

ISO 50001 STANDARDIN HUOMIOIMINEN CAVERIONIN SUUNNITTELULIIKETOIMINNASSA

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Energiatekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Samu Heiskanen	
Työn nimi ISO 50001 standardin huomioiminen Caverionin suunnitteluliiketoiminnassa	
Päiväys 23.11.2023	Sivumäärä/Liitteet 31/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Caverion Industria Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli huomioida ja kartoittaa ISO 50001 standardin soveltamista suunnittelutyössä. ISO 50001 kuvaa energianhallintastandardia, jonka Caverion Industria on valinnut käyttöönsä. Caverion Industria Oy kehittää jatkuvasti osaamistaan parantamalla tehokkuuttaan, luotettavuuttaan ja turvallisuuttaan. Yritys tarjoaa teollisuuden teknisiä ratkaisuja ja palveluita Pohjoismaissa, Baltian maissa ja Keski-Euroopassa.</p> <p>Työ alkoi perehtymällä ISO 50001 standardiin ja sen ympärillä olevaan teoriaan. Tämän jälkeen mietittiin kysymyksien aihealueita ja kyselyn toteutusta. Näitä käytiin toimeksiantajan kanssa läpi, jolla varmistuttiin oikeasta suunnasta. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa henkilöstön tietämystä standardista ja tutkia sen soveltamista suunnittelutyössä. Tutkimus suoritettiin anonyyminä nettikyselynä Microsoft Forms -alustalla, ja siihen vastasi osa yrityksen suunnittelutiimeistä.</p> <p>Tulokset osoittivat, että ISO 50001 -standardi ei ollut laajalti tunnettu organisaatiossa, ja standardin tiedottamiselle ja integroinnille suunnittelutyöhön oli tarvetta. Energiatehokkuuden soveltaminen ei aina ollut projekteissa mahdollista, mutta sitä sovellettiin mahdollisuuksien mukaan. Energiatehokkuuden toimintamallin tietoisuus ja sen käyttö suunnitteluhankkeissa oli monille henkilöille vielä vieras käsite. Energiatehokkuus nähtiin positiivisena asiana suunnittelutyössä, mutta sen käytännön soveltaminen projekteissa kohtasi haasteita. Tulosten perusteella havaittiin, että selkeää esittelyä ja koulutusta ISO 50001 -standardista tarvittiin suunnittelutiimeille. Opinnäytetyö tuli osaksi henkilöstön koulutusmateriaalia, ja sen sähköinen jakaminen varmisti laajan levikin. Vaikka standardin tunnettavuus oli vähäinen, henkilöstö tunnisti tarpeen energiatehokkuuden huomiointiin suunnittelutyössä. Jatkotoimena voidaan harkita konkreettisia askelia standardin tietoisuuden vahvistamiseksi suunnittelutyössä ja energiatehokkuuden paremmalle integroimiselle.</p>	
<p>Avainsanat</p> <p>Energiatehokkuus, ISO 50001, standardi, suunnittelutyö</p>	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Energy Engineering	
Author(s) Samu Heiskanen	
Title of Thesis Consideration of ISO 50001 Standard in Caverion's Design Business	
Date 23 November 2023	Pages/Appendices 31/2
Client Organization /Partners Caverion Industria Oy	
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to consider and map the application of the ISO 50001 standard in design work. ISO 50001 describes the energy management standard that Caverion Industria has chosen for its use. Caverion Industry Oy is constantly developing its expertise by improving its efficiency, reliability and safety. The company offers industrial technical solutions and services in the Nordic countries, the Baltic countries and Central Europe.</p> <p>The work was started by getting familiar with the ISO 50001 standard and the theory around it. The questions and the implementation were reviewed with the client to ensure the right direction. The aim of the study was to survey the staff's knowledge of the standard and examine its application in design work. The survey was conducted as an anonymous online survey on the Microsoft Forms platform, and it was answered by part of the company's design teams.</p> <p>The results showed that the ISO 50001 standard was not widely known in the organization. There was a need for informing and integrating the standard into the design work. Applying energy efficiency was not always possible in the projects, but it is applied whenever possible. Awareness of the energy efficiency operating model and its use in planning projects was still a foreign concept to many people. Energy efficiency was seen as a positive thing in planning work, but its practical application in projects faced challenges. Based on the results, it was found that a clear presentation and training on the ISO 50001 standard is needed for the design teams. The thesis is used as part of the staff's training material, and its electronic distribution ensures wide circulation. Although awareness of the standard was low, the personnel recognized the need to consider energy efficiency in the design work. As a follow-up, concrete steps can be considered to strengthen awareness of the standard in planning work and for better integration of energy efficiency.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Energy efficiency, ISO 50001, standard, design work</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	CAVERION INDUSTRIA OY	7
3	STANDARDEISTA.....	9
3.1	Yleistä	9
3.2	Historiaa.....	9
3.3	Standardien erityyppit	9
3.3.1	Perusstandardit	10
3.3.2	Tuotestandardit	10
3.3.3	Palvelustandardit	11
3.3.4	Hallintajärjestelmästandardit	12
3.3.5	Menetelmästandardit	13
3.4	Hyödyt	13
3.5	Standardointijärjestöt	15
3.5.1	SFS.....	15
3.5.2	CEN	15
3.5.3	ISO.....	16
3.5.4	Muut.....	16
3.6	ISO 50001 standardi	17
3.7	CE-merkintä	17
4	KYSELYN TOTEUTUS	18
4.1	Suunnittelijan työnkuva	18
4.2	Kysely	19
4.2.1	Standardin tunnettavuus	20
4.2.2	Energiatohokkuuden toimintamalli	20
4.2.3	Energiatohokkuuden huomiointi suunnitteluhankkeissa	20
4.2.4	Energiatohokkaat ratkaisut	21
4.2.5	Energiatohokkuuden tarkistus ja parantaminen.....	21
4.2.6	Energiatohokkuuden informointi	22
4.2.7	Energiatohokkuuden huomiointi projekteissa	22
5	ENERGIAHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN	23
5.1	ISO 50001 standardin huomiointi suunnitellun työtehtävissä	23

5.1.1	Putkistosuunnittelu	23
5.1.2	Vesivoima	23
5.1.3	Mekaaninen suunnittelu	24
5.1.4	Sähkö- ja automaatiosuunnittelu	24
6	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET	27
	LIITE 1: ENERGIAN TARKISTUSLISTA. CAVERION INDUSTRIA OY.....	30
	LIITE 2: ISO 50001 STANDARDIIN JA ENERGIA TEHO KUUTEEN LIITTYVÄT KYSYMYKSET.....	31

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Caverion Oyj toimipaikkojen määrä (Caverion Oyj).....	7
Kuva 2.	Yrityksen vuosittainen hiilijalanjälkidiagrammi (Caverion Oyj)	8
Kuva 3.	Kuumasinkittyjä teräslevyjä, Standardi EN 10327 (Teräsluettelo 2015, Terästarvike Oy)	10
Kuva 4.	Terästen nimikkeet (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, 2019).....	11
Kuva 5.	ISO 14000-standardisarja (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry).....	12
Kuva 6.	Standardin rakenne (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2021)	13
Kuva 7.	Havainnekuva eri standardeista (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry)	14
Kuva 8.	Pistorasiatyyppejä (Partioaitta Oy)	15
Kuva 9.	Standardointi Suomessa ja maailmanlaajuisesti (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry)	16

1 JOHDANTO

Standardi on jonkun tunnustetun organisaation hyväksymä asiakirja, joka viittaa yhteisesti sovittuun menettelytapaan. Standardit ovat erittäin tärkeitä yrityksille tekniikan alalla. Niillä varmistetaan tuotteiden ja palveluiden käyttö turvallisiksi ja laadukkaiksi. Standardit lisäävät yrityksen uskottavuutta ja asiantuntevuutta. Laissa ja asetuksissa säädetyt vaatimukset ovat kaikille asiaa koskeville yrityksille pakollisia ja niitä tulee noudattaa. Standardeilla on tärkeä merkitys tuotteiden suunnittelussa ja tuottamisessa, tuotteiden testauksessa, vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa ja turvallisuuden varmistuksessa (Standardien asema vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa 2023.)

Opinnäytetyöaihe on osa yrityksen omaa projektikokonaisuutta. Työn tarkoituksena on tehdä Caverion Industrialle tutkimuskatselmointi ja mahdollisia pointteja ISO 50001 -standardin huomioimisesta suunnittelutehtävissä. Organisaatio määrittelee itsenäisesti, miten se aikoo käytännössä edistää kyseistä asiaa yrityksessä. Opinnäytetyö integroidaan osaksi henkilöstön koulutusmateriaalia, ja sen sähköinen jakaminen takaa sen laajan saatavuuden. Tavoitteena on helpottaa aiheeseen liittyvää työkuormaa yrityksessä ja lisätä tietoisuutta standardista.

Caverion Industria on valikoinut energiahallintajärjestelmäkseen SFS-EN ISO 50001 Energianjohtamisjärjestelmän. Se on osa yrityksen hallussa olevia sertifikaatteja. Yrityksen ympäristöjärjestelmät ovat esimerkiksi sertifioituja kansainvälisen ISO 14001-standardin mukaan ja yhtiön koko liiketoiminta perustuu standardin ISO 9001-sertifikaatin mukaan.

Caverion on sitoutunut kestävään kehitykseen liiketoiminnassaan ja asettanut kunnianhimoisia tavoitteita itselleen. Sen keskeisimpiin tavoitteisiin kuuluu esimerkiksi vuoteen 2030 mennessä luoda yhtiön ratkaisulla kestävä vaikutusta siten, että yrityksen positiivinen hiilikädenjälki on 10 kertaa suurempi kuin yhtiön oma hiilijalanjälki (Caverion vuosikatsaus 2022). SFS-EN ISO 50001-sertifikaatti on itsessään hyvin eettinen ja luotettava. Standardin tarkoituksena on tehostaa organisaatioiden energiahallintaa, vähentää ympäristövaikutuksia, energiankulutusta ja lisätä kannattavuutta.

2 CAVERION INDUSTRIA OY

Caverion Industria Oy on Caverion Oyj:n tytäryhtiö, joka perustettiin vuonna 2013. Se on erikoistunut teollisuuden teknisten ratkaisujen ja palveluiden tarjoamiseen Suomessa. Yritys keskittyy teollisten prosessien tehokkuuden, luotettavuuden ja turvallisuuden parantamiseen (Caverion Oyj, 2023).

Teollisuussuunnitteluun ja kunnossapitoon erikoistunut Caverion Industria Oy tarjoaa kattavan palveluvalikoiman suunnitteluun, asennuksiin ja huoltoihin liittyen. Yritys palvelee monia eri toimialoja kuten tuotantoteollisuutta, energiateollisuutta ja kemianteollisuutta (Caverion Oyj, 2023). Caverion Oyj on vahvasti läsnä muuallakin kuin Suomessa. Yhtiöllä on toimipaikkoja myös muissa Pohjoismaissa, Baltiassa sekä Keski-Euroopassa (ks. kuva 1).

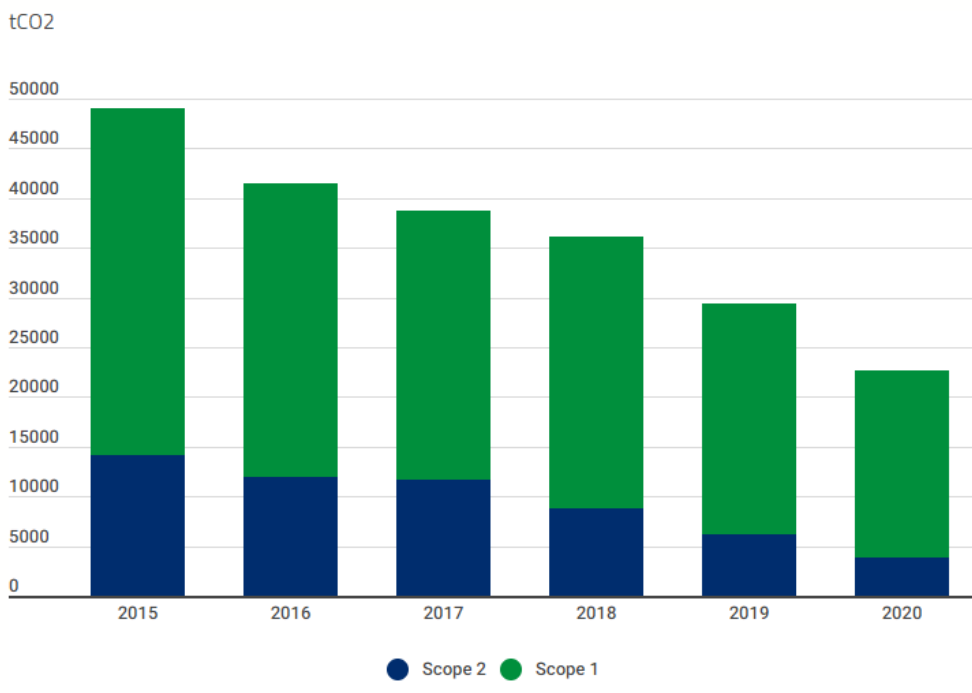


Kuva 1. Caverion Oyj toimipaikkojen määrä (Caverion Oyj)

Caverion Oyj huomioi standardinkin edellyttämää energianhallintaa esimerkiksi omista päästöistä. Yrityksessä keskitytään mm. etähallintapalveluiden lisäämiseen, reittien optimointiin sekä sähkö- ja biopolttoaineilla kulkevien ajoneuvojen lisäämiseen. Nämä vähentävät Scope 1 -päästöjä (Kestävä kehitys, Caverion Oyj).

Yhtiön hiilijalanjälki syntyy liiketoiminnasta liittyvistä asennuksista ja palveluista. Vuoden 2021 Caverion Oyj:n huoltoautokannan CO₂-päästöt olivat esimerkiksi suurempia kuin toimipisteiden päästöt. Scope 2 -päästöt syntyvät pääosin vuokrattujen toimistorakennusten ostetuista sähköstä, lämmityksestä ja jäähdytyksestä (kuva 2). Yhtiöllä on kunnianhimoiset tavoitteet lisätä uusiutuvan energian käyttöä omissa kiinteistöissään ja samalla toteuttaen jokapäiväisiä energiatehokkuustoimia, joita on toteutettu yhtiön pääkonttoreissa kuin useissa muissakin yrityksen toimipisteissä. Osassa yrityksen maista siirryttiin täysin uusiutuvan energian käyttöön vuonna 2022.

Scope 1–2 -päästöt



Kuva 2. Yrityksen vuosittainen hiilijalanjälkidiagrammi (Caverion Oyj)

3 STANDARDEISTA

3.1 Yleistä

Mikä on standardi? – Julkaisu, johon on selitetty kollektiivisesti sovittuja vaatimuksia, suosituksia tai ominaisuuksia tuotteille ja niiden valmistukselle tai testaukselle sekä järjestelmille tai palveluille. Standardi on jatkuvien pulmien ratkaisuja esittävä asiakirja, joka pohjautuu asianosaisten yhteisymmärrykseen ja on tiettyyn tehtävään tunnustetun elimen hyväksymä. Standardointi on yhdessä sovittujen toimintatapojen, hyvien käytäntöjen, ratkaisujen ja vaatimusten laadintaa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2019, 8.)

Standardit luovat uskottavuutta yrityksille ja organisaatiolle sekä auttavat olemaan kilpailukykyisempiä liiketoiminnassaan. Standardeilla varmistetaan mm. tuotteiden ja palveluiden yhteneväisyys ja turvallisuus. Ne auttavat ja suojaavat kuluttajaa sekä ympäristöä ja helpottavat kansallista ja kansainvälistä kauppaa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.)

Maahantuoja tai tuottaja voi käyttää standardeja indikoimaan, että asiakirjassa tuotteille asetetut edellytykset toteutuvat. Virastot käyttävät standardeja apuna tarkastellessaan, täyttävätkö tuotteet/palvelut lainsäädännössä asetetut turvallisuustasot. Tietyillä sektoreilla standardien käyttö on pakollista (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, Tukes).

3.2 Historiaa

Standardeja on ollut keskuudessamme jo 1900-luvun alusta lähtien. Idea standardoinnista lähti Baltimoren tulipalosta. Baltimoren kaupungissa Marylandissa, Yhdysvaltain itärannikolla tulenliekit leimusivat helmikuussa 1904. Tulipalossa tuhoutui useita kymmeniä kortteleita ja 1500 rakennusta kaupungin liikekeskuksessa. Apua tulipalon sammuttamiseen saapui jopa 21 eri kaupungista aina New Yorkista asti, lähes 300 kilometrin päästä. Nopeasti huomattiin kuitenkin, että muiden paikalle saapuvien palokuntien letkuliittimet eivät sopineet toisiinsa taikka paloposteihin. Tämä hankaloitti suuresti sammutustöitä. Silloin Yhdysvaltojen paloletkujen liittimissä oli käytössä jopa 600 erilaista mitoitusta. Pian tulipalon jälkeen alkoi letkuliittimien standardisointi. Maailman ensimmäinen standardi luotiin vuonna 1905 paloletkujen liittimistä. Tapahtumaa usein käytetään esimerkkinä standardien merkityksellisyydestä.

3.3 Standardien erityypit

Standardit jaetaan perus-, tuote-, palvelu- ja hallintajärjestelmästandardeihin sekä menetelmästandardeihin. Perusstandardit tarjoavat yleistä tietoa, tuotestandardit asettavat tuotteille vaatimukset, palvelustandardit koskevat palveluiden laadun varmistamista, ja hallintajärjestelmästandardit tarjoavat viitekehyksen organisaation johtamiselle. Menetelmästandardit säätelevät mittaus-, testaus- ja työmenetelmiä. Jokaisella standardilla on oma tunnuksensa, kuten kansallinen (SFS), eurooppalainen (EN) ja kansainvälinen (ISO). Tunnukset osoittavat tahojen hyväksynnän eri tasoilla. Standardit

vaikuttavat yritysten toimintaan ja tuotteiden laatuun, kun ne sopeutuvat näihin standardeihin kansainvälisen yhteensopivuuden sekä laadun varmistamiseksi.

3.3.1 Perusstandardit

Perusstandardit edustavat esimerkiksi mittayksiköitä, piirrosmerkkejä, tunnuksia ja eri alojen sanastoja. Perusstandardien tarkoitus on antaa käyttäjälle tietoa, jota tämä voi itse soveltaa. SI-järjestelmä esimerkiksi luotiin vuonna 1875 helpottamaan mittayksiköiden käsittelyä ja luomaan pohjaa yhteisille kansainvälisille mittayksiköille. Tuohon aikaan oli paljon väärinymmärrettäviä ja sekalaisia yksiköitä.

3.3.2 Tuotestandardit

Tuotestandardit yksilöivät tuotteille tai tuoteryhmille asettavat vaatimukset. Standardi käsittelee mm. tuotteiden yhteensopivuutta, lajivalikoimaa ja mitoitusta, aineen kestävyttä, rakennetta, turvallisuutta ja laatua. Monet ainestandardit rakentuvat pitkälti samanlaisiksi. Terästuotteissa standardit jaetaan kahteen eri alalohkoon: Muoto-, mitta- ja toleranssistandardeihin ja ainestandardeihin (SFS-käsikirja 53: 1999.) Esimerkki ainestandardista on mm. SFS-EN 10327, joka kattaa kuumasinkityt teräslevyt (kuva 3).

KUUMASINKITYT TERÄSLEVYT DX 51 D + Z 275 M

Ainestandardi: EN 10327

Mittastandardi: EN 10143

Mitat	kg/kpl
0.5 x 1000 x 2000	8
0.5 x 1250 x 2500	12.5
0.6 x 1000 x 2000	9.6
0.6 x 1250 x 2500	15
0.75 x 1000 x 2000	12
0.75 x 1250 x 2500	18.8
0.75 x 1500 x 3000	27
1.0 x 1000 x 2000	16
1.0 x 1500 x 3000	36
1.25 x 1000 x 2000	20
1.25 x 1250 x 2500	31.3
1.25 x 1500 x 3000	45
1.5 x 1000 x 2000	24
1.5 x 1250 x 2500	37.5
1.5 x 1500 x 3000	54
2.0 x 1000 x 2000	32
2.0 x 1250 x 2500	50
2.0 x 1500 x 3000	72
2.5 x 1000 x 2000	40
2.5 x 1250 x 3000	75
2.5 x 1500 x 3000	90
3.0 x 1000 x 2000	48
3.0 x 1250 x 2500	75
3.0 x 1500 x 3000	108

Kuva 3. Kuumasinkittyä teräslevyjä, Standardi EN 10327 (Teräsluettelo 2015, Terästarvike Oy)

Teräslajit määritellään pääasiassa kemiallisen koostumuksen perusteella. Euroopassa teräslajien rekisteriä ylläpitää European Steel Registration Office Düsseldorfissa, Saksassa. Vaikka kemiallinen koostumus on tärkeä, se ei aina ole oleellinen terästuotteen ominaisuus. Esimerkiksi rakenneteräksissä käyttäjiä kiinnostavat usein mekaaniset ominaisuudet, kuten lujuus ja sitkeys, sekä hitsattavuus ja muovattavuus. (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, 2019.)

Euroopassa käytössä olevat kaksi terästen nimikejärjestelmää perustuvat sovellutuskohteeseen, keskeisiin ominaisuuksiin tai kemialliseen koostumukseen, ja toinen esittää teräslajit numerotunnuksin. Lisäksi on yrityskohtaisia merkintöjä ja kaupanimiä. Eurooppalaiset standardit SFS-EN 10027-1 ja SFS-EN 10027-2 määrittelevät terästen nimikejärjestelmät, ja ISO:n merkintäjärjestelmä (ISO/TS 4949) on eurooppalaisen kaltainen.

Teräksen merkinnän rakenteessa päätunnus ilmaisee teräksen käyttökohteen, kuten *S* rakenneteräkselle, *P* painelaiteteräkselle ja *B* betoniteräkselle. Lisätunnukset puolestaan kuvaavat teräksen mekaanisia ominaisuuksia, kuten myötölujuutta ja iskusitkeyttä (ks. kuva 4). Esimerkiksi merkintä S355J2+N sisältää päätunnuksen *S* (rakenneteräs), numeron 355 (myötölujuus 355 MPa) ja lisätunnuksen J2+N (erityiset mekaaniset ominaisuudet). Näin teräksen merkintä antaa tarkat tiedot sen käyttötarkoituksesta ja teknisistä ominaisuuksista (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, 2019.)

Terästen nimikkeet. Ominaisuuksiin perustuva järjestelmä

	Teräslaji	Laatuluokat	
	S235	JR / J0 / J2	koelämpötila 0°C
rakenneteräs	S275	JR / J0 / J2	koelämpötila -20°C
ohuimman paksuusalueen vähimmäis-	S355	JR / J0 / J2 / (K)2	iskuenergia min. 40 J
myötölujuus, MPa	S450	J0	iskuenergia min. 27 J

Kuva 4. Terästen nimikkeet (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, 2019)

3.3.3 Palvelustandardit

Palvelustandardit tarkoittavat vaatimuksia, joita palvelun on täytettävä laadun ja odotusten varmistamiseksi. Standardia voidaan edellyttää esimerkiksi kuljetuksissa, tietoliikenteessä, pankkitoiminnassa tai kaupassa. Kuljetusalalla palvelustandardi näkyy esimerkiksi toimitustakauksena – toimitukset tehdään sovittuna aikoina ja asiakkaille tarjotaan etukäteen tietoa mahdollisista viivästyksistä.

Yrityksien välisissä kaupoissa käytetään usein Incotermsia kuljetusehtoina. Incoterms-lausekkeet (International Commercial Terms) ovat kansainvälisiä sopimusehtoja, jotka määrittelevät ostajan ja myyjän vastuut kauppatapahtuman eri vaiheissa. Incoterms-lausekkeet kattavat kuljetuksen, vakuutukset, tullauksen ja riskien siirron. Yleisimpiä lausekkeitä ovat esimerkiksi FOB (Free On Board), CIF

(Cost, Insurance and Freight) ja EXW (Ex Works). Näiden ehtojen avulla osapuolet voivat selvästi sopia, kuka vastaa kuluista ja riskeistä eri vaiheissa, mikä helpottaa kansainvälistä kauppaa ja vähentää epäselvyyksiä. On tärkeää valita sopivat Incoterms ehdot, jotka vastaavat kauppatahtumuksen luonnetta ja osapuolten tarpeita (Suomen tull.)

Toinen esimerkki palvelustandeista on ISO/IEC 20000-1, joka on kansainvälisesti tunnustettu IT-hallintajärjestelmien standardi. ISO/IEC 20000-1 tarjoaa kehyksen tehokkaiden palvelujen suunnitteluun, toteuttamiseen, ylläpitoon ja parantamiseen. Standardi soveltuu kaikille liiketoiminta-aloille ja auttaa organisaatioita asettamaan selkeät tavoitteet IT-palvelujen parantamiseksi (IT palvelunhallinta, DNV.)

Standardin päivitetty versio (2018) mahdollistaa sen räätälöinnin organisaation tarpeiden mukaan, kattaen kaikki sisäiset toiminnot ja asiakkaiden tarpeet. Se auttaa organisaatioita hallitsemaan palvelunhallintaperiaatteita ja täyttämään lakisäätöiset vaatimukset. Sertifiointi ISO 20000-1:een tuo monia etuja, kuten hyvin määritellyt ja joustavat IT-hallintapuitteet, riskien vähentämisen, sopimusvaatimusten täyttämisen, luottamuksen kasvattamisen sekä saumattoman toiminnan sisäisesti ja ulkoisesti. Se integroituu myös muihin johtamisjärjestelmiin, kuten ISO 9001, tarjoten kattavan lähestymistavan organisaation hallintaan (IT palvelunhallinta, DNV.)

3.3.4 Hallintajärjestelmästandardit

Hallintajärjestelmästandardit eli johtamisen standardit tarjoavat viitekehyksen johtamisjärjestelmille. Ne eivät pidä sisällään tarkkoja parametreja tai vaatimuksia. Tämä tunnetaan tarkemmin esimerkiksi ISO 14000-standardisarjasta, joka tarjoaa organisaatioille erittäin hyvän työkalun ympäristöjohtamiseen. ISO 14001-standardi yhdistää esimerkiksi ympäristöasiat osaksi strategiaa ja toiminnan suunnittelua yrityksessä (ks. kuva 5). Hallintajärjestelmästandardeihin kategoriaan kuuluu myös mm. ISO-9001, joka on maailmalla enemmän tunnettu laadunhallintaan liittyvänä standardina.



Kuva 5. ISO 14000-standardisarja (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry)

3.3.5 Menetelmästandardit

Menetelmästandardeihin kuuluu mittaus-, testaus-, analyysi- ja työmenetelmiä käsitteleviä standardeja. Esimerkiksi standardi EN ISO 13920, kuuluu tähän kategoriaan. Standardissa käsitellään hitsattuja rakenteita koskevia yleistoleransseja (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2023.)

Jokainen standardi merkitään omalla tunnuksellaan. Se voi olla kansainvälinen, eurooppalainen, kansallinen tai maailmanlaajuinen. Kansallinen tunnus kertoo standardin olevan vahvistettu kyseisessä maassa. SFS on Suomen tunnus ja se on merkinä siitä, että se on hyväksytty Suomessa. Jokaisella maalla on oma järjestönsä ja tunnus, josta yleisimpänä tekniikan maailmassa esimerkiksi on DIN (Saksan standardointi-instituutti).

Eurooppalainen tunnus eli EN-merkintä kertoo standardin olevan hyväksytty eurooppalaiseksi standardiksi. Suomalaisille tämä tarkoittaa, että meidän tulee vahvistaa kaikki EN-standardit, sillä kuulumme eurooppalaisen standardointijärjestön CEN-jäseniksi (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2021.) Kansainvälinen tunnus ISO-merkintä viittaa, että standardi on maailmanlaajuisesti hyväksytty. Jos standardissa on useampi kirjainyhdistelmä, se on silloin hyväksytty kaikilla näillä alueilla. Esimerkiksi standardi SFS-EN ISO 128-1:2020 kertoo, että se on hyväksytty Suomessa, Euroopassa ja kansainvälisessä järjestössä ISO:ssa, standardi on osa 1 sekä sen vahvistamisvuosi on 2020 (ks. kuva 6).



Kuva 6. Standardin rakenne (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2021)

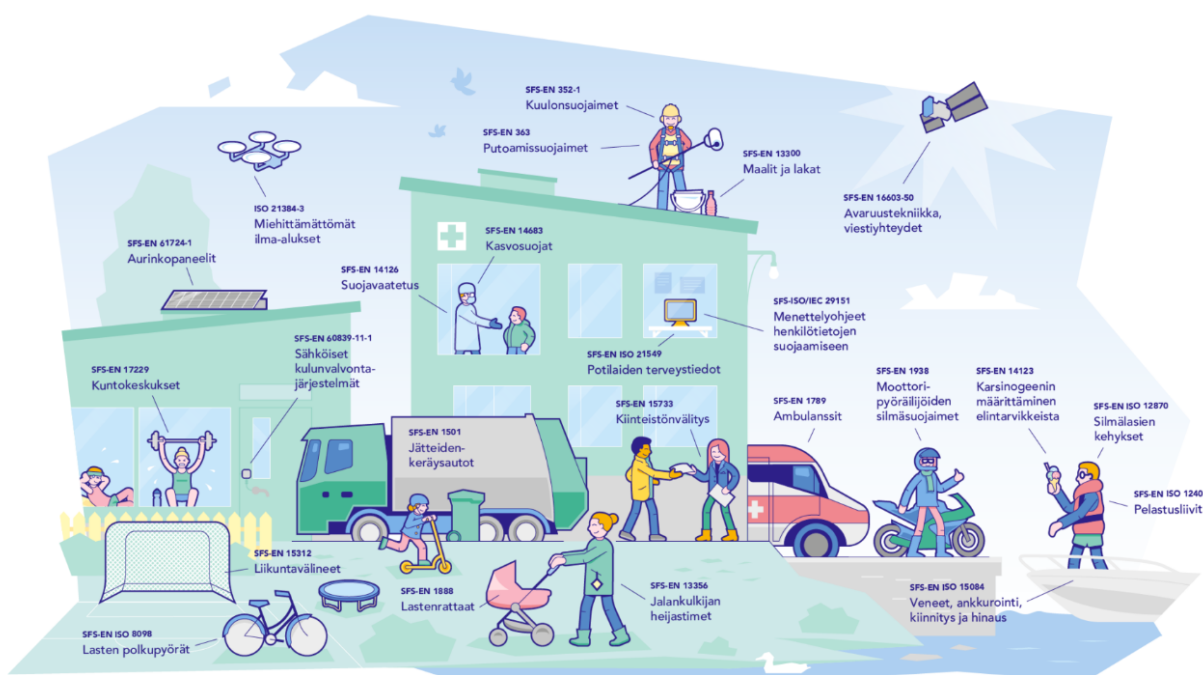
3.4 Hyödyt

Standardien tavoitteena on pääasiassa kasvattaa turvallisuutta, laatua, yhteensopivuutta ja sujuvuutta. Niiden merkityksellisyys usein selviää vasta, kun asiat eivät toimi kuin pitää tai kun niille on tarvetta. Standardisoidut testausmenetelmät helpottavat kilpailevien valmisteiden ja palveluiden ominaisuuksien vertailua. Standardisoitu pakkaus helpottaa esimerkiksi kaupassa hintavertailua. Maitotölkin litrahintoja on helppo vertailla standardisoidun litran tölkin ansiosta. Tuotteiden standardisoidut mitat ja koot auttavat myös esimerkiksi rikkoutuneiden varaosien vaihtamisessa (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.)

Standardin käyttö parantaa yrityksen liiketoimintaa. Standardeilla voidaan edistää yhtiöiden kilpailukykyä, toimintaympäristön määräysvallan kasvua ja toiminnan elävöitymistä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2019, 8.) Standardit ovat myös useimmille yrityksille avain kansainvälisille markkinoille. Sen myötä lainsäädäntötyö kevenee ja ylläpito huojuentuu. Standardit ovat syy yhteiskunnan infrastruktuurin kehittymiselle ja kansalaisten elinympäristön paranemiselle (kuva 7).

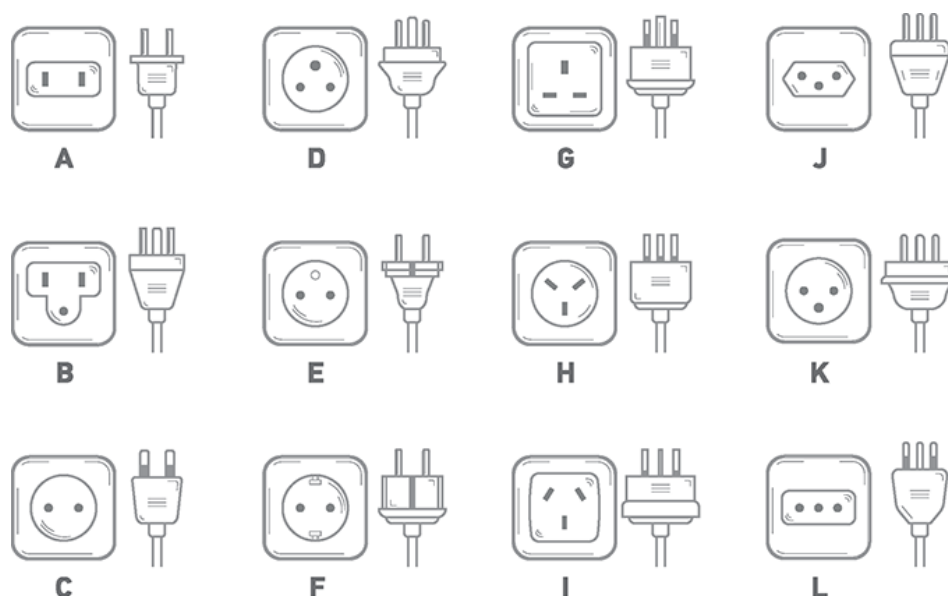
Tutkimus osoittaa, että yritykset kokivat eurooppalaisten ja maailmanlaajuisten standardien helpottavan sopimusten tekoa sekä vähentävän kaupasta syntyviä esteitä. Standardisointi vähentää huomattavasti yhtiöiden markkinointikartoituksiin, tiedonkeruuseen ja neuvotteluihin liittyviä transaktiokustannuksia. (Suomen Standardisoimisliitto SFS RY 2019, 9).

SFS



Kuva 7. Havainnekuva eri standardeista (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry)

Erilaisia pistorasioita maailmalla on paljon ja ne vaihtelevat maittain ja alueittain. Pistorasioiden verkkovirran jännite on myös poikkeava eri puolella maailmaa. Näistä kaikkein yleisin on kuitenkin Suomessakin käytettävä jänniteluokka 220-240V/50Hz. Yhtä universaalia pistorasiatyyppiä ja jänniteluokkaa ei siis vielä ole olemassa (Partioaitta Oy). Kaiken kaikkiaan maailmalla on olemassa 15kpl erilaista pistorasiatyyppiä. Tässä on yksi erinomainen esimerkki yhteisen standardin puuttumisesta ja osoitus standardien merkityksellisyydestä (kuva 8).



Kuva 8. Pistorasiatyyppejä (Partioaitta Oy)

3.5 Standardintijärjestöt

Standardintijärjestö on organisaatio tai instituutio, jonka tehtävänä on kehittää, ylläpitää ja edistää standardeja tietyllä toimialalla tai alalla. Tällaiset standardit voivat kattaa tuotteiden, palveluiden, prosessien tai järjestelmien vaatimukset ja määritelmät. Standardintijärjestöt pyrkivät helpottamaan yhteentoimivuutta, turvallisuutta, laadunvarmistusta ja innovaatiota kyseisellä alalla. Esimerkkejä standardintijärjestöistä ovat ISO (International Organization for Standardization), SFS (Suomen Standardisoimisliitto) ja CEN (European Committee for Standardization).

3.5.1 SFS

SFS ry on Suomen standardisoinnin keskusjärjestö. Sen tavoitteena on rakentaa kestävämpää ja turvallisempaa tulevaisuutta Suomessa kuten maailmallakin. SFS on jäsen eurooppalaisessa standardintioorganisaatiossa CEN:ssä ja maailmanlaajuisessa organisaatiossa ISO:ssa (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry).

SFS:n päätehtäviin kuuluu Suomen tarpeita vastaava standardikokoelman ylläpito, markkinoiden tarpeita vastaavien standardien laatiminen Suomessa ja vastuu standardisointiin liittyvistä velvoitteista Suomessa. SFS on siirtänyt ison osan standardisointityöstä eri toimialan edustajille, kuten organisaatiolle ja toimialayhteisöille. Suomen standardisoinnin keskusjärjestö edustaa Suomea ja edistää Suomen asemaa alamme maailmanlaajuisissa ja eurooppalaisissa järjestöissä. Se osallistuu eurooppalaiseen ja maailmanlaajuiseseen standardisointiin yhdessä muiden toimialalla olevien yhteisöjen kanssa. SFS huolehtii Suomen standardisoinnin ohjauksesta, koordinoinnista ja standardien vahvistuksesta SFS-tunnuksella.


3.5.2 CEN

CEN tulee ranskan kielestä sanoista *Comité Européen de Normalisation*, eli Euroopan standardintijärjestö. Sen tavoitteena on edistää ja kehittää eurooppalaista standardisointia maailmalla. Euroopan standardintijärjestön tunnuksena toimii EN-tunnus. Standardeja tehdään myös Euroopan komissio

toimeksiannosta, näitä kutsutaan yhdenmukaistetuiksi standardeiksi. Noin 20 % eurooppalaisista standardeista on syntynyt Euroopan komission kehotuksesta (Euroopan unioni.)

3.5.3 ISO

ISO (International Organization for Standardization) tarkoittaa kansainvälistä standardointijärjestöä. Se on valtiosta riippumaton järjestö ja koostuu useista kansallisten standardointiryhmien edustajista. Edustajat koostuvat jokaisen maan omista kansallisjärjestöistä (kuva 9). ISO-standardit edistävät maailmanlaajuisesti omistettuja, teollisia ja kaupallisia standardeja (Suomen Standardisoimisliitto SFS RY.)

	Electrotechnical industry	Other industries	Telecommunications industry
Global level 	IEC International Electrotechnical Commission	ISO International Organization for Standardization	ITU International Telecommunication Union
European level 	CENELEC European Committee for Electrotechnical Standardization	CEN European Committee for Standardization	ETSI European Telecommunications Standards Institute
National level 	SESKO Electrotechnical Industry	SFS Finnish Standards Association SFS with its standards writing bodies	Traficom Finnish Transport and Communications Agency

© SFS

Kuva 9. Standardointi Suomessa ja maailmanlaajuisesti (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry)

3.5.4 Muut

ASTM (American Society for Testing and Materials) on amerikkalainen standardointijärjestö, joka kehittää ja julkaisee vapaaehtoisia teknisiä standardeja. Standardi on luotu monenlaisille materiaaleille, tuotteille, järjestelmille ja palveluille. ASTM-standardit kattavat laajan kirjon eri alan standardeja, kuten materiaalitekniikkaa, ympäristöturvallisuutta, rakennustekniikkaa, lääketieteellistä tekniikkaa ja monia muita (ASTM International.)

DIN (Deutsches Institut für Normung) on saksalainen standardointi-instituutti, joka asettaa yhtenäiset standardit tuotteille ja prosesseille. Saksalaiset standardit ovat yleistyneet viime vuosikymmeninä. Tunnetuin DIN-standardi lienee vuonna 1922 julkaistu standardi, joka kertoo paperien standardikoot, esim. A4, A3 ja A2.

JISC (Japanese Industrial Standards Committee) on Japanin teollisuusstandardijärjestö. JIS-standardit käytetään laajalti Japanin teollisuudessa sekä mineraalituotteissa. JISC perustaa omia kansallisia standardeja ja kasvattaa esimerkiksi ISO:n standardeja jäsenyydellään (Valmistajat.)

3.6 ISO 50001 standardi

ISO 50001-standardi on vapaaehtoinen maailmanlaajuinen standardi, jonka tarkoituksena on ohjata energianhallintajärjestelmän suunnittelua, toteutusta ja ylläpitoa. Sen avulla yritykset ja organisaatiot voivat jatkuvasti optimoida energiatehokkuuttaan ja saavuttaa yhtenäisen viitekehysten energianhallinnan kehittämiseen (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.) Standardi luotiin vuonna 2011 organisaatioille, jotka sitoutuivat vaikuttamaan resursseihinsa ja parantamaan tuloksiaan energiatehokkaamman hallinnan avulla. Viimeisin päivitys tehtiin vuonna 2018, mikä selkeytti standardin soveltamista kaikenlaisille yrityksille ja organisaatioille maailmanlaajuisesti (Stephen J. Bigelow 2022.)

ISO 50001 on alusta lähtien suunniteltu yhteensopivaksi muiden standardien, kuten ISO 14001 ympäristöjärjestelmän ja ISO 9001 laadunhallintajärjestelmän, kanssa. Tämä mahdollistaa sen sujuvan integroinnin jo käytössä oleviin johtamiskäytäntöihin ja prosesseihin. Standardi tarjoaa laitoksille keinon arvioida ja luokitella uusia energiatehokkaita tekniikoita sekä edistää energiatehokkuutta, energiankäyttöä ja kulutusta (ISO 50001 – Energianhallinta, DNV.)

3.7 CE-merkintä

CE-merkintä on yksi esimerkki hyödyllisestä standardin luonnista. Sen avulla on onnistuttu EU:n alueella kasvattamaan liiketoimintaa, kehittämään tuotteiden luotettavuutta kuluttajille, varmistamaan tuotteen turvallisuuden EU:n direktiivien hyväksymien tapojen mukaisesti ja helpottamaan kaupan käyntiä EU:n sisällä (Ympäristöministeriö, CE-merkintä). CE-merkintä tarkoittaa valmistajan tai maahantuojan takausta siitä, että tavara täyttää sitä koskevat EU-lainsäädännön kriteerit. EU:hun tulevilla tavaroilla kuten esimerkiksi sähkölaitteilla tulee olla CE-merkinnän hyväksyntäkriteerit vahvistettuna ennen kuin tavara pääsee julkiseen myyntiin alueella.

CE-merkintä sisältyy yli 20:een tuotekohtaiseen direktiiviin. Direktiivin alaisia tuoteryhmiä ovat esimerkiksi hissit, sähkölaitteet, henkilösuojaimet, tietyt rakennustuotteet, kaasulaitteet ja mittauslaitteet (Suomen Standardisoimisliitto SFS RY, CE-merkintä.) CE-merkintää ei voida pitää yleisenä turvallisuus- tai laatuumerkkinä, vaan se on osoitus EU-lainsäädännön ehtojen täyttymisestä. Leima helpottaa myös Euroopan sisäistä kauppaa ja tavaroiden liikkumista alueella. CE-lyhenteen alkukirjaimet tulevat ranskan kielestä ”Conformité Européenne” eli suomennettuna ”Eurooppalaista vaatimustenmukaisuutta” (Suomen Standardisoimisliitto SFS RY, CE-merkintä.)

4 KYSELYN TOTEUTUS

Opinnäytetyö tulee olemaan osa henkilöstön koulutusmateriaalia ISO 50001 standardista. Työn valmistuttua opinnäytetyö jaetaan työntekijöille sähköisesti. Caverion Industria Oy on valikoinut SFS-EN ISO 50001 standardin energianjohtamisjärjestelmäkseen. ISO 50001 standardi on ollut yrityksellä käytössä muutaman vuoden, joten siitä haluttiin tietää enemmän suunnittelutyön silmin. Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen toteuttamista, tuloksia ja standardin kehittämiskohteita yrityksessä (ks. liite 2).

4.1 Suunnittelijan työnkuva

Suunnittelijan työnkuva on monipuolinen. Työtehtävään liittyy erilaisia vastuita ja velvollisuuksia. Esimerkiksi mekaniikkasuunnittelijan pääsääntöisenä tehtävänä on suunnitella ja kehittää mekaanisia laitteita ja komponentteja sekä järjestelmiä. Mekaniikkasuunnittelija käyttää apunaan tietokoneavusteisia suunnitteluohjelmistoja luodakseen tarkkoja 3D-malleja suunnitelluista osista. Tärkeää on myös työntekijän koulutus ja itsensä kehittäminen. Suunnittelija pysyy ajan tasalla alansa kehityksestä, lukemalla alaan liittyviä uutisia sekä osallistumalla erilaisiin koulutuksiin.

Tekninen dokumentointi on tärkeä osa suunnittelijan työtä. Siinä laaditaan teknisiä piirustuksia ja muita dokumentteja suunnitelluista osista tai järjestelmistä. Suunnittelija valitsee sopivat materiaalit suunniteltuihin osiin ottaen huomioon materiaalien lujuuden, kestävyuden ja muiden teknisten vaatimusten edellytykset suunnittelussa. Työssä on tärkeää osallistua suunniteltujen järjestelmien testaukseen ja validointiin varmistaakseen niiden toimivuuden ja suorituskyvyn.

Mekaniikkasuunnittelijan työnkuvaan usein kuuluu esimerkiksi vanhojen osien- ja ympäristön mitausta. Suunnittelija tekee kentällä mittauksia varmistaakseen, että määrätyt osat sopivat kokoonpanoon ja täyttävät tekniset vaatimukset. Tarvittaessa tehdään muutossuunnitelmia ja päivityksiä olemassa oleviin suunnitelmiin. Suunnittelija laatii tai on mukana suunniteltujen osien ja suunnitelmien kustannusarvioinnissa.

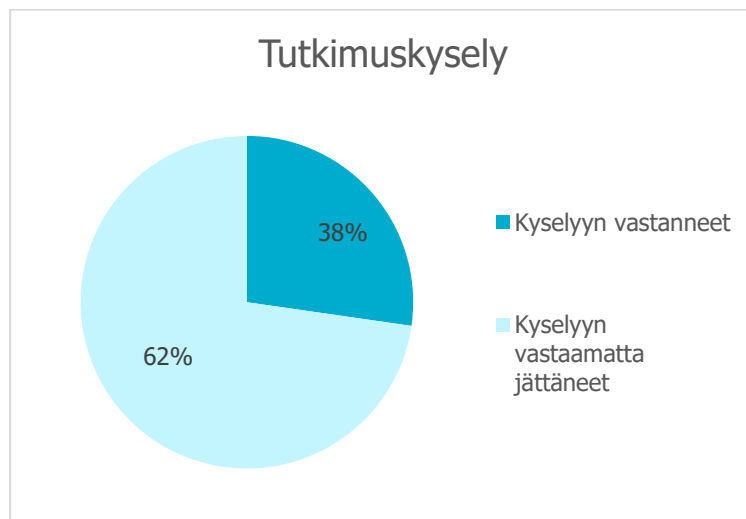
Suunnittelijat käyttävät tiivistä yhteistyötä muiden alan insinöörien kanssa, kuten tuotannon, hankinnan ja muiden sidosryhmien kanssa, varmistaakseen suunnitelmien tehokkaan toteutuksen. Työn raportointi suunnittelun etenemisestä esimiehelle ja muille sidosryhmille on työssä tärkeää. Raportoinnissa käydään läpi projektin tuloksia ja mahdollisesti ilmenneitä ongelmakohtia. Projektin suunnittelun/toteutuksen jälkeen katselmoidaan ongelmat, tuotantovirheet ja reklamaatiot. Metodilla opitaan edellisten projektien virhekohtat, jotka auttavat välttämään samoja ongelmia tulevaisuuden projekteissa ja tuotekehityksissä.

4.2 Kysely

Tutkimuksen lähtökohtana oli kartoittaa henkilöstön tietämystä ISO 50001 standardista sekä tutkia energiatehokkuuteen liittyviä näkökulmia suunnittelutyössä. Kyselyn pohjalta saatiin käsitystä tämänhetkisestä tilanteesta ja mitä kehityskohteita olisi järkevää huomioida standardin suhteen organisaatiossa. Tutkimus toteutettiin anonymisti kyselyn muodossa, käyttäen apuna Microsoft Formsia.

Microsoft Forms on Microsoftin tarjoama online-kysely- ja lomakepalvelu. Sen avulla käyttäjät voivat luoda helposti kyselyitä, lomakkeita ja tenttejä. Palvelu tarjoaa monipuolisia vaihtoehtoja kysymysten asetteluun, vastausten keräämiseen ja tulosten analysointiin. Microsoft Forms on integroitu muihin Microsoftin sovelluksiin, kuten Microsoft 365:een, mikä helpottaa tiedon jakamista ja yhteistyötä. Verkkosovellus soveltuu hyvin esimerkiksi asiakastyytyväisyystutkimuksiin, koulutustentteihin ja muihin tilanteisiin, joissa tarvitaan tietojen keräämistä ja analysointia.

Nettipohjainen kysely koettiin kaikista viisaimmaksi ratkaisuksi, koska haastateltavana oli yli 20 henkilöä. Työn kartoitus alkoi kysymysten suunnittelulla, joita alun perin ajateltiin olevan alle kymmenen. Hyvin nopeasti huomattiin, ettei ne olisi riittäneet kyselyn laadukkaaseen kartoitukseen. Lopputuloksena laadittiin energiatehokkuudesta ja ISO 50001-standardista 13 kysymystä. Työn prosessiin kuului osan kysymysten hylkäämistä ja osittain joidenkin kysymysten tarkentamista. Näitä kävimme toimeksiantajan kanssa palaverissa yhdessä läpi. Kysymysten luonti aloitettiin elokuun alussa ja ne valmistuivat elokuun loppupuoliskolla. Tulokset saatiin kerättyä henkilöstöltä syyskuussa.

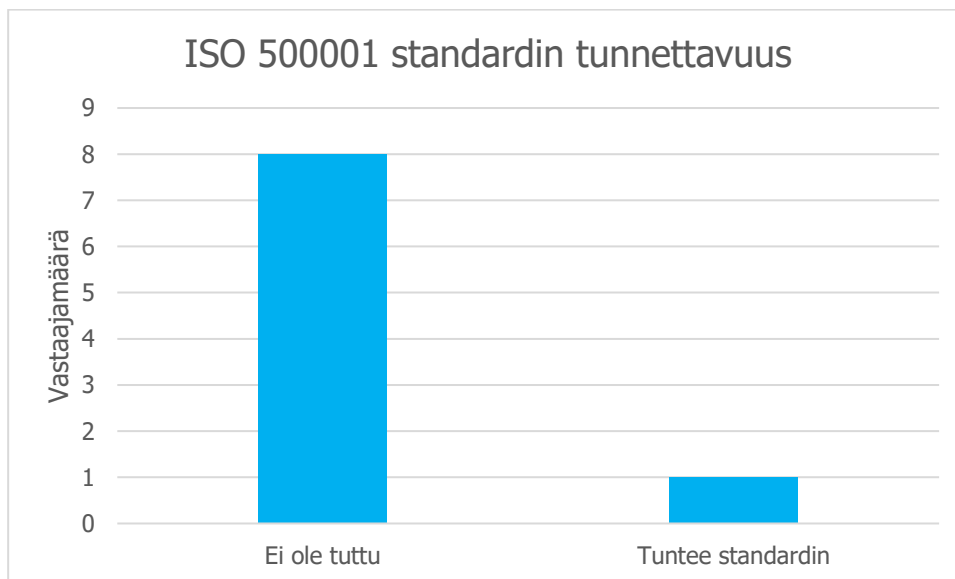


Taulukko 1. Tutkimukseen vastanneiden määrä prosenttiyksiköissä.

Kyselyssä haastateltiin teollisuuden laitos ja sähkö- ja automaatio suunnittelutiimejä. Tiimeille annettiin riittävästi aikaa vastata kyselyyn, jotta tulokset olisivat luotettavia ja laadullisesti sopivia. Aineisto kerättiin anonymisti Microsoft Formsin datan käsittely välilehteen. Sisältöä kerättiin viikon ajan, josta tuli henkilöstölle muistutus myös sähköpostiin. Tämä varmisti tutkimuksen paremman vastausprosentin määrän. Microsoft Formsia oli helppo käyttää ja muokata. Ohjelmistossa pystyi esikatselemaan kysymysten näkymää vastaajan silmin, joka auttoi hahmottamaan kyselyä tarkemmin.

Tutkimuskysely toteutettiin aikavälillä 11.9-18.9.2023. Tuolloin suurella osalla henkilöstöstä oli kiireitä työssään. Kartoitusta laatiessani otin henkilöstön yksityisyyden ja turvallisuuden huomioon anonyymillä sähköisellä kyselypohjalla. Tutkimustyön tuloksia voidaan pitää luotettavina, koska kyselyyn oli annettu riittävästi aikaa ja siihen pystyi halutessaan palamaan myös myöhemmin aikarajan puitteissa. Vastaukset olivat selkeitä ja informatiivisia. Tutkimukseen vastasi 9 henkilöä 24:stä ja vastausprosentti oli täten noin 40 % (ks. taulukko 1).

4.2.1 Standardin tunnettavuus



Taulukko 2. ISO 50001 standardin tunnettavuus suunnittelutiimeissä.

Suurimmalle osalle työntekijöistä SFS-EN ISO 50001 standardi ei ollut tuttu ennestään. Standardin tietoisuus yrityksessä on jäänyt vähäiseksi (ks. taulukko 2). Caverion Industrian kehitystyönä on alkuvuodesta lähtien ollut D&A (Design & Advisory) – suunnittelijan käsikirja. Käyttöoppaaseen on kirjoitettu tärkeää teoria- ja käytännön tietoja suunnittelijan työtehtävistä. Käsikirjan luonnissa on ollut mukana tiiviisti suunnitteluhenkilöstö.

4.2.2 Energiatehokkuuden toimintamalli

Energiatehokkuuden toimintamalli näkyy monen työssä vähän, tämä ilmenee tuloksista. Suurimmalle osalle henkilöstöstä toimintamalli ei ole tuttu tai sitä ei ole tullut käytettyä arkipäiväisessä työssä (Liite 1). Energiatehokkuuden huomiointi kuitenkin nähdään suunnittelutyössä positiivisena asiana, jota halutaan kehittää.

4.2.3 Energiatehokkuuden huomiointi suunnitteluhankkeissa

Energiatehokkuus huomioidaan yrityksessä osittain suunnitteluhankkeissa. Energiatehokkuuden käytännöllisyys puuttuu ja se ei ole usein ensimmäinen prioriteetti hankkeissa. Suunnitteluhankkeiden perusteina toimii usein projektien kustannukset ja käytännöllisyys. Asiakas määrittää myös vaati-

mukset hankkeille, jonka mukaan toimitaan. Caverion Industrialilla on olemassa valmis energiatehokkuuteen vaikuttava toimintamalli, jota tarvittaessa hyödynnetään hankkeiden suunnittelussa (Liite 1). Tästä ei ollut enemmistöllä henkilöstöstä tietoa.

Energiatehokkuuden huomioiminen suunnittelutyössä ja laitehankinnoissa antaa monimuotoisuutta vastaajien keskuudessa. Komponenttien mitoituksessa pyritään välttämään rajua ylittämistä. Asiakas asettaa usein suunnittelulle tavoitteet ja raamit, mikä ohjaa päätöksentekoa. Henkilökohtaiset tavoitteet vaihtelevat, mutta monet pyrkivät huomioimaan energiatehokkuuden suunnittelussa ja laitehankinnoissa. Yleisesti ottaen energiatehokkuuden painoarvo yrityksessä näyttää kasvavan, useat vastaajat korostavat pyrkimystään tehostaa energiankäyttöä. Vaikka joillakin vastaajilla ei ole erityisiä tavoitteita, päätöksiä ohjaavat asiakkaan vaatimukset ja toiveet.

Energiatehokkuutta huomioidaan myös standardien kautta, kuten sähkömoottoreiden IE-luokituksen avulla. Pyrkimys minimoida energiankäyttö näkyy työnkuvassa esimerkiksi huomion kiinnittämisessä suunniteltavien rakenteiden painoon. Vastaajien keskuudessa vallitsee ymmärrys energiatehokkuuden tärkeydestä, ja monipuoliset lähestymistavat ilmentävät alan monimutkaisuutta ja jatkuvaa kehitystä.

4.2.4 Energiatehokkaat ratkaisut

Energiatehokkuuden parantaminen on keskeinen tavoite yrityksessä, ja sen saavuttamiseksi on tärkeää olla käytettävissä luotettavaa ja ajantasaista tietoa erilaisista energiatehokkaista ratkaisuista. Yhden kysymyksen tarkoituksena oli selvittää, onko tällaista tietoa olemassa ja missä se voisi olla saatavilla. Saatujen vastausten perusteella näyttää siltä, että tällä hetkellä ei ole selkeää tietoa energiatehokkaiden ratkaisuiden ylläpidettävistä datasta. Tämä viittaa siihen, että kyseinen tieto on haastavasti saatavilla tai sen saatavuudesta ei ole laajalti tietoisuutta.

Vaikka vastaukset olivat rajoittavia, tämä tulos ei sulje pois sitä mahdollisuutta, että tietoa voisi löytyä tarkemmalla ja kohdennetummalla tiedonkeruulla tai yhteistyöllä energiatoimijoiden kanssa. Tämä kysymys tarjoaa tilaisuuden syvemälle selvittämiselle ja yhteistyölle energiatehokkuuden tiedon parantamiseksi tulevaisuudessa. Yhteistyö energiatoimijoiden järjestöjen kanssa tai tarkennetut kyselyt alan asiantuntijoille kehittävät asiaa eteenpäin.

4.2.5 Energiatehokkuuden tarkistus ja parantaminen

Useat kommentoijat kokevat, että suunnittelutyössä on rajoitettu mahdollisuus vaikuttaa energiatehokkuuden tarkistamiseen ja parantamiseen, koska asiakas yleensä valitsee komponentit. Tämä viittaa tarpeeseen selvittää asiakkaan ja suunnittelijan välistä yhteistyötä. Monet osallistujat korostavat tarpeen olemassaoloa. Useat osallistujat esittävät myönteisiä näkemyksiä. Kommentoijat näkevät asian erittäin tarpeellisenä ja positiivisena, ja sanovat sen lisäävän kilpailukykyä ja vastaavan nykyaikaisia yrityksen vaatimuksia.

Yrityksen energiatehokkuuden tarkastelu on herättänyt erilaisia näkemyksiä ja mielipiteitä osallistujien keskuudessa. Jokaisen vastaajan omaa näkemystä siitä, miten ja milloin yrityksen tulisi tarkastella energiatehokkuuttaan, on tuotu esiin. Vastuullisuuden merkitystä korostettiin. Todettiin, että

energiatehokkuutta tulisi harkita, mikäli siihen voi jotenkin itse suunnittelussa vaikuttaa. Tämä kuvastaa osaltaan sitoutumista vastuulliseen liiketoimintaan ja tarvetta vaikuttaa energiankulutukseen.

Epävarmuutta aiheeseen liittyen ilmaistiin useissa vastauksissa. Tämä viittaa mahdolliseen tiedon puutteeseen ja tarpeeseen lisätä tietoisuutta energiatehokkuuden tärkeydestä ja sen seurannasta. Vuosittaista raportointia pidettiin myönteisenä keinona tuoda esiin energiatehokkuuden kehitystä.

Voidaan todeta, että energiatehokkuuden tarkasteluun suhtaudutaan myönteisesti monissa vastauksissa. Kehittämismahdollisuuksia nähdään tärkeinä, kun siihen liitetään selkeät mittarit, säännöllinen raportointi ja mahdollisuus nähdä konkreettisia kehitysaskelaita. Osallistujien vastaukset korostavat myös tarvetta lisääntyvälle tietoisuudelle ja sitoutumiselle energiatehokkuuden merkitykseen liiketoiminnassa. Vastaajat painottavat kilpailukyvyyn merkitystä yhtiössä ja samalla tuovat positiivisia näkökulmia työhön. Suunnitteluprosessin selventäminen, asiakasyhteistyön vahvistaminen ja mahdollisesti tiettyjen näkökohtien korostaminen voisivat olla hyödyllisiä parannuksia yrityksessä.

4.2.6 Energiatehokkuuden informointi

Monien vastaajien kohdalla informoiminen energiatehokkuudesta ja standardeista voi olla tilannekohtaista tai suunnitelmasta riippuvaa. Myös asiakkaan tarpeet ja suunnittelutilanne näyttävät vaikuttavan siihen, kuinka usein tätä tehdään. On myös huomionarvoista, että osa vastaajista ei tunnu olevan varmoja asiasta tai ei näe tätä käytäntöä juurikaan tapahtuvan.

4.2.7 Energiatehokkuuden huomiointi projekteissa

Energiatehokkuuden huomioiminen suunnittelu- ja projektityössä on monipuolista ja merkityksellistä useilla eri osa-alueilla. Energiatehokkuus nähdään osana teknistä suunnittelua, erityisesti komponenttien ja rakenteiden mitoituksessa. Energiatehokkuuden soveltaminen ei ole aina projekteissa mahdollista, mutta sitä sovelletaan mahdollisuuksien mukaan. Laite- ja materiaalivalinnat muodostavat merkittävän osan energiatehokkuuden huomioinnista. Ratkaisuissa on kuitenkin tärkeää säilyttää laatu ja turvallisuus, mikä asettaa omat haasteensa. Energiatehokkuus ei nouse keskeiseksi tekijäksi, kun hankintapäätöksiä tehdään projekteissa. Vastaajat painottavat laitteiden hankintahintaa ja varaosien saatavuutta.

Asiakkaan asettamat vaatimukset ja raamit ohjaavat päätöksentekoa, ja energiatehokkuus on toissijainen tekijä näiden vaatimusten rinnalla. Energiatehokkuus huomioidaan hankinnoissa standardien ja määräysten ohjaamana, mutta toimittajien valinnoissa tämä näkökulma ei ole yhtä vahvasti läsnä. Voidaan todeta, että energiatehokkuuden huomioiminen suunnittelu- ja projektityössä edellyttää monipuolisia näkökulmia ja tasapainoilua eri tekijöiden välillä. Laadun, turvallisuuden ja energiatehokkuuden tasapainotus ja yhteensovittaminen on avain kestävän ja tehokkaan suunnittelu- ja projektitoiminnan saavuttamiseen. Energiatehokkuuden rooli suunnittelutyössä on vielä kehittymässä ja voi vaatia lisää korostusta päätöksenteon merkittävänä tekijänä.

5 ENERGIAHALLINTAJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

5.1 ISO 50001 standardin huomiointi suunnitellun työtehtävissä

Energianjohtamisjärjestelmä on tärkeä työkalu energiatehokkuuden parantamisessa ja energiankulutuksen hallinnassa. Alle olen listannut mahdollisia huomioinnin kohteita eri suunnitteluosan työtehtävissä ja kategorioissa. Listatut asiat ovat suuntaa antavia esimerkkejä energiatehokkuuden huomiointissa, joita voidaan käyttää harkinnan mukaisesti työtehtävien avuksi. Päätökset projekteissa energiatehokkuudesta voidaan tehdä myös olemassa olevan Liitteen 1 avulla.

5.1.1 Putkistosuunnittelu

Putkistosuunnittelussa energiatehokkuuden huomioiminen on keskeistä, sillä oikein suunnitellut ja mitoitettut putkistot voivat merkittävästi vaikuttaa energiankulutukseen. Alla on listattuna muutamia tapoja, joilla voi ottaa energiatehokkuuden huomioon suunnittelussa sekä mahdollisissa huoltotoimenpiteissä.

- **Oikean koon valinta:** Valitse putkiston koko huolellisesti. Liian suuri putkisto voi lisätä hukka-energiaa, kun taas liian pieni putkisto voi aiheuttaa tarpeetonta kitkaa ja painehäviötä. Hyödynnä putkiston suunnittelussa erilaisia laskentatyökaluja ja huomioi virtausnopeus, painehäviöt ja käyttöolosuhteet (Motiva, 2012.)
- **Energiatehokkaat materiaalit:** Valitse putkimateriaalit, jotka minimoivat lämpöhäviötä ja ovat kestäviä. Eristä putket tarvittaessa, erityisesti lämpöä kuljettavissa järjestelmissä, kuten lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä (Motiva, 2012.)
- **Älykkäät venttiilit ja säätöjärjestelmät:** Käytä älykkäitä venttiileitä ja säätöjärjestelmiä, jotka mahdollistavat tarkan virtauksen säädön ja voivat sopeutua muuttuviin käyttöolosuhteisiin. Tämä auttaa optimoimaan järjestelmän suorituskykyä ja vähentämään tarpeetonta energiankulutusta.
- **Säännöllinen huolto:** Toteuta säännölliset huolto-ohjelmat varmistaaksesi, että putkisto toimii tehokkaasti. Pidä venttiilit ja muut säätölaitteet kunnossa, ja tarkasta mahdolliset vuodot tai vauriot (Motiva, 2012.)
- **Paineenoptimointi:** Optimoï painetasot putkistossa. Liian korkea tai matala paine voi vaikuttaa negatiivisesti energiatehokkuuteen. Käytä paineenhallintalaitteita tarpeen mukaan (Motiva, 2012.)
- **Älykkäät ohjausjärjestelmät:** Hyödynnä älykkäitä ohjausjärjestelmiä, jotka voivat optimoida putkiston toimintaa dynaamisesti. Näitä järjestelmiä voidaan liittää automaattisiin säätölaitteisiin ja antureihin.

5.1.2 Vesivoima

Vesivoimalaitosten suunnittelussa energiatehokkuus on tärkeä näkökulma, joka vaikuttaa laitoksen suorituskykyyn ja ympäristövaikutuksiin. Tässä muutamia tapoja, joilla energiatehokkuutta voidaan ottaa huomioon suunnittelussa ja huoltotoimenpiteissä.

- **Virtaaman säätely:** Vesivoimalaitoksissa on usein mahdollista säädellä virtaamaa. Tämä mahdollistaa joustavamman energiantuotannon ja paremman sovituksen kysyntään. Älykkäät säätöjärjestelmät voivat auttaa optimoimaan virtaamaa (Energiateollisuus ry.)

- **Hyötysuhteen optimointi:** Pyritään maksimoimaan voimalaitoksen hyötysuhde, eli muuttamaan mahdollisimman suuri osa virtaavasta vedestä sähköksi. Tämä voidaan saavuttaa optimoimalla turbiinien ja generaattorien suunnittelu sekä valitsemalla sopiva virtausnopeus (Pohjolan Voima Oyj).
- **Huolto-ohjelmat:** Säännöllinen huolto ja tarkastukset voivat varmistaa laitoksen pitkäaikaisen tehokkuuden. Pidemmällä aikavälillä tämä auttaa vähentämään energiahäviöitä ja optimoimaan laitoksen suorituskykyä (Motiva.)

Nämä ovat suuntaa antavia esimerkkejä, ja vesivoimalaitosten suunnittelussa on otettava huomioon monimutkaisia tekijöitä. Tavoitteena on kuitenkin löytää tasapaino energiatehokkuuden, ympäristöystävällisyyden ja taloudellisen kannattavuuden välillä.

5.1.3 Mekaaninen suunnittelu

Energiatehokkuus voidaan ottaa työssä huomioon monella eri tavoin. Tässä on muutamia tapoja, joilla energiatehokkuutta voi integroida mekaniikkasuunnittelutyöhön.

- **Optimoi komponenttien valinta:** Valitse komponentit, kuten moottorit ja pumput, huolellisesti niin, että ne ovat energiatehokkaita ja sopivat tarkoitukseensa. Huomioi esimerkiksi moottorien hyötysuhde ja valitse tarvittaessa vaihteistoja, jotka minimoivat energiahäviöt (Motiva).
- **Käytä älykkäitä ohjausjärjestelmiä:** Integroi älykkäät ohjausjärjestelmät, jotka voivat optimoida laitteen toimintaa ja säätää tarvittaessa voiman tarvetta. Esimerkiksi moottorin nopeuden säätö voi sopeutua vaihteleviin kuormitusolosuhteisiin.
- **Energiatehokas jäähdytys:** Suunnittele tehokas jäähdytysjärjestelmä, joka minimoi lämmön haihtumista ja säästää energiaa. Tämä voi sisältää passiivisia jäähdytysratkaisuja tai aktiivisia jäähdytysjärjestelmiä, kuten tuuletus- ja jäähdytyslaitteita (Motiva.)
- **Tehokkaat voimansiirtoratkaisut:** Suunnittele voimansiirtojärjestelmät mahdollisimman tehokkaiksi. Tähän voi sisältyä hihnäkäytöt, hammaspyörästöt ja muut mekaaniset järjestelmät, jotka minimoivat kitkaa ja energiahäviöitä.
- **Hyödynnä uusiutuvaa energiaa:** Harkitse uusiutuvien energialähteiden, kuten aurinko- tai tuulivoiman, integroimista mekaniikkasuunnitteluun. Esimerkiksi hyödyntämällä uusiutuvaa energiaa voimanlähteenä voidaan vähentää riippuvuutta perinteisistä energialähteistä (Motiva).
- **Säännöllinen huolto:** Suorita säännöllistä huoltoa varmistaakseen, että kaikki liikkuvat osat ovat kunnossa ja että laitteisto toimii kuten pitää (Motiva).

5.1.4 Sähkö- ja automaatio suunnittelu

Sähkö- ja automaatiojärjestelmien suunnittelussa energiatehokkuus voidaan ottaa huomioon muutamalla eri tavalla. Alla on listattuna tapoja, joilla voi ottaa energiatehokkuuden huomioon suunnittelun työtehtävissä.

- **Uusiutuvan energian integrointi:** Tutki mahdollisuuksia integroida uusiutuvaa energiaa, kuten aurinkopaneeleja tai tuuliturbiineja, osaksi sähköjärjestelmää (Motiva).

- **Energiatehokkaat valaistusratkaisut:** Sähkösuunnittelussa kiinnitä erityistä huomiota valaistukseen. Käytä energiatehokkaita valaistusratkaisuja, kuten LED-valoja, ja harkitse liiketunnistimien tai aikakellojen käyttöä tarpeen mukaan (Motiva).
- **Automaattinen sammutus ja lepotila:** Integroi toiminnot automaattiseen sammutukseen tai lepotilaan, kun laitteita ei tarvita. Tällä tavoin voidaan vähentää tarpeetonta energiankulutusta käyttöaikojen ulkopuolella.
- **Tehokkaat komponentit:** Valitse sähkölaitteet ja automaatiokomponentit, jotka ovat energiatehokkaita ja vastaavat tarkasti järjestelmän tarpeita. Esimerkiksi energiatehokkaat moottorit, taajuusmuuttajat ja anturit voivat merkittävästi vähentää energiankulutusta (Motiva).
- **Älykäs ohjausjärjestelmä:** Käytä älykkäitä ohjausjärjestelmiä, jotka voivat optimoida prosessin suorituskykyä ja energiatehokkuutta.
- **Tehokkuusmittarit ja seuranta:** Huomio mittauslaitteet ja -järjestelmät seuraamaan energiankulutusta ja suorituskykyä. Tämä antaa mahdollisuuden tunnistaa tehottomuudet ja tehdä tarvittavia säätöjä tulevaisuudessa.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tehdä tutkimuskatselmointi ISO 50001 standardista suunnittelutyössä, jota Carverion Industria pystyisi hyödyntämään tulevaisuudessa liiketoiminnassaan. Tutkimus aloitettiin kyselyllä standardin tietoisuudesta suunnittelutyössä, mikä tarjoaa hyvän lähtökohdan nykytilanteen arvioimiseksi. Kysely suoritettiin anonymisti Microsoft Formsilla, mikä koettiin järkeväksi ratkaisuksi ottaen huomioon laajan osallistujamäärän.

Tutkimustulosten perusteella havaitaan, että useammille ISO 50001 -standardi ei ole tuttu, joka korostaa standardin esittelytarvetta. Standardiin liittyvät kommentit osoittavat osallistujien kiinnostusta standardista ja sen sisällöstä. Useat kyselyyn vastanneet ilmaisivat halunsa tutustua standardiin sekä pohtia sen mahdollista hyödyntämistä omassa työssään. Tämä on positiivinen näkökulma, jota on hyvä lähteä toteuttamaan eteenpäin.

Kyselyn käsittelemät osa-alueet, kuten energiatehokkuuden toimintamalli, huomiointi suunnitteluhankkeissa ja energiatehokkaat ratkaisut, tuovat esiin monimuotoisen näkökulman henkilöstön ajatuksiin ja käytäntöihin. Tulosten perusteella energiatehokkuus ei ole vielä keskeinen tekijä päätöksenteossa yrityksessä, ja opinnäyteyön tuoma lisätieto voisi parantaa tilannetta. Tutkimus toimii henkilöstölle ja organisaation johdolle esitietomateriaalina standardin huomioinnista suunnittelutyössä.

Opinnäytetyö toimii ensimmäisenä askeleena asian kokonaiskuvalliseen ymmärtämiseen. Organisaatio päättää itse miten haluaa lähteä toteuttamaan konkreettisesti asiaa eteenpäin yrityksessä. Työ tulee osaksi henkilöstön koulutusmateriaalia, ja sen jakaminen sähköisesti varmistaa laajan levikin. Tämä on käytännöllinen tapa varmistaa, että standardiin tutustutaan organisaatiossa. Yrityksen jo käyttöönotettu D&A -suunnittelijan käsikirja toimii hyvänä alustana tiedon jakamiseen.

Kyselyn vastauksista näkyy selkeä tarve standardin esittelylle ja sen integroimiselle suunnittelutyöhön. Tulokset tarjoavat arvokasta tietoa henkilöstön nykytilasta ja antavat suunnan tuleville kehitystoimille. Jatkoa ajatellen voidaan pohtia tarkemmin, miten standardin asemaa suunnittelutyössä voitaisiin vahvistaa ja mitkä konkreettiset askeleet voisivat tukea energiatehokkuuden huomioimista entistä paremmin.

LÄHTEET

Avain standardien maailmaan. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY, 2019. Viitattu 29.3.2023. <https://sfs.fi/wp-content/uploads/2020/10/Avain-standardien-maailmaan.pdf>

Caverion vuosikatsaus 2022. Caverion Oyj. Viitattu 28.3.2023. <https://mb.cision.com/Main/14078/3726753/1888968.pdf>

CE-merkintä. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. Viitattu 25.4.2023. <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/ce-merkinta/>

CE-merkintä. Ympäristöministeriö. Viitattu 26.4.2023. <https://ym.fi/ce-merkinta>

Detailed Overview. ASTM International. Viitattu 2.9.2023. <https://www.astm.org/about/overview/detailed-overview.html>

Energiatehokas ilmastointi ja jäähdytys. Motiva. Viitattu 22.11.2023. https://www.motiva.fi/yritykset/ohjeita_ja_vinkkejä_tehokkaaseen_energian-_ja_materiaalien_kayttoon/ilmastointi_ja_jaahdytys

Energiatehokas teollisuuskiinteistö. Motiva 2012. Viitattu 22.11.2023. https://www.motiva.fi/files/5847/Energiatehokas_teollisuuskiinteisto.pdf

Energiatehokkaat sähkömoottorit. Motiva. Viitattu 22.11.2023. https://www.motiva.fi/files/5342/Energiatehokkaat_sahkomoottorit.pdf

GreenEnergyCases. Motiva. Viitattu 22.11.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/palvelut/greenenergycases/c2_smartlight_oy_alykas_ohjausjarjestelma_katuvalaistuksessa.57.html

Incoterms 2020. Suomen tullit. Viitattu 2.11.2023. <https://tulli.fi/yrityksiasiakkaat/tuonti/incoterms-2020>

ISO 14000-standardisarja. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Valokuva. Viitattu 28.6.2023. <https://sfs.fi/standardeista/standardien-hyodyt/>

ISO 14000-standardisarja. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Valokuva. Viitattu 20.6.2023. <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-14000-ymparistojohtamisen-standardisarja/>

ISO 50001 – Energianhallinta. DNV. Viitattu 26.4.2023. <https://www.dnv.fi/services/iso-50001-energianhallinta-3370>

ISO 50001 Energianhallinta. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. Viitattu 28.5.2023. <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-50001-energianhallinta/>

ISO/IEC 20000-1 – IT palvelunhallinta. DNV. Viitattu 2.11.2023. https://www.dnv.fi/services/iso-iec-20000-1-it-palvelunhallinta-3347?gad_source=1&gclid=EAIaIaQobChMIgrDH6aGlggMVZj4GAB2-iA-QEAAAYASAAEgliDvD_BwE

JIS standardi. Valmistajat. Viitattu 10.9.2023. <https://valmistajat.fi/standardit/jis-standardi>

Kestävä kehitys, Ympäristö. Caverion Oyj. 12.10.2023. <https://www.caverion.fi/kestava-kehitys/ymparisto/>

Kuumasinkittyjä teräslevyjä, Standardi EN 10327. Teräsluettelo 2015, Terästarvike Oy. Valokuva. Viitattu 27.8.2023. <https://terastarvike.fi/wp-content/uploads/2012/08/Terastarvike-Terasluettelo-032015-web.pdf>

Matkailijan sähköopas. Partioaitta Oy. Viitattu 15.8.2023. <https://www.partioaitta.fi/opaat/matkailu/matkailijan-sahkoopas-adapterit-ja-muuntajat/>

METSTA (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry). Viitattu 6.7.2023. https://metsta.fi/wp-content/uploads/2020/05/Terasstandardit_2019.pdf

Mikä on Microsoft Forms. Microsoft, 2023. Viitattu 14.11.2023. <https://support.microsoft.com/fi-fi/topic/mik%C3%A4-on-microsoft-forms-6b391205-523c-45d2-b53a-fc10b22017c8>

Miniopas standardeista. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY, 2021. Viitattu 25.7.2023. <https://sfs.fi/wp-content/uploads/2021/09/Miniopas-standardeista.pdf>

Mitä standardi tarkoittaa? Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. Viitattu 23.3.2023. <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>

Moderni vesivoima. Pohjolanvoima. Viitattu 22.11.2023. <https://www.pohjolanvoima.fi/wp-content/uploads/2023/01/moderni-vesivoima-a4.pdf>

Pistorasiatyyppejä. Partioaitta Oy. Valokuva. Viitattu 15.8.2023. <https://www.partioaitta.fi/opaat/matkailu/matkailijan-sahkoopas-adapterit-ja-muuntajat/>

SFS – standardoinnin keskusjärjestö Suomessa. Viitattu 5.8.2023 Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. <https://sfs.fi/sfs-ry/meista/>

SFS-EN ISO 13920. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. Viitattu 15.7.2023. <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/1/12309.html.stx>

SFS-KÄSIKIRJA 53. Teräs, tuotestandardit 1999. Viitattu 6.7.2023.

Standardien asema vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa. Turvallisuus ja kemikaalivirasto (Tukes). Viitattu 30.3.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/vaatimustenmukaisuus/standardien-asema-vaatimustenmukaisuuden-osoittamisessa>

Standardien hyödyt. Suomen Standardisoimisliitto SFS RY. Viitattu 16.7.2023. <https://sfs.fi/standardeista/standardien-hyodyt/>

Standardin rakenne. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Valokuva. 7.6.2023. <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>

Standardointi Euroopassa. Euroopan unioni. Viitattu 23.8.2023. https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/standards/standards-in-europe/index_fi.htm

Standardointi Suomessa ja maailmanlaajuisesti. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Valokuva. Viitattu 20.10.2023. <https://sfs.fi/en/standardization-in-finland-and-globally/>

Stephen J. Bigelow 2022. ISO 50001 (International Organization for Standardization 50001). Viitattu 25.4.2023. <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/ISO-50001-International-Organization-for-Standardization-50001>

Terästen nimikkeet. Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, 2019. Valokuva. Viitattu 8.10.2023. https://metsta.fi/wp-content/uploads/2020/05/Terasstandardit_2019.pdf

Tietoa meistä. Caverion Oyj. Valokuva. Viitattu 23.9.2023. <https://www.caverion.fi/tietoa-meista/>

Tietoa meistä. Caverion Oyj. Viitattu 5.10.2023. <https://www.caverion.fi/tietoa-meista/>

Vesivoima. Energiateollisuus ry. Viitattu 22.11.2023. <https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/vesivoima/>

Vesivoima. Motiva. Viitattu 22.11.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/vesivoima

Yrityksen vuosittainen hiilijalanjälkidiagrammi. Caverion Oyj. Valokuva. Viitattu 23.9.2023. <https://www.caverion.fi/kestava-kehitys/ymparisto/>

LIITE 1: ENERGIAN TARKISTUSLISTA. CAVERION INDUSTRIA OY.



BMS-PRO-210

1(1)

ENERGIAN TARKASTUSLISTA
Käytetään mm. investoinneissa ja esiselvityksissä.

Työ:		Pvm:		Revisio:
Tekijä:				
	Kyllä	Ei	Toimenpiteet, kommentit, liitteet, lisäselvitykset jne.	
Vaikuttaako öljyn/kaasun kulutukseen?				
Vaikuttaako lämpöenergian kulutukseen?				
Onko sekundäärilämmön käyttö huomioitu?				
Palautetaanko lauhde?				
Vaikuttaako sähkön kulutukseen?			Sähkätehon lisäys: kW Sähkätehon vähennys: kW	
Vaikuttaako energiankäyttö muihin osastoihin tai prosesseihin?				
Ylimoitetaanko prosessilaitteet tulevaisuutta varten?				
Ovatko energiatehokkuusanalyysit ja vertailut tehty?				
Onko kuljetuksien ja logistiikan energiatehokkuus huomioitu?				

LIITE 2: ISO 50001 STANDARDIIN JA ENERGIA TEHO KUUTEEN LIITTYVÄT KYSYMYKSET

1. Onko ISO 50001-standardi tuttu sinulle?
2. Onko energiatehokkuus suunnittelutyössä hyvällä mallilla mielestäsi yrityksessä?
3. Arvioidaanko suunnitteluhankkeet myös energiatehokkuuden perusteella? Jos ei niin tulisiko?
4. Onko energiankäyttöön mielestäsi suunnittelutyössä omaa toimintamallia? Minkälainen olisi hyvä toimintamalli?
5. Minkälaisia omia tavoitteita/toimintatapoja asetat työssäsi energiankäytössä? Esim. laitehankinnoissa ja suunnittelussa.
6. Onko energiatehokkaista ratkaisuista ylläpidettävää dataa olemassa? Jos on niin missä?
7. Miten koet nykyisen energiatehokkuuden tarkastamisen ja parantamisen tarpeen?
8. Informoidaanko energiatehokkuudesta ja olemassa olevista standardeista asiakkaille?
9. Millä tavalla energiatehokkuutta pitäisi huomioida suunnittelu/-projektityössä?
10. Tulisiko yrityksen energiatehokkuutta tarkastella kvartaaleittain/vuosittain? (Miten kehittäisit asiaa?)
11. Huomioidaanko energiatehokkuus projektien hankinnoissa ja toimittajien valinnoissa?
12. Onko nykyinen energiatehokkuuteen liittyvä toimintamalli mielestäsi toimiva?
13. Voit kirjoittaa tähän vapaasti, mitä haluaisit tietää ISO 50001 standardista suunnittelutyössä.