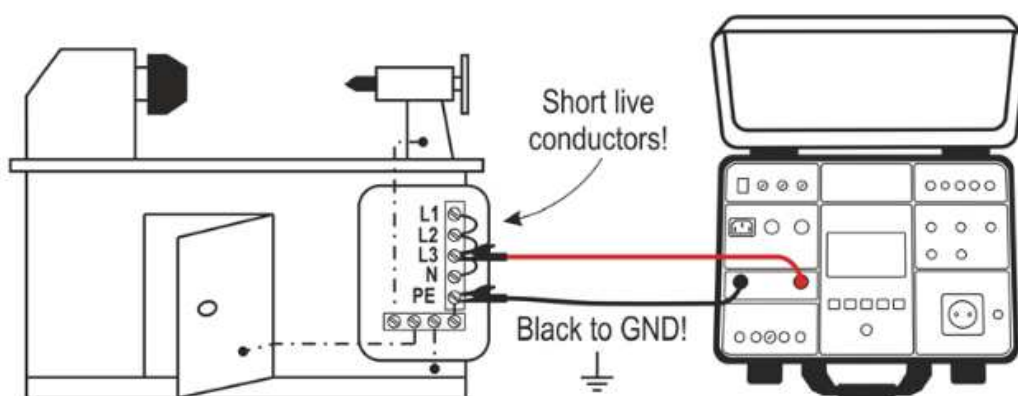
Pistorasiapylväiden testauksessa käytetään HT Italian Fulltest3 asennustesteriä. Mallikuva laitteesta on kuvassa 4. Laitetta voidaan käyttää niin sähkökoneiden (EN 60204-1: 2006) kuin jakokeskustenkin (EN 60439-1) testaamiseen. Mittarissa on lukuisia erilaisia mittausominaisuuksia. Lisäominaisuuksina Fulltest3:ssa on mahdollista liittää Usb-liittimiin apulaitteita. Pistorasiapylvään mittauksissa käytetään apuna viivakoodinlukijaa, näppäimistöä ja tietokonetta. Apulaitteilla nopeutetaan ja helpotetaan mittausten suorittamista ja tallentamista. (HT Italia 2014.)

Mittauksessa käytämme Fulltest 3:a, koska se sisältää kaikki tarvittavat mittaustoimenpiteet, kuten hyvät mittaustulosten tallennusmahdollisuudet ja jatkuvuuden mittauksen salliman 10 A parametrin. Normaalissa asennustesterissä ei välttämättä ole näitä kaikkia ominaisuuksia, joita kaipaamme mittaustilanteessa.

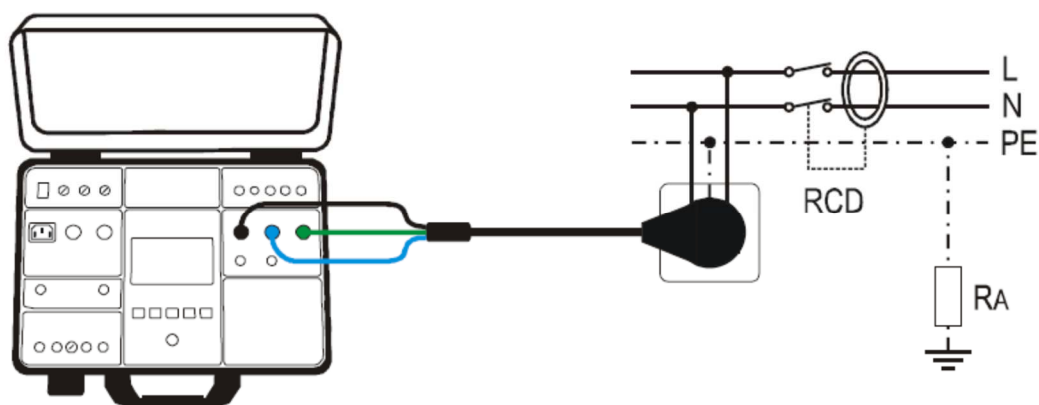
Mittarin mittausominaisuuksista käytämme eristysresistanssin (kuva 2), jatkuvuuden (kuva 1) ja vikavirtasuojan mittaamista (kuva 3). Fulltest 3:n kannessa on mittausten esimerkkimittauskytkentöjä (kuva 4).



KUVA 1. Sähköinen jatkuvuus mittauskytkentä (Italia, 2014)



KUVA 2. Eristysresistanssin mittauskytkentä (Italia, 2014)



KUVA 3. Vikavirtasuojan testauskytkentä (Italia, 2014)



KUVA 4. Fulltest 3 mittauslaite. (Hedtec.fi)

5.4 CEM DT-906A

Pylvään jännitteiseksi kytkemisen jälkeen pistorasioiden testaukseen käytetään CEM DT-906A laitetta. Testerissä on mahdollisuus myös 30 mA/230 V vikavirtasuojan laukaisuun. Testeri näyttää värikoodauksella ja äänellä pistorasian oikean kytkennän ja paljastaa mahdolliset kytkentävirheet.

ATK-kaapelit tulevat suoraan valmistajan tehtaalta valmiilla kytkennöillä, jotka on testattu jo niiden valmistusvaiheessa. Asennuksen jälkeen ATK-kaapelit piipataan läpi, jolla kytkentä varmistetaan oikeaksi. Kuvassa 5 on CEM:in DT-906A testeri.



KUVA 5. Cem DT-906A suko-testeri

6 TIETOKANNAN LUOMINEN JA HALLINTA

6.1 Tietokanta

Tietokannan luomisessa ja hallinnoimisessa käytetään Microsoft Excel- ja Access-ohjelmistoa. HT Italia on kehittänyt mittaustuloksien siirtoon Topwiew-ohjelman, joka on yhteensopiva Excel-ohjelmiston ja mittareiden sisällön kanssa. Excel-ohjelmasta tulokset siirretään talteen Access-tietokantaohjelmistoon. Accessilla pystytään hallinnoimaan mittaustuloksia ja projekteja.

6.2 Acces-ohjelmisto

Microsoft Access on relaatiotietokantaohjelma. Relatiotietokannalla pystytään hallitsemaan useita toisiinsa liittyneitä taulukoita. Accessilla pystytään hallitsemaan suuriakin määriä dataa helpommin ja yksinkertaisemmin kuin Excel-ohjelmalla. Ohjelmassa on neljä eri perustoimintoa: Taulukkoihin kerätään dataa, Lomakkeita käytetään tiedonkeruuseen, Kyselyitä datan etsimeen tietokannasta ja Raportteja datan yksinkertaiseen julkaisuun ja lukemiseen. Jokainen perustoiminto on muokattavissa käyttäjälle sopivaksi. (Microsoft 2017.)

6.3 Mittaustulosten siirto

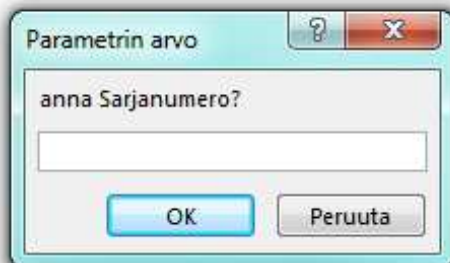
Mittaustulosten siirto tapahtuu Fulltest 3 Usb -muistitikun avulla. Muistitikku kiinnitetään koneeseen ja avataan tiedosto Topwiew-ohjelmalla. Topwiew-ohjelmassa valitaan siirto Excel-muotoon pikanäppäimellä. Excelissä suoritetaan ennalta kirjoitettu makrotoimenpide, joka siivoaa mittaustuloksia helpommin luettavaan muotoon Accesin käsiteltäväksi. Lopuksi tiedosto tallennetaan tietokoneelle ja tulokset ovat valmiita siirrettäväksi tietokantaan. Yksityiskohtaiset toimenpiteet ovat liitteissä 3 ja 4.

6.4 Access-tietokanta

Access-relaatiotietokantaan on luotu järjestelmä mittaustuloksien ja projektien tallentamista, hakemista ja hallinnointia varten. Järjestelmästä saadaan yksinkertaisesti halutun pylvään mittaustulokset ja projektikohtaiset tiedot.

Mittaustulokset saadaan suoraan Fulltest 3 -laitteistolta. Projektikohtaiset tiedot syötetään järjestelmään ennen mittaustuloksien siirtämistä. Kirjasto-lomaketta apuna käyttäen tietokanta ohjaa käyttäjää syöttämään oikeaan kohtaan halutut arvot. Kirjasto-taulukkoa hyväksi käyttäen tietokanta osaa löytää samalle projektinumerolle tallennetut mittaustulokset. Kirjastoon syötetään projektin numero, tilaaja, osoite, postinumero sekä projektissa käytettävät suunnittelukuvat liitteinä. Tehtävät toimenpiteet on selitetty liitteessä 2.

Tietokannassa on tällä hetkellä mahdollisina hakupainikkeina tietyinä päivämäärä tehdyt pylvää sekä haku tiettyä sarjanumeroa varten. Nämä mahdollistavat helpot hakutoiminnot tietokannasta. Päivämäärähaulla pystytään jäljittämään esimerkiksi tehtaalta tulleita osavirheitä tietyinä ajankohtana tehtyihin pylväisiin. Sarjanumerohauulla pystytään paikantamaan juuri tietyn pylvään tuotetiedot, aina projektinumerosta pylväeseen liittyviin kuviin asti. Liitteessä 2 näkyvät hakupainikkeet.



KUVA 6. Sarjanumerohaku

Kyselyyn (kuva 6) kirjoitetaan haettava sarjanumero ja ohjelma etsii sitä vastaavat tiedot.



KUVA 7. Päivämäärähaku

Kyselyihin (kuva 7) kirjoitetaan päivämäärät, joilla pylväitä halutaan hakea, ja ohjelma etsii parametrien avulla oikeat pylvää. Molempien hakutoimintojen tulostettavia tietoja voidaan muotoilla itselle sopiviksi sen mukaan, mitä tietoa pylvästä tai pylväistä halutaan etsiä.

6.5 Tietokanta tulevaisuudessa

Tietokanta otetaan käyttöön vuoden 2017 kuluessa. Tietokannan kehityksessä mittaustulosten tallentamiseen tehtiin kehitysprojekti Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa. Mittauksista saatuja mittaustuloksia muutettaisiin enemmän tietokantamuotoiseen formaattiin. Verkossa pyörivällä tietokannalla helpotetaan mittausdatan ja projektien tutkimista. Käyttäjätunnuksilla pystytään kirjautumaan tietokantaan suoraan kotikoneelta. Yrityksessä on mahdollista käyttää tietokannan tuomia mahdollisuuksia, esimerkiksi ilmaverhojen mahdollisiin huolto- ja testausdatan tallentamiseen.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda pistorasiapylväiden kokoonpanossa tarvittava mittausjärjestelmä nykyhetkeen. Tietokannan luomisella yhtiö paransi luotettavuuttaan markkinoilla. Opinnäytetyö alkoi tutustumalla pistorasiapylväisiin vaikuttaviin standardeihin. Standardeista selvisi tarvittavat mittauksset, joten mittalaitteiston valinta oli seuraava toiminto. Mittarin valinnassa vaikuttivat sillä tehtävät mittauksset, eristysresistanssi, suojajohtimen jatkuvuus ja vikavirtasuojan testaus. Myös mittarin tallennusominaisuudet ja datan jatkokäyttö vaikuttivat valintaan.

Fulltest 3:n valinta oli järkevä sen ominaisuuksien ja aikaisemman käyttökokemuksen perusteella. Helppokäyttöinen datankäsittelyohjelma ja luontevat tallennustoiminnot olivat tärkeitä valintakriteereitä. Mittausjärjestelmän uudellenjärjestelemistä haluttiin kokoonpanossa parantaa sopivampaan suuntaan. Tietokannan rakennus alkoi alkutekijöistään ja muodostui toimivaksi relaatiotietokannaksi yhtiön käyttöön. Tietokannasta saatu tieto hyödyttää jo tehtyjen projektien tutkimista. Tietokantaan lisätään vuosittain arviolta 4 000 mittaustulosta monien eri projektien nimissä.

Mittausjärjestelmä tulee olemaan osana kokoonpanoa vielä vuosia muuttuen vasta standardien sitä vaatiessa. Myös tietokanta kehittyy tarpeen vaatiessa. Tietokantaa kehitetään jo nyt Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa tehtävässä yhteistyöprojektissa, jossa tietokannasta kehitetään verkkopohjaista mallinnusta. Opinnäytetyön valmistuttua on Hedtecin pistorasiapylvään valmistuminen uudistettu suunnittelusta aina tuotteiden hallintaan asti.

8 LÄHDELUETTELO

- Docu, RPT. 2016.** RPT Docu Oy. [Online] 2016. [Viitattu: 18. Helmikuu 2017.]
<http://www.rpt.fi/rpt-docu-oy/>.
- Hedengren. 2016.** Hedengren. [Online] 2016. [Viitattu: 1. 3 2017.] <http://www.hedengren.fi/>.
- Hedtec. 2016.** Hedtec Oy. [Online] 2016. [Viitattu: 20. 2 2017.] <http://www.hedtec.fi/>.
- Ht, Italia. 2014.** *Fullstest 3 manual*. s.l. : Ht Italia, 2014.
- Italia, Ht. 2014.** *Fulltest 3*.
- Jenna Kauppila. 2016.** Erityisasiantuntijan kokoonpanon arviointikäynti Mäntsälässä.
- Karjalainen, Ilkka. 2013.** *Sähköasennusten käyttöönottomittaukset*. Sähkötekniikan koulutusohjelma, Savonia ammattikorkeakoulu. Kuopio : s.n., 2013. Opinnäytetyö. Saatavissa:
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/60472/Karjalainen_Ilkka.pdf?sequence=1
- Katajainen, Oiva. 2017.** Pylvän vaiheet. *Tarjouspyyntö*. 17. 2 2017.
- Microsoft. 2017.** Microsoft Access Support. [Online] Microsoft, 2017. [Viitattu: 20. 2 2017.]
<https://support.office.com/en-us/access>.
- Smartis. 2014.** Smartis tuoteperhe. *Smartis*. [Online] Smartis, 2014.
<http://smartis.fi/tuotteet/asennusjarjestelman-komponentit/>.
- Sähköasennusten johtokanavajärjestelmät. Osa 2-4 Pistorasiapylväät.** SFS-EN 50085-2-4: Vahvistettu 2010. 1. painos. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.
- Sähköasennukset. Osa 2: Säädökset, sähkötyöturvallisuus, erityisasennukset ja liittyvät standardit.** SFS-600-2: 2012. 1. painos. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

LIITE 2: PROJEKTIN LUOMINEN KIRJASTOON

Ennen mittaustuloksien tuontia on luotava projektille oma osionsa tietokannan kirjastoon. Avataan Access-ohjelmalla oikea tietokanta.



Ohjelma avaa tietokannan etusivun. Painetaan vasemmanpuolimmaisesta napista, Syötä kirjastoon. Painetaan avautuvasta näytöstä Lisää-painiketta.

Projektinumero	<input type="text" value="0"/>
Tilaaja	<input type="text"/>
Osoite	<input type="text"/>
Postinumero	<input type="text" value="0"/>
Kuvat	<input type="text"/>

-Syötetään projektinumero

-Syötetään tilaajan nimi, osoite ja postinumero

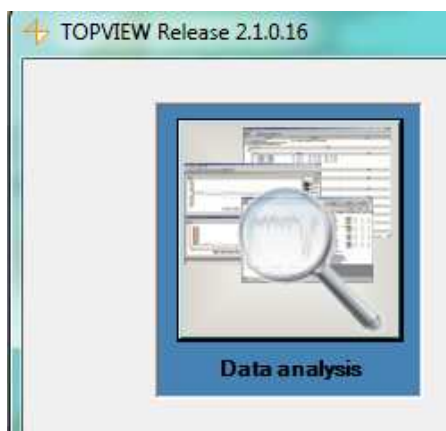
-Lisätään liitteinä halutut tiedostot, esimerkiksi projektissa käytettävät PDF-pistorasiapylväskuvat

-Painetaan Tallenna-painiketta

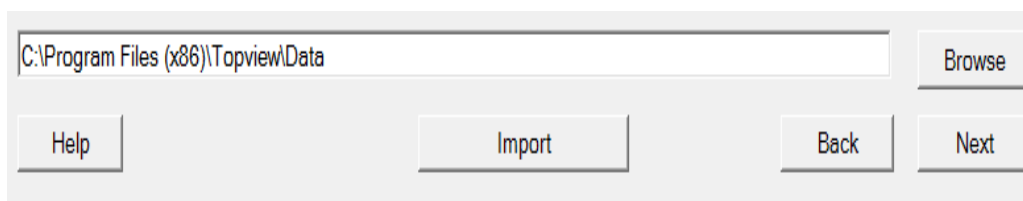
-Poistutaan lomakkeesta Paluu-painikkeella

LIITE 3: MITTAUSTULOSTEN TUONTI TIETOKANTAAN

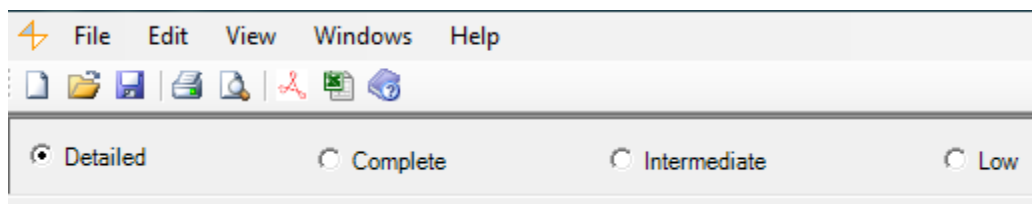
1. Avataan Topview-ohjelmisto. Valitaan avautuvasta etusivusta Data-Analysis valikko.



2. Data-Analysis sivulta painetaan Import-näppäintä.



3. Valitaan hakemistosta haluttu mittaustulosraportti. Avataan raportti.
4. Ohjelma avaa Topview-näkymään suoritettut mittaukset. Valitaan ylävalikosta Detailed-esitystapa. Painetaan ylärivin Excel-pikanäppäintä. Tallennetaan raportti sen omalla projektinumerolla. Suljetaan avautuva Excel-tiedosto.



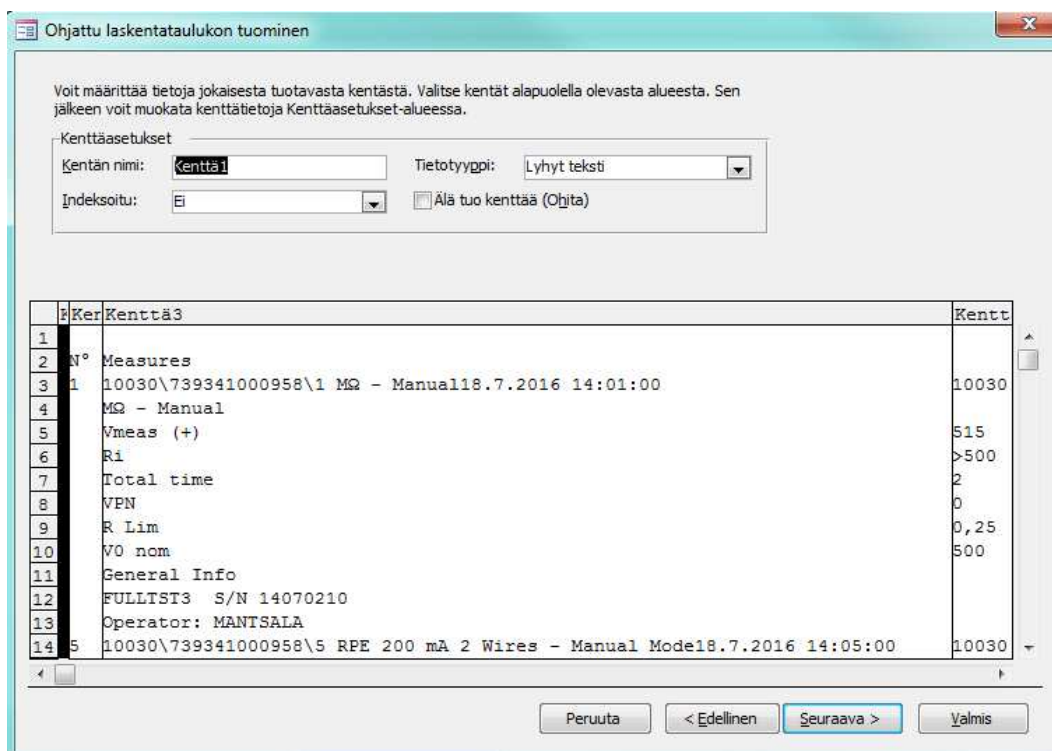
5. Avataan Microsoft Access-ohjelmisto.
6. Valitaan valikoista "ulkoiset tiedot"-välilehti. Avautuvasta palkista painetaan tuo ja linkitä osiota Excel-painiketta.



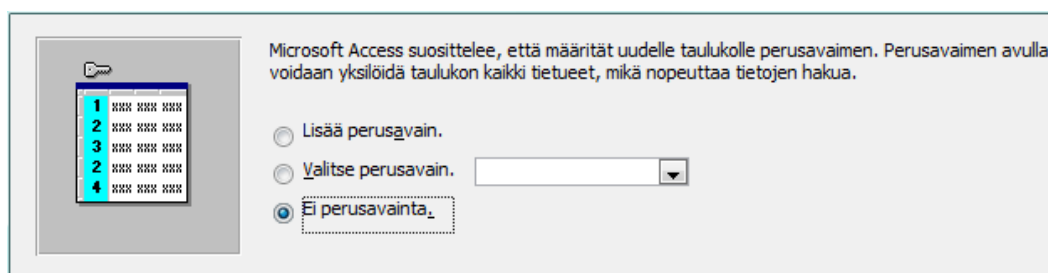
7. Avautuvasta sivusta haetaan haluttu tiedosto ja valitaan mihin tiedot tallennetaan tietokantaan.



8. Access avaa seuraavaksi "Ohjattu laskentataulukon luominen"-välilehden. Painetaan vain seuraavalle sivulle.
9. Seuraavalla välilehdellä valitaan mitkä kentät Access taulukoi.



10. Seuraavalla välilehdellä Access tarjoaa erilaisia vaihtoehtoja perusavaimen hallintaan. Taulukkoon ei haluta perusavainta.



11. Tarkastetaan että tuotavan taulukon nimi vastaa sen sisältämän projektinumeron. Painetaan valmis ja taulukko siirtyä tietokantaan.


LIITE 4: SARJANUMEROIDEN TALLENTAMINEN EXCEL-POHJAAN

Sarjanumeroiden tallentaminen Excel-pohjaan

Pylväiden linkittäminen oikean projekti ID:n alle, pylvään oikean tunniste koodin valitseminen, Data/RJ45, Suko ja AV kaapeleiden testauksen suorittamisen merkintä.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Sarjanumero	Projekti ID	Pylvään koodi	Data/RJ45	Suko	AV	Pvm
2	4121032	1	PP1	✓	✓	✗	17.7.2016
3	8531584	1	PP1	✗	✓	✓	17.7.2016
4	2135879	1	PP2	✗	✓	✗	17.7.2016
5	2131847	2	Pos1	✓	✓	✗	20.8.2016
6	1231687	2	Pos1	✓	✓	✗	20.8.2016
7	1355468	3	P3	✗	✓	✗	23.8.2016

1. Ensimmäiseen sarakkeeseen luetaan viivakoodin lukijalla oikea numerokoodi, Enter-näppäimellä hyväksytään viivakoodi.
2. Projekti ID kohtaan syötetään projektissa käytettävää numerokoodia.
3. Pylvään koodi kohtaan kirjoitetaan pylvään suunnittelukuvasta löytyvä Tiedosto-kohdasta löytyvä koodi esimerkkinä PP1.

Piirtänyt O.Katajainen	Tarkistanut K.Kalliola	Hyväksymis pvm. 27/07/16	Tiedosto PP1	Päiväys 27/07/16	Skaala 0
			Pistorasiapaneeli		
			Kanavaranta		Revisio 0

4. Data/RJ45 sarakkeeseen kirjoitetaan 1/0 riippuen siitä onko pylvästä tarkastettu ATK-testerillä kaapelin toimivuus.
5. Suko-sarakkeeseen kirjoitetaan 1/0 riippuen siitä onko pylvästä tarkastettu suko-testerillä pistorasian kytkentä hyväksytyksi.
6. AV-sarakkeeseen kirjoitetaan 1/0 riippuen siitä onko pylvästä tarkastettu AV-kaapeleiden toimivuus.
7. Tallennetaan Excel-tiedosto Usb-muistitikulle projekti ID/projektinumeron mukaisesti.

LIITE 5: ASIANTUNTIJAN LAUSUNTO SÄHKÖINFOSTA

Arviointikäynti Mäntsälään Hedtec Oy 31.8.2016

Hedtec kokoaa Mäntsälässä sisäkäyttöön tarkoitettuja pistorasiapylväitä. Pylväät ovat joko lattialle tai pöydän reunaan kiinnitettäviä, pääasiassa toimistokäyttöön tarkoitettuja pylväitä, joissa on maadoitetut pistorasiat sekä yleensä tietoliikennepistorasiat (RJ45). Pylväiden sähköliitos toteutetaan joko Enstonet -tyyppisillä pistoliittimillä tai schuko-pistotulpilla.

Arvioinnissa tarkasteltiin lähinnä pylväille tehtäviä tarkastuksia.

Totesimme, että tarkastuksissa tulee tehdä ainakin normaaleista SFS6000 luvun 6 käyttöönottotarkastuksen mittauksista:

- Suojajohtimen jatkuvuusmittaukset
 - Standardi ei edellytä 10A virtaa mittauksessa, mutta tulos on siten varmempi kuin normaalissa käyttöönottotarkastusmittareissa käytettävällä SFS6000 standardin mukaisella 200mA:lla. Esim. lääkin-tätilojen mittauksissa standardi suosittelee 10A mittausvirtaa
- Eristystilanmittaukset (koejännite 500V)
- Jos pylväisiin tulee vikavirtasuojat, on nämä testattava erikseen (laukaisuvirta ja tarvittaessa laukaisuaika)
- Mittausten lisäksi aistinvaraisesti havaittavat asiat esim. kokoonpanovaiheessa liitosten oikeellisuus, johtimien valinta ja asennus jne.
- Toiminnalliset testit

Metallisessa pylväässä kiinnitimme huomiota johtimen sisäänvientiaukkoon, joka olisi järkevää esimerkiksi suojata eristysaineisella renkaalla. Kaapelit ovat kaksoiseristeiset eli johtimet on suojattu kahdella eristekerroksella, joten rungon maadoitus ei ole välttämätön, jos myös pistorasioiden päässä olevat liittimet ovat eristeaineisen suojarasian sisällä. Maadoitus ei siis näin ollen ole välttämätön henkilöturvallisuuden vuoksi, mutta mahdollisten tietoliikenne- ja sähkönsyöttöpiirien välisten häiriöiden minimoimisen kannalta maadoittamista kannattaa harkita.

Itse pylvään rakennetta koskee standardin SFS-EN 50085, Sähköasennusten johtokanavajärjestelmät. Jos pylväät kootaan johtokanavaksi valmistetusta kanava- aihioista, näkisin, että kanavan valmistaja on tällöin tehnyt ko. standardin mukaiset vaadittavat testit jo.

Tekninen asiantuntija/sähköinsinööri
Jenna Kauppila
Sähköinfo Oy
PL 55
02601 ESPOO
puh. 041 453 4081