

Janne Kymäläinen

TALOTEKNISTEN VUOSIHUOLTOJEN DOKUMENTOINNIN  
TARVITTAVUUDEN KARTOITUS

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma  
2019



# TALOTEKNISTEN VUOSIHUOLTOJEN DOKUMENTOINNIN TARVITTAVUUDEN KARTOITUS

Janne Kymäläinen  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma 2019  
Joulukuu 2019  
Sivumäärä: 54  
Liitteitä: 1

Asiasanat: dokumentointi, digitalisaatio, huoltokirja

---

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia kuinka laajasti kiinteistöihin tehtäviä taloteknisiä huoltoja dokumentoidaan, dokumentoidaanko huoltoja sähköisesti ja mihin huoltojen dokumentaatiosta saatavaa tietoa käytetään hyväksi.

Huoltokirjat ovat enemmän tai vähemmän digitalisoituneet ja paperiversiot ovat siirtyneet syrjään. Dokumentoinnit ovat helpompia suorittaa työkohteissa ja digitaaliset dokumentoinnit ovat helpompi arkistoida.

Näkökulmana oli talous. Nykykiinteistöissä on lähtökohtana ekologisuus ja energia-ystävällisyys sekä toimivuus. Dokumentointiin panostetaan vuosivuodelta enemmän ja taloteknisten laitteiden historiasta kerätään dataa. Millä hinnalla ja minkä verran huoltojen dokumentaatiota oikeasti halutaan kehittää ja arvostaa.

Tarvittavat mielipidekyselyt tehtiin sähköisellä kysely ohjelmistolla. Kyselyn aiheet oli kerätty eri kohteista saatujen dokumentaatioiden pohjalta.

Kyselyn tuloksista selvisi, että vastaajien kesken oli paljon erilaisia käytäntöjä sekä mielipiteitä. Positiivista oli, että kaikki vastaajat näkivät yritykselleen tehtävässä LVI-huoltojen dokumentoinnissa hyvää ja suurin osa oli valmiita maksamaan 5 – 15 % enemmän verrattuna siihen mitä he tällä hetkellä maksavat LVI-huolloistaan, jos tuotettaisiin parempaa ja yksityiskohtaisempaa dokumentointia.

# SURVEY OF THE NEED FROM THE DOCUMENTATION OF THE YEARLY TECHNICAL MAINTENANCE

Janne Kymäläinen

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Program in Civil Engineering

December 2019

Number of pages: 54

Appendices: 1

Keywords: documentation, digitization, service book

---

The purpose of the thesis is to investigate how extensively the building maintenance services are documented, are these maintenance services documented electrically and where are the information of documentation of maintenance used for.

Service books are more or less digitalized and paper versions have shifted aside. Documentation is easier to perform on working sites and digital documentation is easier to archive.

The point was the economy. Ecology and energy-friendliness and functionality are the starting point for modern real estate. In documentation is pet more every year and data from the history of technical equipment is collected. At what price and how much the documentation of maintenance is really to be developed and appreciated.

The required polls were made using an electronic questionnaire software. The questionnaires were collected on the basis of the documentation obtained from different sites.

The results of the survey showed that there were a lot of different practices and opinions among the respondents. It was positive that all the respondents saw the good in documentation in the HVAC maintenance of their business and was willing to pay 5-15% more compared to what they currently pay for their HVAC services if better and more detailed documentation is produced.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TALOTEKNISET HUOLLOT .....	5
2.1	Rakennusten käyttö- ja huolto-ohje .....	5
2.2	Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot.....	6
2.3	Kunnossapito lajit .....	7
2.3.1	Huolto .....	7
2.3.2	Ehkäisevä kunnossapito.....	7
2.3.3	Korjaava kunnossapito .....	8
2.3.4	Parantava kunnossapito .....	8
2.3.5	Vikojen ja vikaantumisen korjaus .....	8
2.4	Kiinteistön kunnossapitosuunnitelman laatiminen .....	8
3	TALOTEKNISTEN HUOLTOJEN DOKUMENTOINNIN KEHITYS.....	9
3.1	Taloteknisten huoltojen historia.....	9
3.2	Dokumentoinnin historia .....	10
4	KYSELY OHJELMISTO.....	10
4.1	Questback ratkaisut.....	11
5	MIELIPIDE KYSELY .....	12
6	KYSELYN TAVOITE JA KOHDERYHMÄT .....	13
7	KYSELYN TULOKSET.....	13
8	YHTEENVETO .....	17
	LÄHTEET .....	19
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Markkinatalous on määrännyt kehityksen suunnan koko taloteknisten huoltojen sekä teknisten huoltojen dokumentoinnin aikana. Osaa ketä huollot vaikuttavat ovat yksiselitteisesti sitä mieltä että tämänhetkinen kehityssuunta dokumentoinnissa on oikea, mutta alallamme on paljon ihmisiä joista dokumentointi on vain oman ja huoltoliikkeen ajan tuhlaamista. Suuret huoltoyritykset sijoittavat paljon rahaa kehittääkseen teknisiä huoltoja sekä näiden dokumentaatiota oikeaan, asiakkaiden haluamaan suuntaan. Kehitystyöhön sijoitetut rahat tulisi oikeutetusti pystyä veloittamaan asiakkailta ketkä kyseisiä palveluja tilaavat. Olen henkilökohtaisesti saanut olla mukana kehittämässä taloteknisiä huoltoja sekä näiden dokumentaation viemistä digitalisaation huipulle niin huoltoliikkeen kuin tilaajan puolella.

Opinnäytetyön perimmäisenä tarkoituksena onkin saada tietää asiakkaiden todellisen tarpeen kehityksen suunnasta ja paljonko dokumentaatiota arvostetaan. Arveltu totuushan on, että dokumentaatiota tarvitaan vasta kun jotain menee pieleen. Nykytasolla dokumentaatiosta saadaan irti paljon enemmän elinkaariajattelusta huolto aikavälin tarkasteluun. Tässä opinnäytetyössä on kuitenkin keskitytty vain taloteknisten huoltojen laitteiden dokumentoinnin tarpeisiin vuosihuoltotasolla.

## 2 TALOTEKNISET HUOLLOT

### 2.1 Rakennusten käyttö- ja huolto-ohje

Suomen ympäristöministeriö on laatinut maankäyttö- ja rakennuslain ja tämän nojalla myös rakennusten käyttöä ja huoltoa koskevat määräykset sekä ohjeistukset. Näitä ohjeita ja määräyksiä on noudatettava rakennuksien, joissa asutaan vakituisesti tai käytetään työskentelyyn käyttö- ja huolto-ohjeiden laatimiseen. Näiden ohjeiden ja määräyksiä avulla tulisi varmistaa että rakennukset ja rakennusten osa säilyttää ominaisuutensa koko käyttöiän ajan.

Käyttö- ja huolto-ohjeen tulisi sisältää rakennuksen ja siihen kuuluvien rakennusosien kunnossapidon sekä huollon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät sekä ohjeet omistajalle ja ylläpitäjille taikka sen asukkaille. Käyttö- ja huolto-ohje voi olla niin yksityiskohtainen kuin edellä mainitut instanssit haluavat ja näkevät tarpeelliseksi. Se voi sisältää rakennuksen rakenneosien lisäksi myös pintamateriaalin, teknisten laitteiden sekä rakennuksen ympäristöön sisältyviä osia. Nämä ohjeet ja määräykset tulisi aina ottaa huomioon rakennus- tai muutoshankkeeseen ryhtyvän, jotta suunnittelussa otettaisiin myös huoltoon liittyvät seikat. Rakennushankkeissa, jotka vaativat rakennusluvan on huolto- ja käyttöohje olla siinä valmiudessa rakennushankkeen valmistuessa, että siitä pystytään käynnistämään rakennuksen hoito ja kunnossapito. Tämän ohjeen tarkastaa rakennusviranomainen loppukatselmuksessaan. (Finlex - Rakentamismääräyskokoelma A4)

## 2.2 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot

Suomessa viranomaiset ovat määritelleet rakennuksille ja niiden talotekniikalle tekniset käyttöiät tai tavoitteet niiden käyttöiälle. Tavoitteet voidaan saavuttaa asianmukaisella kunnossapidolla sekä määräysten ja ohjeistusten mukaisella toiminnalla. Tässä insinööriyössä on tuotu esille vain taloteknisten laitteiden tekniset käyttöiät ja otetaan kantaa vain näiden ohjeistuksille. Laitteistoja voidaan arvioida kuntotarkastuksilla tai kuntoarvioilla, laitteiston teknisen käyttöiän päättymisen lähestyessä taikka laitteiden äkillisin kunnan huonontumisen johdosta. Nämä tavoitteet käyttöiälle perustuvat tutkimuksiin, selvityksiin ja aiempaan käytännön kokemukseen. Tässä ohjeistuksessa ei kuitenkaan oteta kantaa taloudelliseen käyttöikään eli milloin olisi taloudellista uusia laitteistoja jne. Näitä ohjeistettuja teknisiä käyttöiä voidaan hyödyntää kuntoarvioissa, kuntotarkastuksissa, energiakatselmuksissa, kuntotutkimuksissa ja kunnossapidon suunnitteluun. Näistä on hyötyä myös käyttö- ja huolto-ohjeiden sekä huoltokirjan laadinnassa. (RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot)

## 2.3 Kunnossapito lajit

Kunnossapitoa suunniteltaessa otetaan huomioon monta eri asiaa. Kunnossapidon kustannus, laitteen toiminnan keskeytymisen tuomat kustannukset ja toimintahäiriöt kohteissa, kunnossapidon ja laitevaurion korjauksen kesto, laitteiston ikä ja elinkaari sekä laitteiston kehitys elinkaaren aikana yms. Näiden edellä mainittujen asioiden huomioiminen kunnossapidossa johtaa laitteiston/kojeen kunnossapidon suunnittelun määrittelemään sen johonkin seuraavista viidestä eri pääajasta.

Kunnossapito jaetaan viiteen eri pääajain

- Huolto
- Ehkäisevä kunnossapito
- Korjaava kunnossapito
- Parantava kunnossapito
- Vikojen ja vikaantumisen korjaus

### 2.3.1 Huolto

Huoltamalla saadaan pidettyä laitteen/kojeen toiminta mahdollisimman hyvällä tasolla mahdollisimman pitkän ajan. Huolto suoritetaan kohteelle määräajoin ja näin palautetaan heikentynyt toimintakunto melkein uutta vastaavalle tasolle.

### 2.3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Tällä kunnossapidon pääajilla pyritään tarkkailemaan kojeen toimintakykyä ja vähentää sen vikaantumista sekä toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito ei välttämättä ole määräajoin suoritettavaa toimintaa vaan sen voi myös suorittaa tarvittaessa.

### 2.3.3 Korjaava kunnossapito

Nimensä mukaisesti laite palautetaan vikaantumisen tai toimintakunnon heikentymisen johdosta käyttökuntoon.

### 2.3.4 Parantava kunnossapito

Parantavassa kunnossapidossa kojetta tai laitetta voidaan päivittää uusilla kehittyneillä osilla, jotka parantavat laitteen suorituskykyä tai luotettavuutta. Kojetta tai laitetta voidaan myös modernisoida eli muuttaa laitteen toimintaa siten, että sitä ei kannata vielä vaihtaa uuteen.

### 2.3.5 Vikojen ja vikaantumisen korjaus

Laitteen rikkoonnuttua suoritetaan tutkimus, jossa selviää syy laitteen rikkoontumiseen. Laitteen rikkoontumiseen johtanut syy korjataan siten ettei sama rikkoontuminen enää toistu.

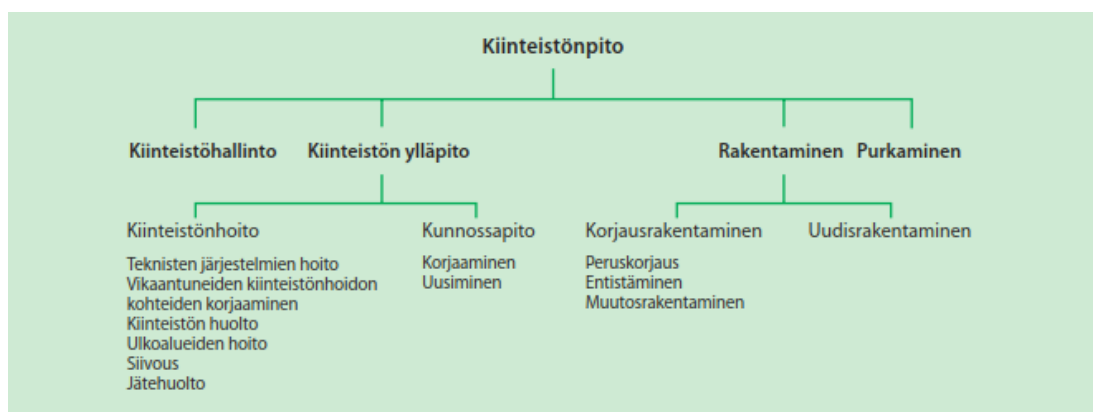
(Järviö, Jorma – Parantainen, Timo – Piispa, Taina – Åström, Thomas 2007. Kunnossapito. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys ry.)

## 2.4 Kiinteistön kunnossapitosuunnitelman laatiminen

Rakennuksen ja sen laitteiden teknisenkäyttöään saavuttamiseksi on tehtävä näille kunnossapito suunnitelma. Laitteiston optimaalinen toiminta koko käyttöikänsä ajan vaatii säännöllisiä kunnossapito ja huoltotehtäviä. Rakennuksen suunnitteluvaiheessa tehdyt ratkaisut laitevalinnoissa määrittelevät teknisten laitteiden huoltovälit, jonka mukaisesti on kunnossapito suunnitelma laadittava.

Huoltokirjaan on kerätty tarkka tieto laitteiston hoito- ja kunnossapitajaksoista ja sinne tulisi kirjata yksityiskohtaisesti myös laitteistoille tehdyt ja tulevat toimenpiteet. Huoltokirjan järjestelmällinen käyttö edesauttaa laitteistojen oikea-aikaisen huollon toteutumisessa sekä korjaustarpeiden seuraamisessa kunnossapidon suunnittelussa. (RT 18-11295 Asuinkiinteistö kunnossapitosuunnitelman laatiminen)





Kuva 1. Kiinteistönpidon peruskäsitteitä (RT 18-11295 Asuinkiinteistö kunnossapitosuunnitelman laatiminen)

### 3 TALOTEKNISTEN HUOLTOJEN DOKUMENTOINNIN KEHITYS

Huomattu tarve saa aina kehityksen alkamaan. Talotekniikan huoltojen dokumentoinnin kehitys on aloitettu kun on havaittu dokumentoinnin tärkeys laitteiden elinkaaren tarkkailuun sekä huoltoliikkeiden toiminnan tehostamiseksi. Dokumentaatiota tarvitaan investointien laadintaa, huoltoaika välin tarkkailuun sekä taloudellisten näkökulmien tunnuslukujen seurantaan.

#### 3.1 Taloteknisten huoltojen historia

Kun talotekniikka tuli osaksi kiinteistö järjestelmäämme, syntyi tarve kunnossapidolle sekä suunnitellulle laitteiden huollolle. Laitteiden yhä kehittyessä ja niiden muuttuessa teknisesti haastavimmiksi, huoltojen tärkeys kasvoi. Kun markkinat aukesivat taloteknisille laitteille oli niiden tekniikka yksinkertaista ja halpaa, niitä ei välttämättä tarvinnut huoltaa vaan ne voitiin uusia aina kun ne oli ajettu loppuun. Nykyään laitteet ovat niin teknisiä ja kalliita että niiden elinkaari pitää olla niin pitkä kuin mahdollista. Laitteiden valmistajat kehittävät laitteitaan jatkuvasti siihen suuntaan että huolto olisi mahdollisimman helppoa ja yksinkertaista, tosin monilla laitevalmis-

tajilla on huoltosopimukset laitteiden kunnossapitoon ja se on osa laitevalmistajien yritysstrategiaa. ([www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet))

### 3.2 Dokumentoinnin historia

Samalla kun laitteita asenneltiin kiinteistöihin ja huoltoja alettiin tekemään syntyi tarve huoltojen dokumentoinnille. Huomattiin, että tarvitaan järjestelmällistä huoltoa ja järjestelmällisyyden varmistamista dokumentointi. Aluksi dokumentointi oli aivan pientä ja olematonta, kuten laite rasvattu tai hihna vaihdettu ja raksi koneen kylkeen. Myöhemmin tietoja alettiin keräämään yhteen paikkaan ja ne dokumentoitiin, dokumentointien perusteella alettiin tekemään havaintoja oikeanaikaisesta huoltotarpeesta sekä varaosien varastoinnin tarvittavuudesta. Nykyaikana dokumentointi hoidetaan täysin digitaalisesti mobiilisovellusten avulla ja reaaliaikainen tulosten tarkastelu toimii. Tunnuslukujen määrittely tapahtuu reaaliaikaisesti ja investointi päätösten tekeminen on nopeampaa. Näin saadaan optimoitua laitteiden elinikä ja optimoitua kunnossapitoon tarvittava budjetti.

([www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet))

## 4 KYSELY OHJELMISTO

Questback perustettiin sille ajatukselle, että ihmiset ovat tärkeitä ja että he voivat tarjota näkemyksiä, jotka mahdollistavat yritysten menestymisen. Questback rakentaa skaalautuvia ratkaisuja, jotka auttavat kansainvälisiä yrityksiä saavuttamaan kilpailuetua parantamalla työntekijöiden tuottavuutta ja asiakkaiden uskollisuutta luotettavasti.

Questbackin ratkaisut on luotu helpottamaan merkityksellistä keskustelua koko sitoutumisen elinkaaren ajan keräämällä saumattomasti säännöllistä, prosessikohtaista, on-demand -palautetta.

Organisaatiot voivat näiden ratkaisujen avulla kerätä oivalluksia ja saada aikaan

merkittävää muutosta luoden samalla syvempiä yhteyksiä työntekijöihin ja asiakkaisiin luottamuksen kautta. Se yhdistää dialogin ja avoimuuden voiman mahdollisuuksiin analysoida palautetta ja muuttaa näkemykset konkreettisiksi liiketoiminnallisiksi tuloksiksi.

Questback toimii tuhansien yritysten kanssa yli 50 maassa ympäri maailmaa ja he auttavat niitä parantamaan työntekijöiden sitoutumista, asiakaskokemusta ja markkinäkemyksiä. Vuonna 2000 perustetusta Questbackistä on tullut globaali johtaja yritysten palautteenannossa. Se toimittaa tarkoitukseen sopivia palauteratkaisuja, jotka auttavat yrityksiä keräämään tärkeiden ihmisten näkemyksiä.

Jatkuvan innovaation, hyperkilpailun ja nopean digitoinnin aikakaudella organisaatiot hyötyvät siitä, että määrittelevät uudelleen suhteensa tärkeimpään resurssiinsa, henkilökuntaansa. Menestyksen tukemiseksi organisaatioiden on luotava luottamuksellinen suhde aktiivisen kuuntelun, avoimen keskustelun, tarkkanäköisen analysoinnin ja merkityksellisten toimenpiteiden avulla. Luottamuksella on voima muokata organisaatiotasi ja luoda tehokas kulttuuri, joka lisää kilpailuetua.

#### 4.1 Questback ratkaisut

- Henkilöstökokemus
  - o Auttaa kuuntelemaan työntekijöitä
- Asiakaskokemus
  - o Mahdollistaa lähestyä asiakasta mahdollisimman yksinkertaisilla tavoilla.
- Markkinatutkimus
  - o Kerää puolestasi kaiken tarpeellisen datan mitä tarvitset asiakkaiden parempaan palvelemiseen.

([www.questback.fi](http://www.questback.fi))

## 5 MIELIPIDE KYSELY

Kysely Caverionin asiakkaille päätettiin toteuttaa aluksi google forms ilmaisohjelmiston avulla. Google forms oli kohtuullisen helppo käsitellä ja näihin oli mahdollista toteuttaa kysely yksinkertaisesti ja selkeästi. Kysely toimitettiin ennalta valikoiduille asiakkaillemme ympäri Varsinais-Suomea. Valitettavasti kyseinen ohjelmisto vaati myös kyselyn käyttäjältä Google käyttäjätilin, jolloin valtaosa vastaajista ei voinut edes vastata kyselyyn, vaikka olisi halunnutkin.

Isossa osakeyhtiössä ei aina ole sanomatta selvää miten päästään toteuttamaan pienen luokan markkinatutkimusta pienelle määrälle asiakkaita. Tämä kuitenkin saatiin selville ja saatiin yhteys markkinointiosastolle henkilöön joka piti hallussaan oikeuksia markkinatutkimusten luontiin. Nopealla käyttökoulutuksella sain kyselyn rakentamisen alulle. Kysymykset minulle oli jo selvät, mutta kysymysten esittäminen asiakkaille olisi myös avainasemassa, jotta kyselyyn vastaaminen olisi mahdollisimman helppoa ja saisin mahdollisimman paljon vastauksia parhaimman mahdollisen tuloksen saamiseksi.

Mahdollisuuksia kyselyn rakentamiseen oli monia ja Questbackin ohjelmisto mahdollisti laajan eri taustan rakentamisen. Caverionin markkinointi osaston kanssa päätimme toteuttaa kyselyn mahdollisimman nopealla tavalla vastata eli monivalinta ja yksivalinta vastauksilla. Yritin välttää mahdollisuutta, että vastaaja joutuisi kirjoittamaan sanoja taikka lauseita vastaamiseen.

Tietysti kysymysten muotoilu oli haastavaa, jotta väärinymmärryksiltä säästyttäisiin oli kysymysten oltava mahdollisimman selkeitä ja yksikertaisia. Myös kysymysten järjestystä muokattiin, jotta kysely etenisi mahdollisimman sujuvasti ja rationaalisesti.

Edelleen oli mielipidekyselyn tulosten määrä riittämätön ja todettiin, että tehdään muutamia haastatteluja, jotta saadaan riittävä määrä vastauksia tulosten riittävään analysointiin. Haastattelujen tulokset on syötetty diagrammeihin sekä osaksi kyselyjen vastauksia muiden questback ohjelmiston kanssa tehtyjen kyselyjen vastauksien yhteyteen..

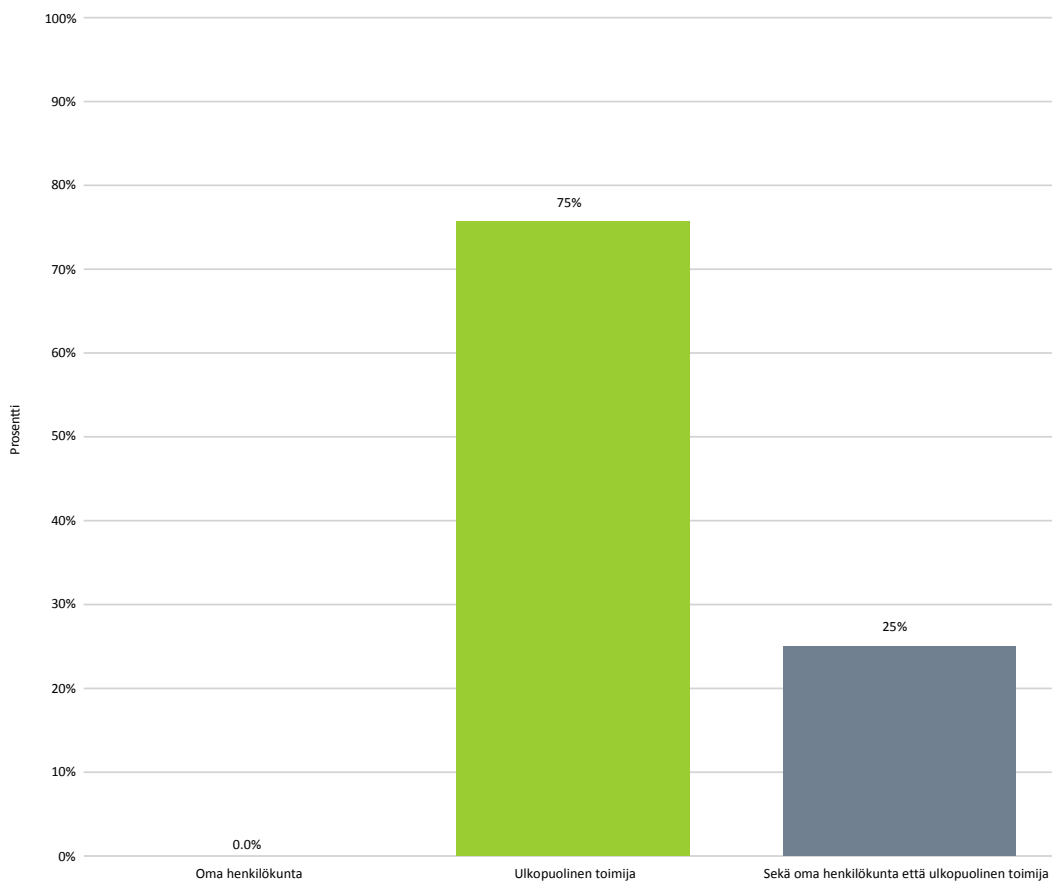
## 6 KYSELYN TAVOITE JA KOHDERYHMÄT

Kyselyn tavoitteena on selventää asiakkaille itselleen sekä toimittajalle, mitä taloteknisten huoltojen dokumentoinnilta odotetaan ja mitä sekä missä tilanteessa dokumentoinnista on hyötyä tilaajalle sekä toimittajalle. Nykypäivän liiketoiminnassa suuressa osassa on myös yritysten kustannukset ja kuten kaikissa muissakin töissä aikaa ja kustannuksia tulisi verrata saatuihin työn hyötyihin. Tarkoituksena on siis selventää minkälaisia sijoituksia yritykset ovat valmiita tekemään dokumentoinnin kehittämiseen vai ollaanko tilassa, että yritykset ovat tyytyväisiä dokumentoinnin tasoon ja taso eri yrityksissä huoltojen dokumentointien osalta on sama.

Kysely kohdistettiin Caverion Suomen jo olemassa oleviin asiakkuuksiin kehitysmielessä, jotta asiakkaat saavat itse kertoa mitä osa-alueita tulisi kehittää vai tulisiko kehitystyötä tehdä ollenkaan. Kysely lähetettiin asiakasyritysten taloteknisistä huolloista vastaaville henkilöille yhteensä 25 vastaajalle.

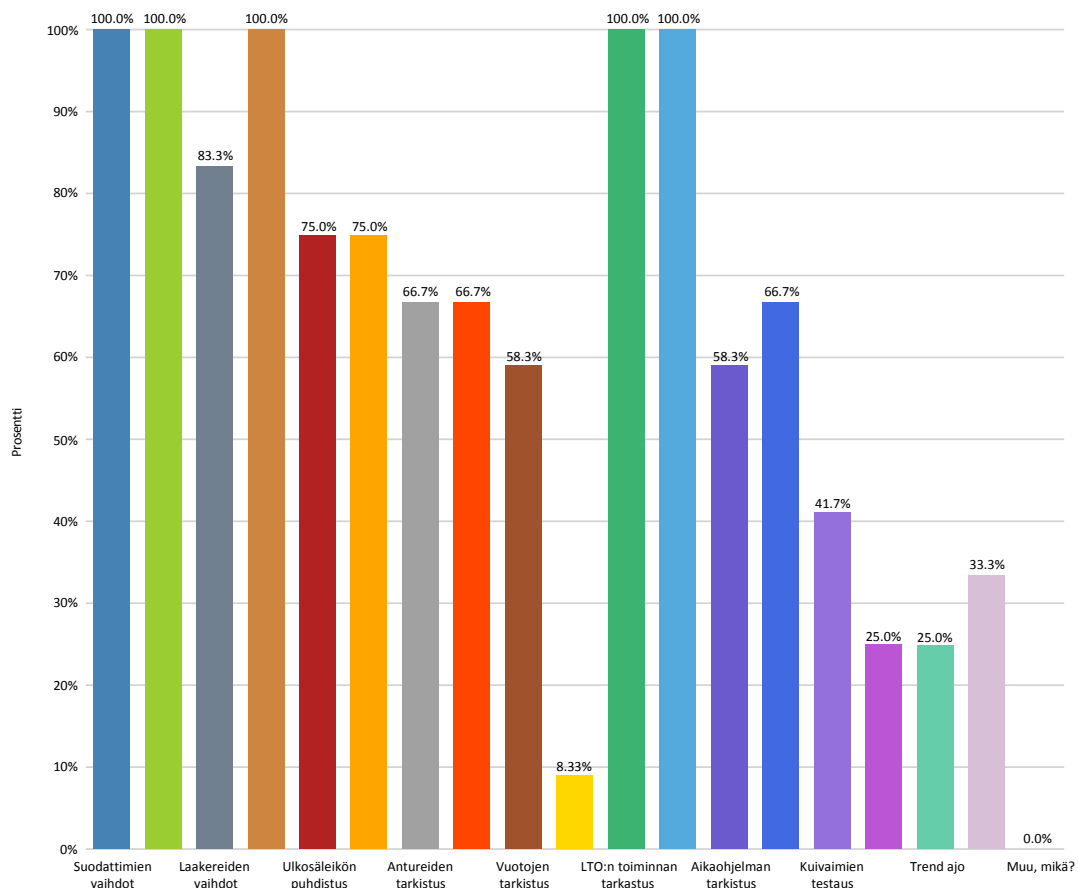
## 7 KYSELYN TULOKSET

Kyselyn tuloksista voimme päätellä, että Caverionin asiakkaiden mielipiteet vaihtelevat toisistaan jonkin verran. Kuitenkin melkein jokaisen vastaajan huollot tehdään kaksi kertaa vuodessa ja ulkopuolisen toimijan toimesta, jonkin verran oman henkilökunnan avustamana. Kuten alla oleva diagrammi esittää.



Kuva 2. Kenen toimesta huollot tehdään

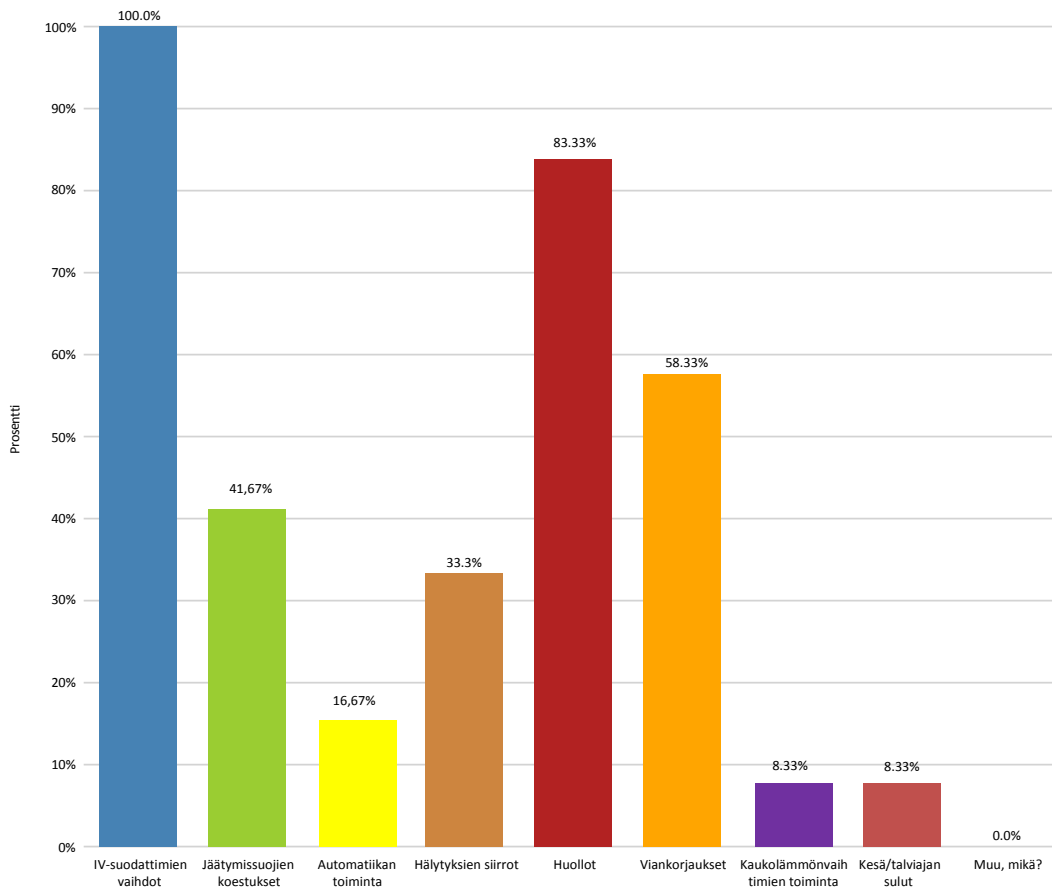
Dokumentoinnin näkökulmasta on huolestuttavaa huomata, että huoltokirjaa käyttävät vain reilu puolet vastaajien yrityksistä. Kun dokumentoidaan, dokumentoidaan yksinkertaisia asioita kuten suodattimien vaihdot ja tehdyt huollot, muut toiminnan tärkeät osa-alueet kuten automatiikan toiminta sekä lämmityksen toiminta jää dokumentoimatta. Onneksi myös jäätymissuojan testaukset ovat tärkeässä huomiossa, joka voi toimimattomuudellaan aiheuttaa suurta vahinkoa laitteistossa ja rakennuksissa. Huomionarvoista on myös tahto pääosin dokumentoida sijainnit, vuosimallit ja merkit, laitteistojen tehot, laitteistojen imuroinnit sekä hihnojen ja suodattimien vaihdot.



Kuva 3. IV- koneiden huoltojen ja tarkastusten dokumentoinnit

Suurimmaksi osaksi huollot kuitataan vain tehdyksi, eikä sen enempää raporttia huollon kulusta tehdä. Myöskään erillistä huoltojen dokumentoinnin ohjelmaa ei suuremmalti käytetä.

Aikaa ei myöskään huoltokirjan täydentämiseen ei juurikaan käytetä vaan pahimmillaan huoltokirjat eivät ole ajan tasalla, jolloin ei myöskään laitteiston kunnosta ole varmuutta. Vastanneet asiakkaat ovat kumminkin kaikki yhtä mieltä siitä, että heidän LVI-tekniikkien huoltojen dokumentoinnissa on parannettavaa, se mitä se voisi olla ei kyselyn tuloksista ilmene.



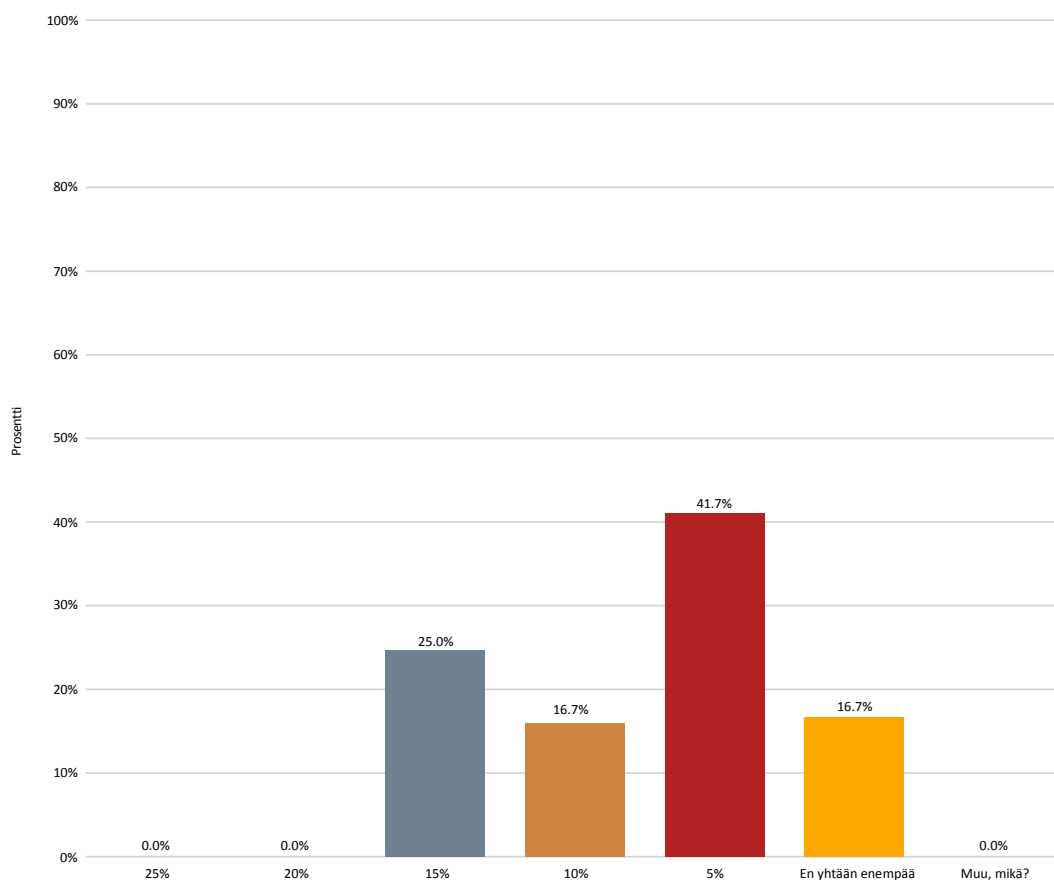
Kuva 4. Jos käytätte huoltokirjaa, mitä dokumentoitte LVI-huoltojen osalta

Osa vastaajista antoi indikaation, että kumminkin on dokumentoinnissa jotain hyvääkin kuten että tiedetään mitä on tehty. Vastaajat olivat myös yksimieleisiä että dokumentoinnista on hyötyä huoltojen valmistumisen sekä laitteiden elinkaaren seurannassa. Jokseenkin ihmeissäni olen, että vastaajat eivät antaneet painoarvoa sisäilman seurannassa dokumentoinnille laisinkaan. Sisäilma on jatkuvasti tarkastelun alla ja sen huonosta laadusta mediassa kirjoitetaan jatkuvasti. Vastaajat eivät kuitenkaan näe dokumentoinnissa mahdollisuutta korjata tai parantaa tätä paljon puhuttua ongelmaa. Suurin osa vastaajista näki kuitenkin dokumentoinnin helpottavan huolto- liikkeiden kilpailutusta sekä huoltoliikkeen vaihtotilannetta.

LVI-teknisten laitteiden yksityiskohtaisempaan dokumentointiin pyrkiessä vastaajista suurin osa kertoi haluavansa dokumentoitavan samoja asioita, jotka oli kuitenkin mekaanisia osia taikka fyysistä työtä koskevia asioita.



Suurin osa vastaajista oli valmis maksamaan paremmasta ja yksityiskohtaisemmasta LVI-huoltojen dokumentoinnista 5 – 15% enemmän hintaa, mitä he maksavat huolloista tällä hetkellä.



Kuva 5. Diagrammi, hinnankorotuksiin paremman dokumentoinnin puolesta

Palaute kyselystä oli hajanaista, joskin siinä oli negatiivista sekä positiivista palautetta. Annoimme kyselyn valmistuttua myös mahdollisuuden, että voisimme halutesaan ottaa yhteyttä ja keskustella mahdollisista kehitysasioista kyselyn tuloksiin perustuen, mutta tällaista tilaisuutta ei oltu nähty tarpeelliseksi.

## 8 YHTEENVETO

Idea opinnäytetyöstä on lähtenyt kokemuksista huoltojen raportoinnista ja asiakkaiden kanssa käyneistä keskusteluista raportointeihin liittyen. Kun työ aloitettiin olin edellisen työnantajan palveluksessa ja kehitettävää oli teknisellä huolloilla ja niiden raportoinneilla paljon. Neljässä vuodessa ehtii tilaajien tarpeet ja toimittajien tuotok-

set muuttumaan paljon ja digitalisaation kehitysaikakaudella myös järjestelmät sekä ohjelmistot ehtivät kehittymään mielettömästi. Jokseenkin työn tavoitteet täytettiin, mutta alkuperäisen kehitystyön idea oli jo poissa. Tämän hetkisen työnantajani raportointi on paljon kehittyneempää kuin oli edellisen työnantajani palveluksessa, mikä kävi ilmi myöskin pidetyissä haastatteluissa. Keskusteluissa kollegoideni ja asiakkaiden kanssa olemme todenneet, että työn tekemisen aikana raportointi on kehittynyt juuri työn tavoitteisiin ja tuloksiin osoittamiin suuntiin sekä myös raportoinnista maksetaan suhteessa enemmän. Olen ehdottomasti sitä mieltä, että olisi pitänyt tehdä työ nopeammin valmiiksi, mutta tämä ei ollut käytännössä mahdollista elämän tilanteistani johtuen. Asiakkaat ovat kuitenkin olleet tyytyväisiä panokseeni ja ajatukseeni opinnäytetyöstä ja kannustavat edelleenkin panostamaan itsensä kouluttamiseen sekä kehitystyöhön, johon ei kuulemma ole nykypäivänä riittävästi aikaa tai kapasiteettia. Olen siis tyytyväinen työhöni ja varsinkin siihen ajatukseen, että olin työtä aloittaessa oikeilla jäljillä ja raportoinnin kehitys on edennyt juuri siihen suuntaan mitä työni tulokset osoittivat.

## LÄHTEET

[www.questback.com](http://www.questback.com)

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>

Suomen rakentamismääräyskokoelma A4. [online].

<http://www.finlex.fi/data/normit/6022-A4.pdf>

Järviö, Jorma – Parantainen, Timo – Piispa, Taina – Åström, Thomas 2007. Kunnossapito. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys ry.

RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot

RT 18-11295 Asuinkiinteistö kunnossapitosuunnitelman laatiminen

Haastattelut:

Jyrki Maula, Kehityspäällikkö, Osuuskauppa Keula

Mikko Futtari, Huoltopäällikkö, RTK- Palvelu Oy

Veli-Pekka Varho, Huoltopäällikkö, Teollisuuden Voima Oy

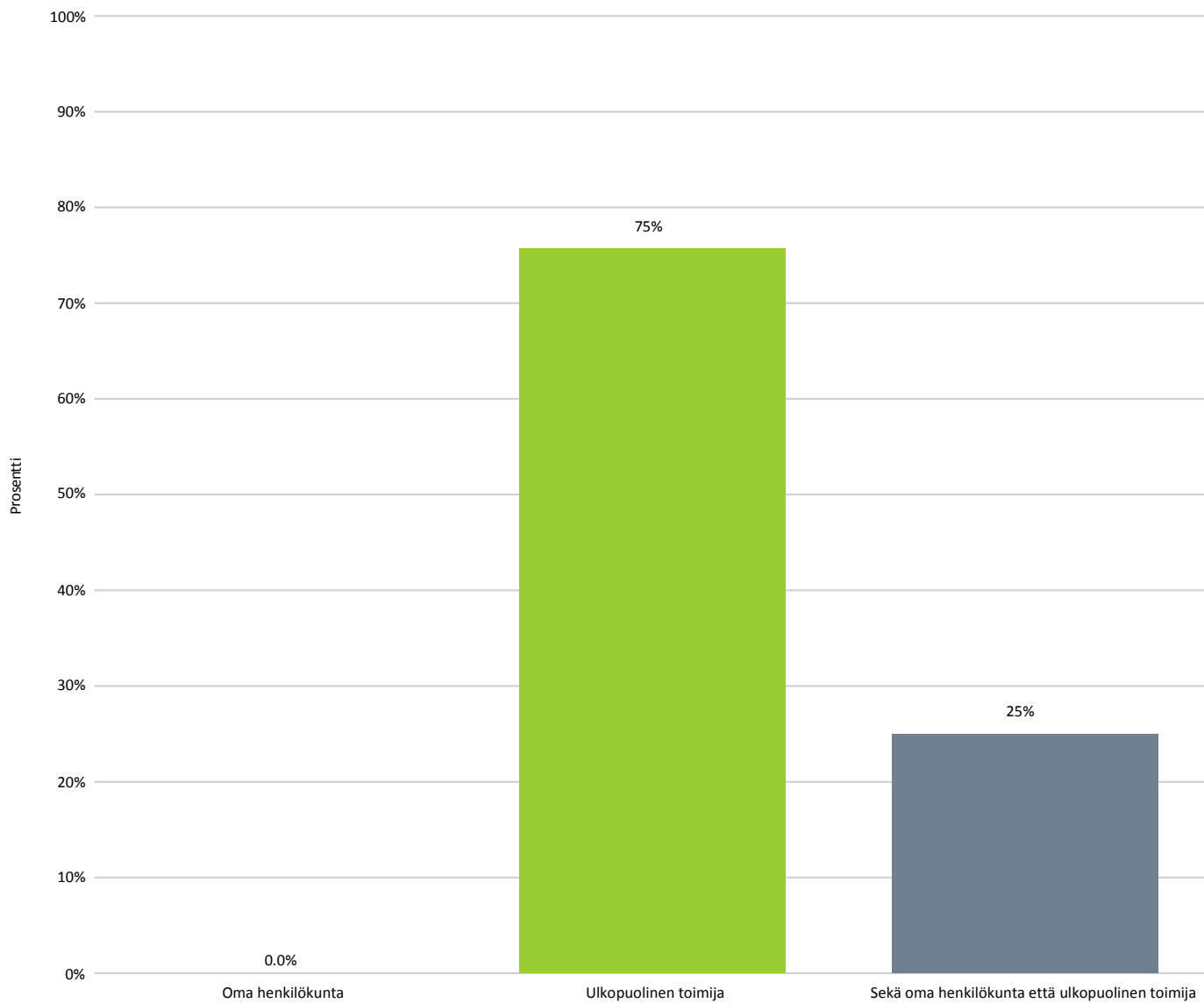
Jere Tuominen, Rakennuttaja, DNA Oy

Vesa Leppänen, Kohdepäällikkö Oras, RTK- Palvelu Oy

Jari Ukkonen, Kiinteistöpäällikkö, Valmet Automotive Oy

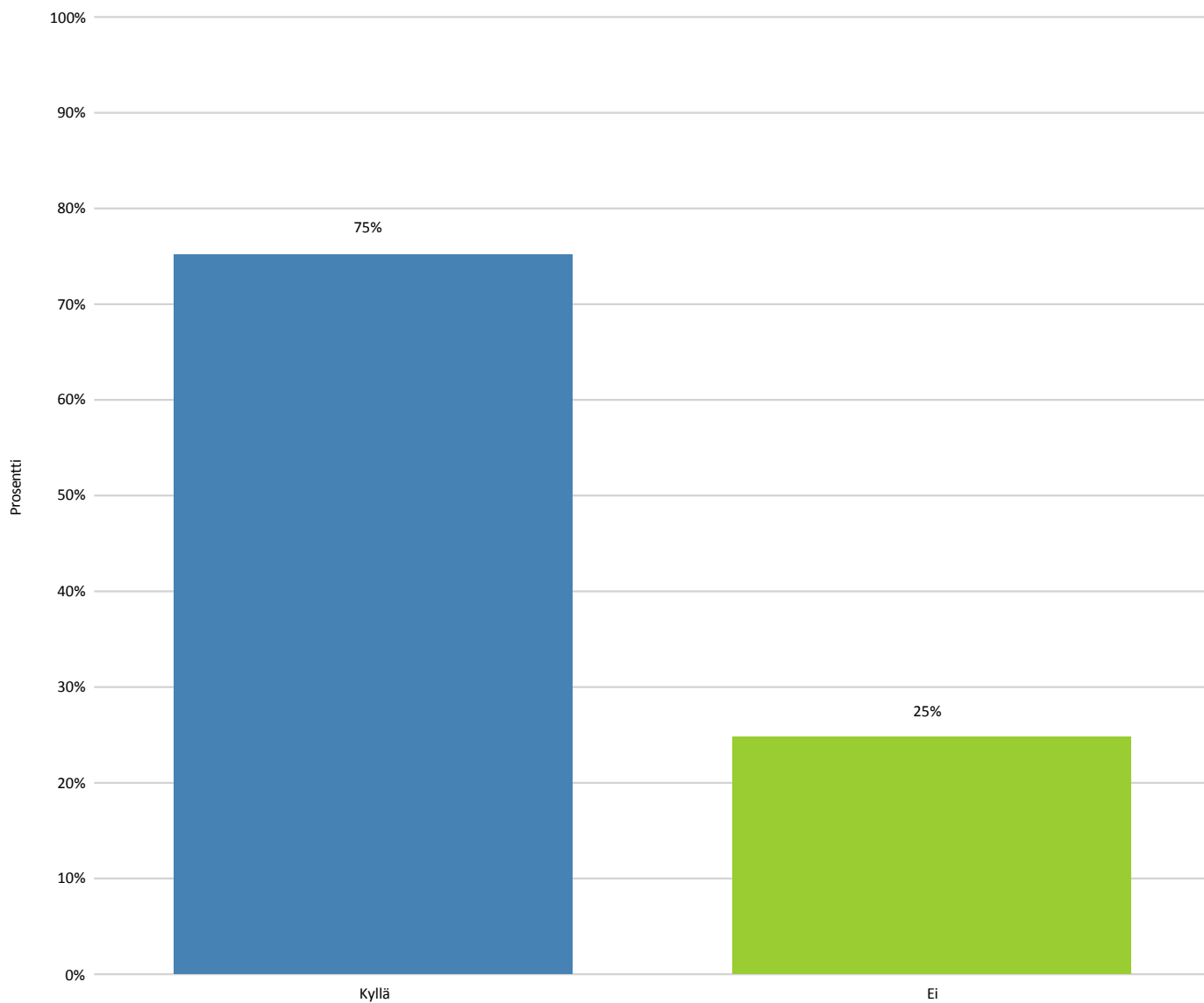
## Insinöörityö 2018 Kymäläinen

### 1. Kenen toimesta huollot tehdään?



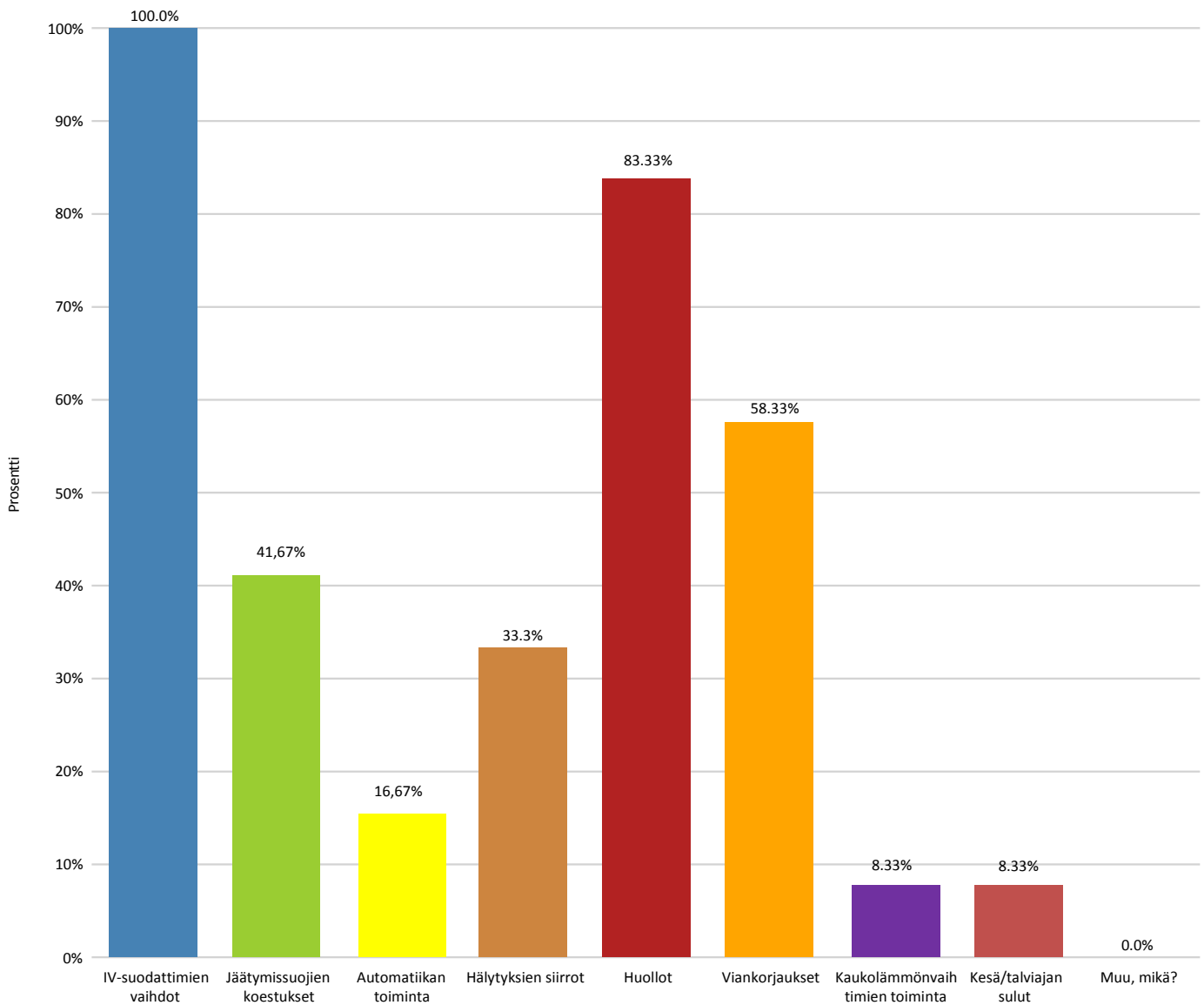
Nimi	Prosentti
Oma henkilökunta	0,0%
Ulkopuolinen toimija	75%
Sekä oma henkilökunta että ulkopuolinen toimija	25%
N	12

## 2. Käytättekö huoltokirjaa?



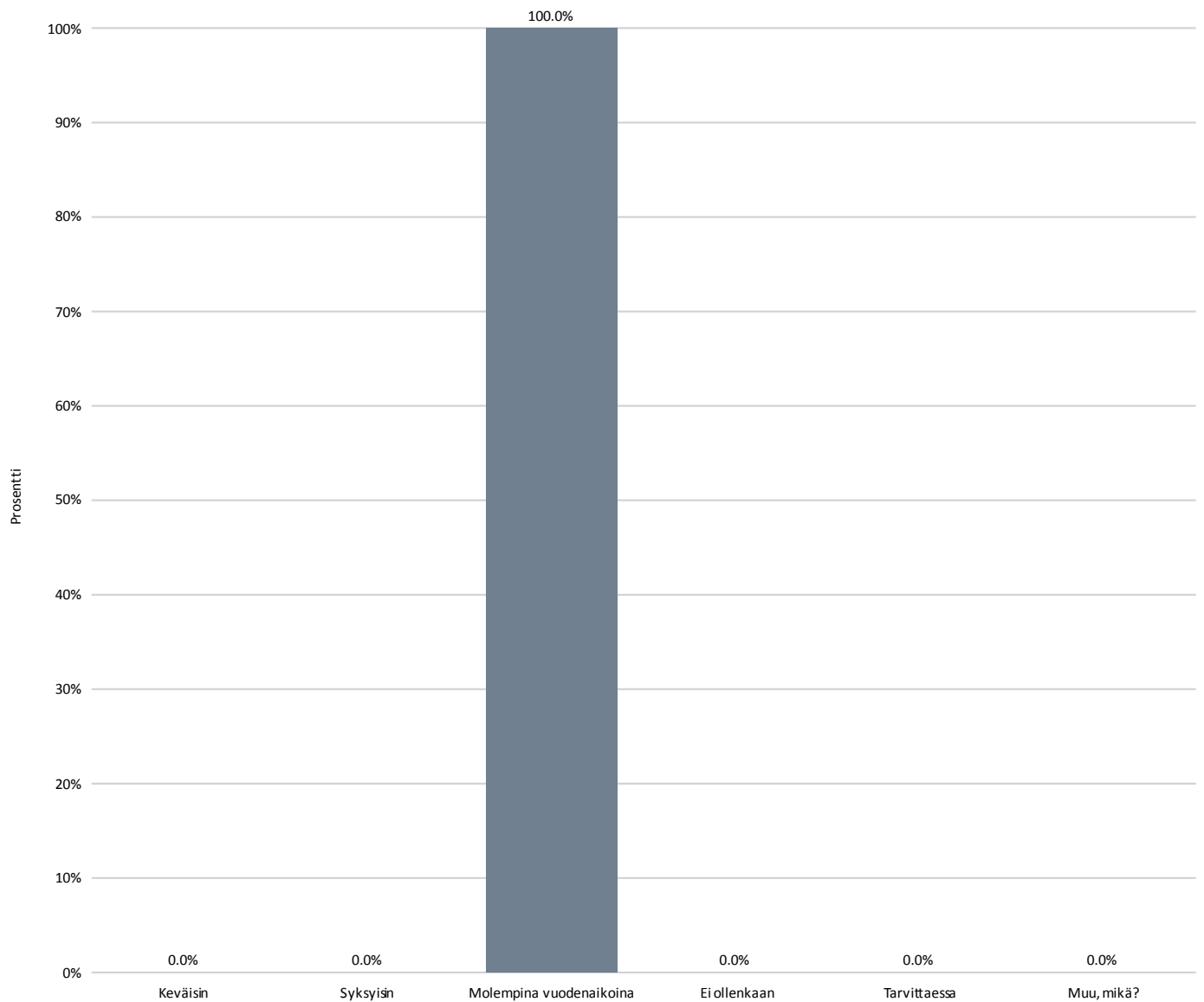
Nimi	Prosentti
Kyllä	75,0%
Ei	25,0%
N	12

### 3. Jos käytätte huoltokirjaa, mitä dokumentoitte LVI-huoltojen osalta?



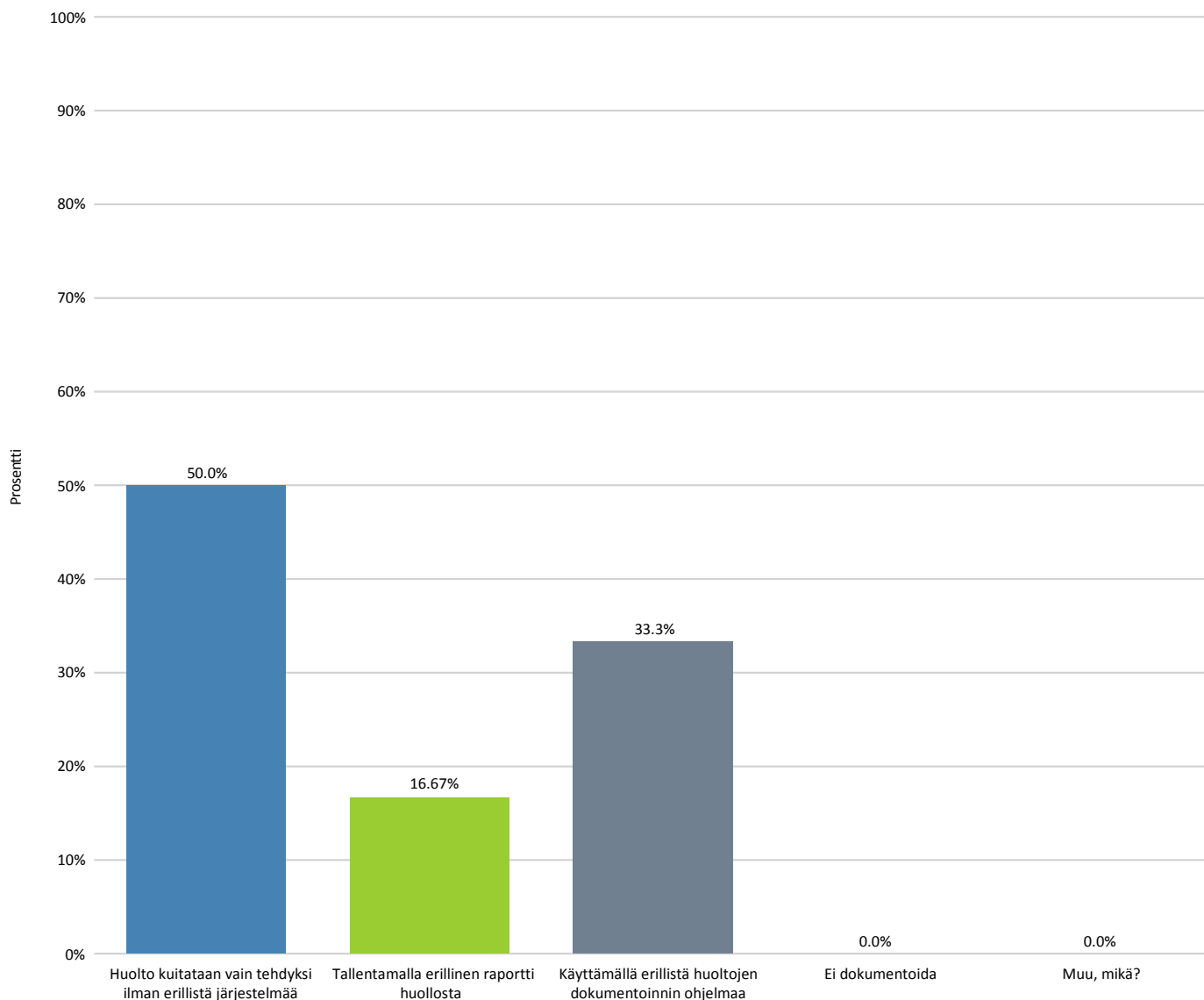
Nimi	Prosentti
IV-suodattimien vaihdot	100,0%
Jäätymissuojien koestukset	41,67%
Automatiikan toiminta	16,67%
Hälytyksien siirrot	33,3%
Huollot	83,33%
Viankorjaukset	58,33%
Kaukolämmönvaihtimien toiminta	8,33%
Kesä/talviajan sulut	8,33%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

#### 4. Suoritatteko huollot?



Nimi	Prosentti
Keväisin	0,0%
Syksyisin	0,0%
Molempina vuodenaikoina	100,0%
Ei ollenkaan	0,0%
Tarvittaessa	0,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

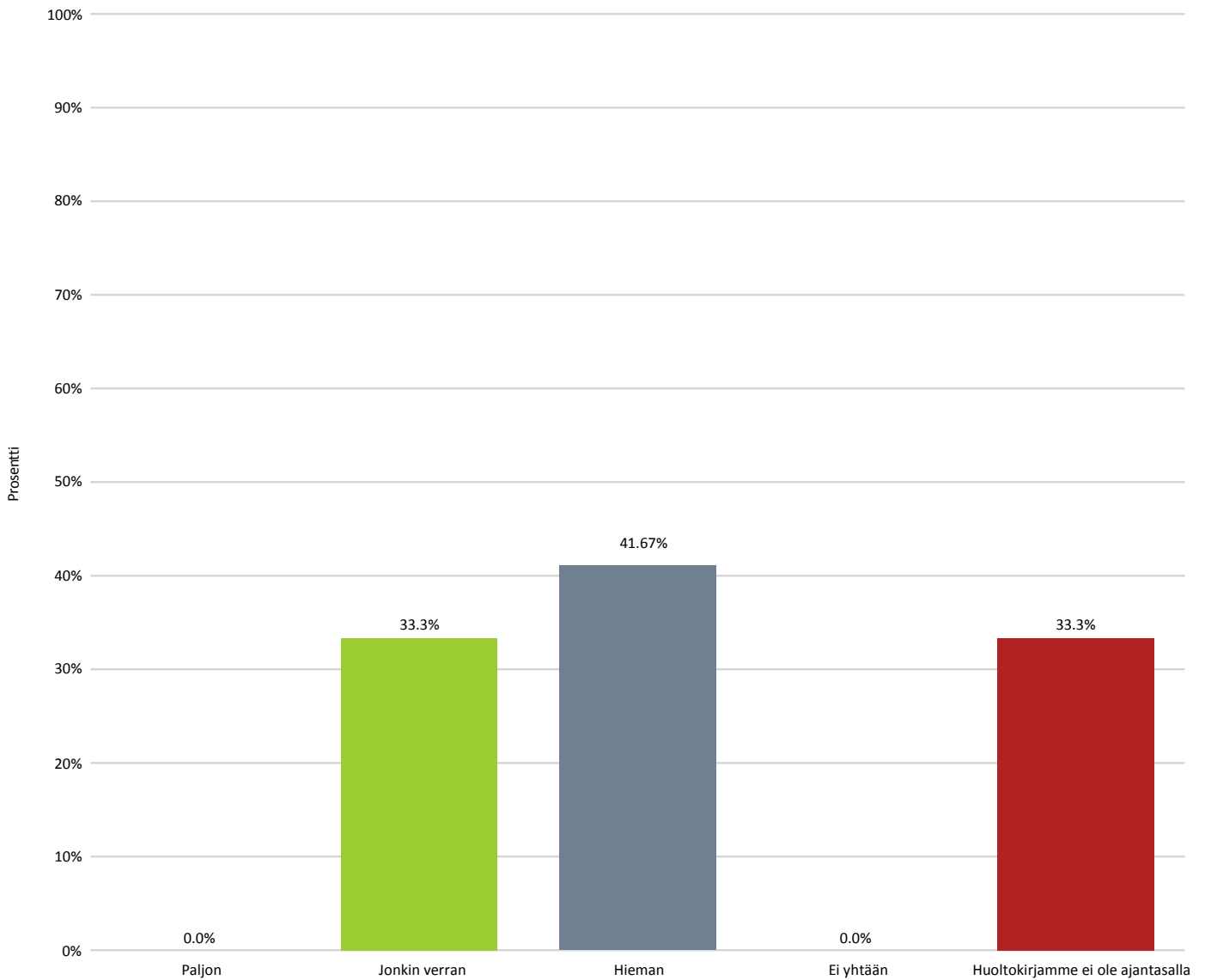
## 5. Miten dokumentoitte huollot?



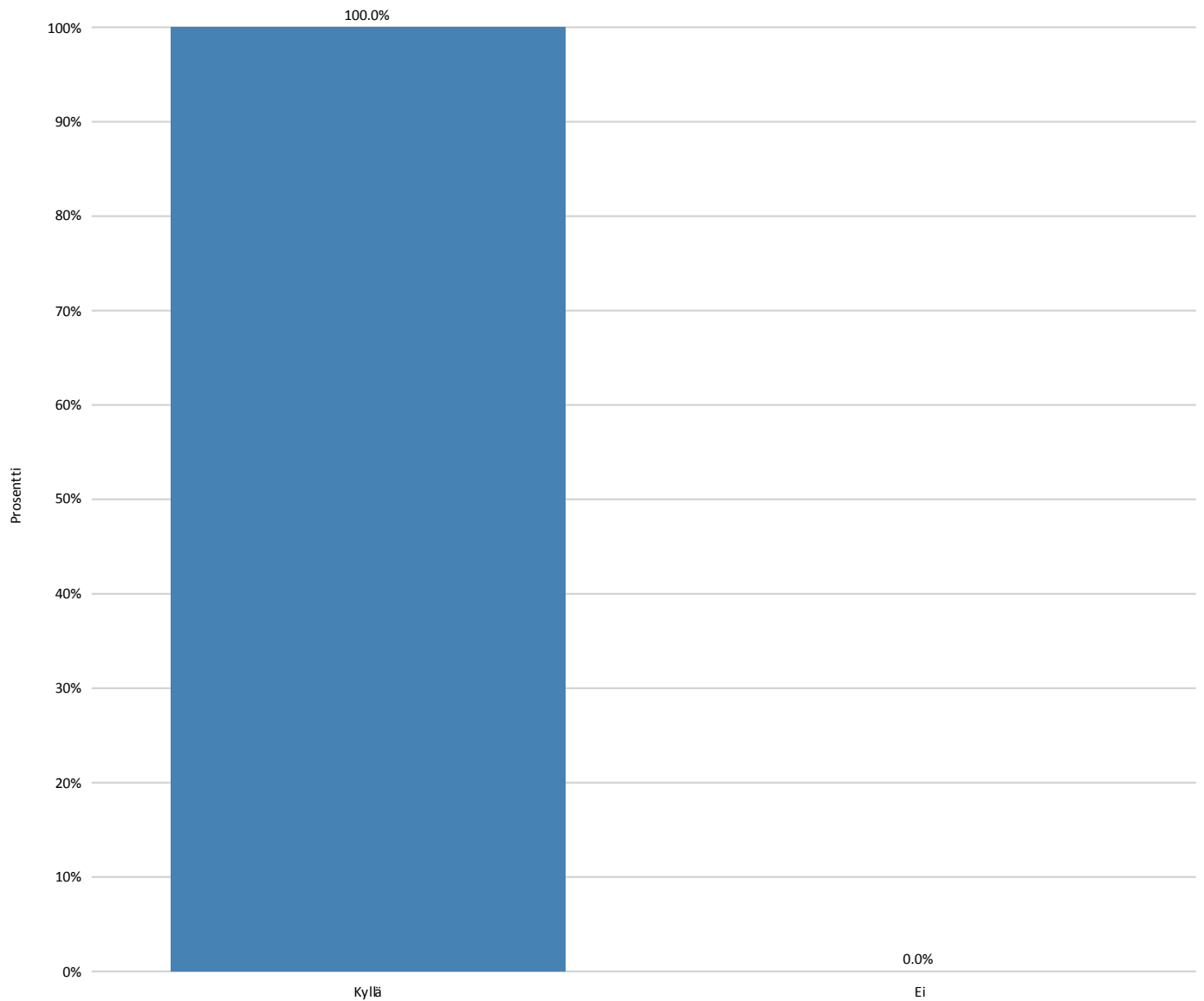
Nimi	Prosentti
Huolto kuitataan vain tehdyksi ilman erillistä järjestelmää	50,0%
Tallentamalla erillinen raportti huollosta	16,67%
Käyttämällä erillistä huoltojen dokumentoinnin ohjelmaa	33,3%
Ei dokumentoida	0,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>



## 6. Työllistääkö huoltokirjan ajan tasalla pitäminen itseäsi?



Nimi	Prosentti
Paljon	0,0%
Jonkin verran	33,3%
Hieman	41,67%
Ei yhtään	0,0%
Huoltokirjamme ei ole ajantasalla	33,3%
<b>N</b>	<b>12</b>

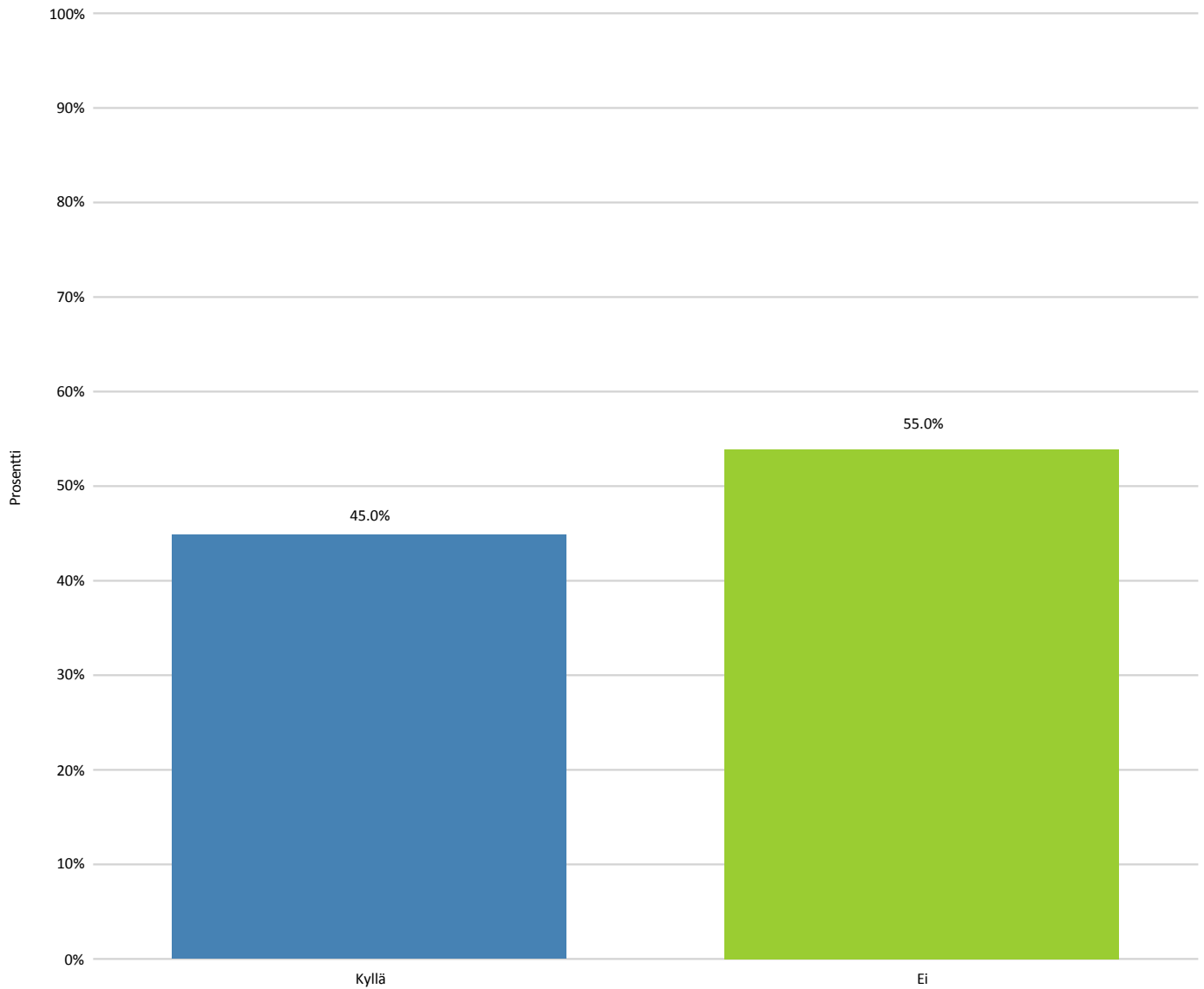
**7. Onko mielestäsi yrityksenne kiinteistön tai kiinteistöjenne LVI-tekniisten huoltojen dokumentoinnissa parannettavaa tällä hetkellä?**

Nimi	Prosentti
Kyllä	100,0%
Ei	0,0%
N	12

## **8. Mitä parannettavaa dokumentoinnissa mielestäsi on?**

Aika laaja kysymys, eikös se tällä kyselyllä aukea.

### 9. Onko mielestäsi yrityksenne kiinteistön tai kiinteistöjenne LVI-tekniisten huoltojen dokumentoinnissa jotain erittäin hyvää tällä hetkellä?

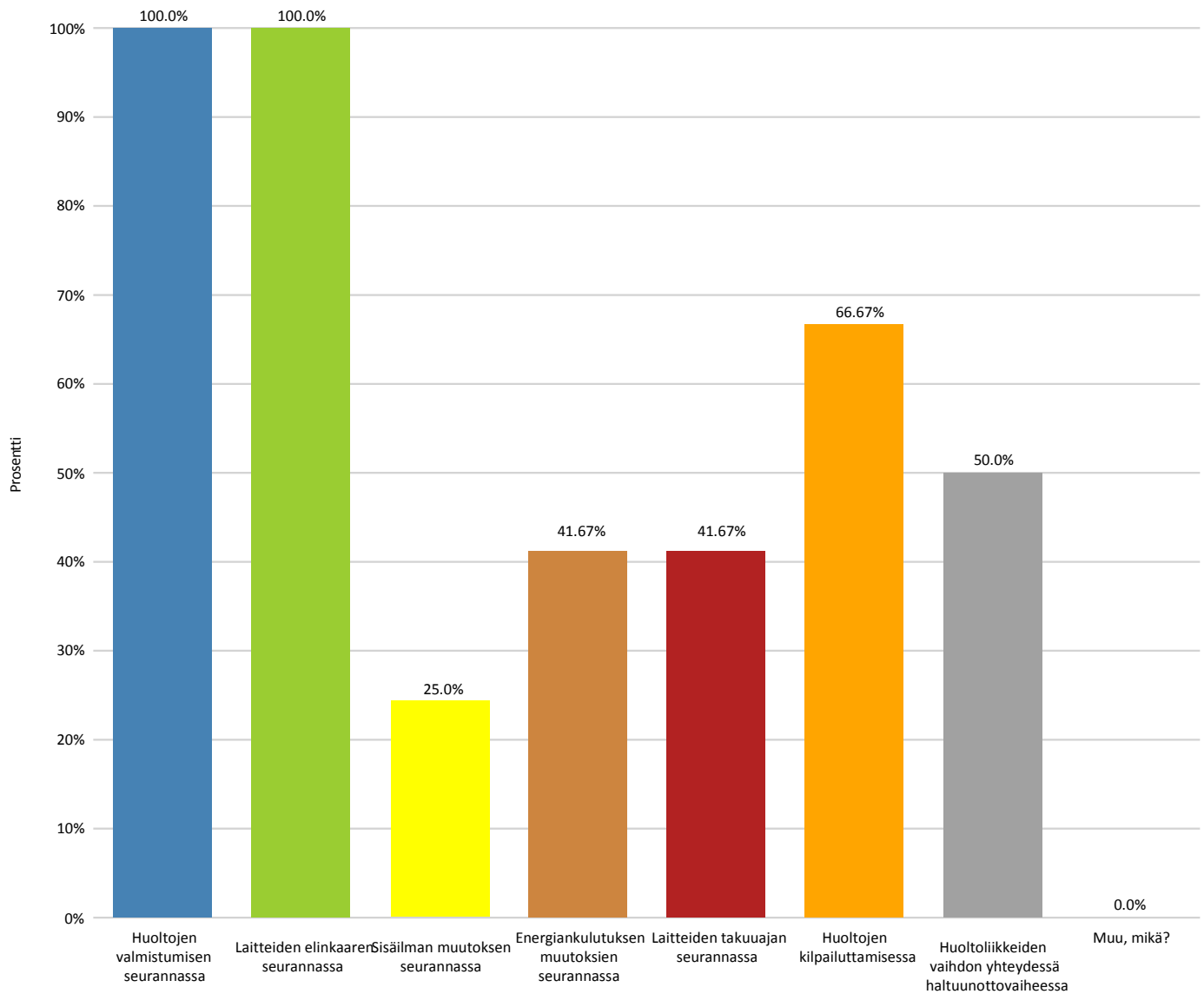


Nimi	Prosentti
Kyllä	45,0%
Ei	55,0%
N	12

## **10. Mikä dokumentoinnissa on erittäin hyvää?**

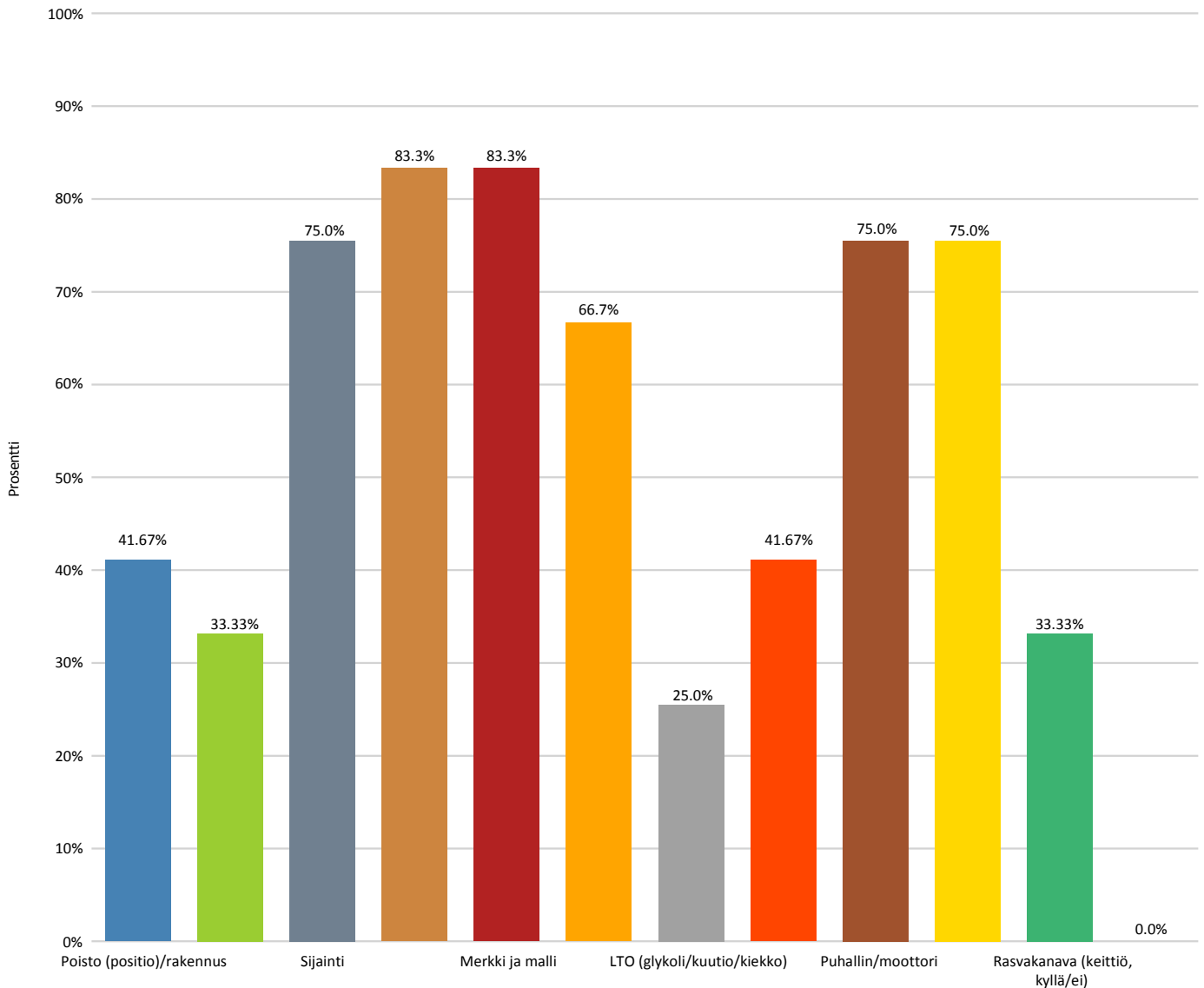
Tiedetään mitä on tehty.

## 11. Missä tilanteissa mielestäsi dokumentoinnista on hyötyä?



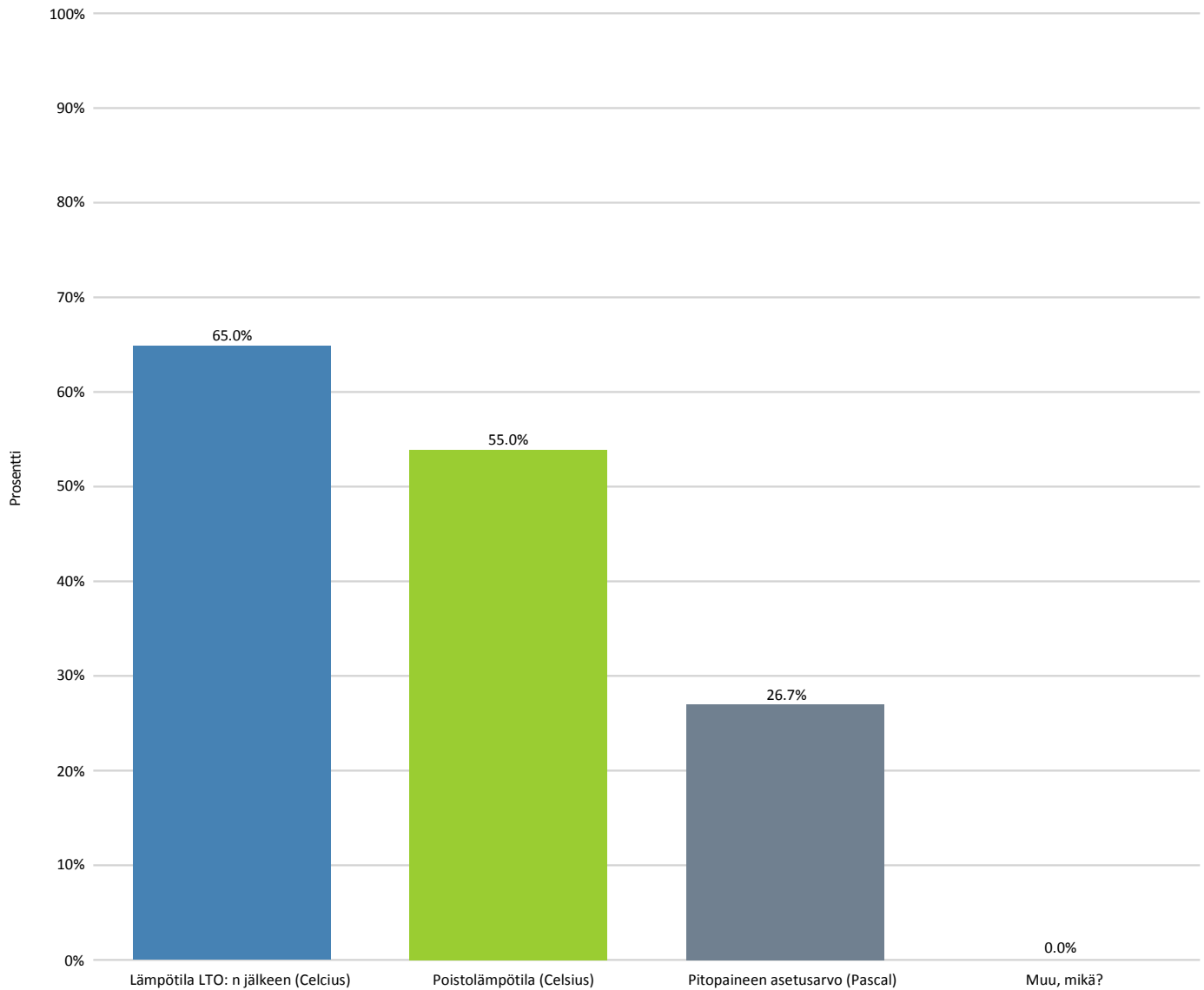
Nimi	Prosentti
Huoltojen valmistumisen seurannassa	100,0%
Laitteiden elinkaaren seurannassa	100,0%
Sisäilman muutoksen seurannassa	25,0%
Energiankulutuksen muutoksien seurannassa	41,67%
Laitteiden takuuajan seurannassa	41,67%
Huoltojen kilpailuttamisessa	66,67%
Huoltoliikkeiden vaihdon yhteydessä haltuunottovaiheessa	50,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**12. Mitä haluaisit dokumentoida ERILLISPOISTOJEN PERUSTIETOJEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



Nimi	Prosentti
Poisto (positio)/rakennus	41,67%
Palvelualue	33,33%
Sijainti	75,0%
Vuosimalli	83,3%
Merkki ja malli	83,3%
Nimellisilmamäärät	66,7%
LTO (glykoli/kuutio/kiekk)	25,0%
Ilmamääräsäätöisyys (kyllä/ei)	41,67%
Puhallin/moottori	75,0%
Hihna (tyyppi)	75,0%
Rasvakanava (keittiö, kyllä/ei)	33,33%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

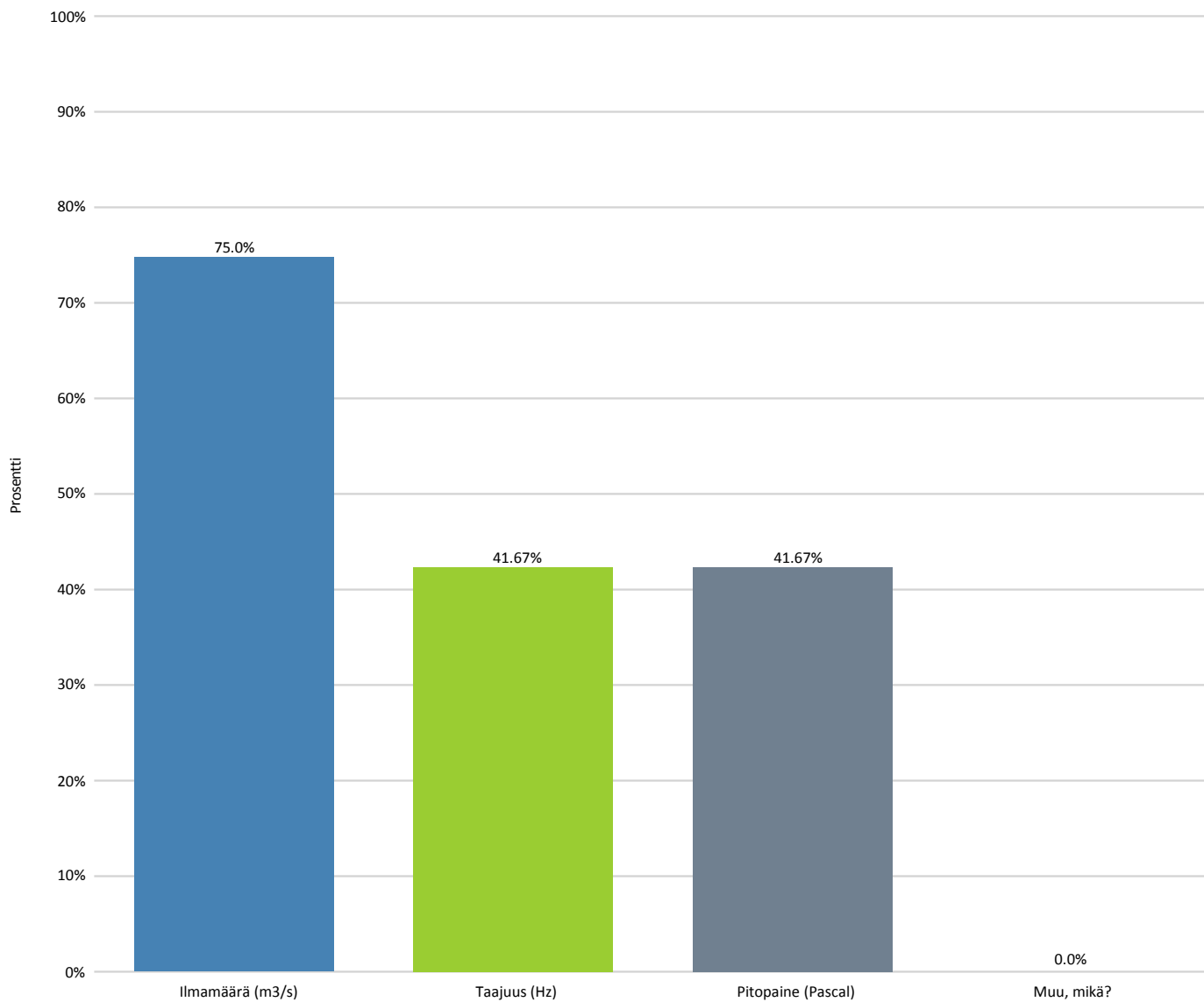
### 13. Mitä haluaisit dokumentoida ERILLISPOISTOJEN MITTAUSTEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?



Nimi	Prosentti
Lämpötila LTO: n jälkeen (Celsius)	65,0%
Poistolämpötila (Celsius)	55,0%
Pitopaineen asetusarvo (Pascal)	26,7%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

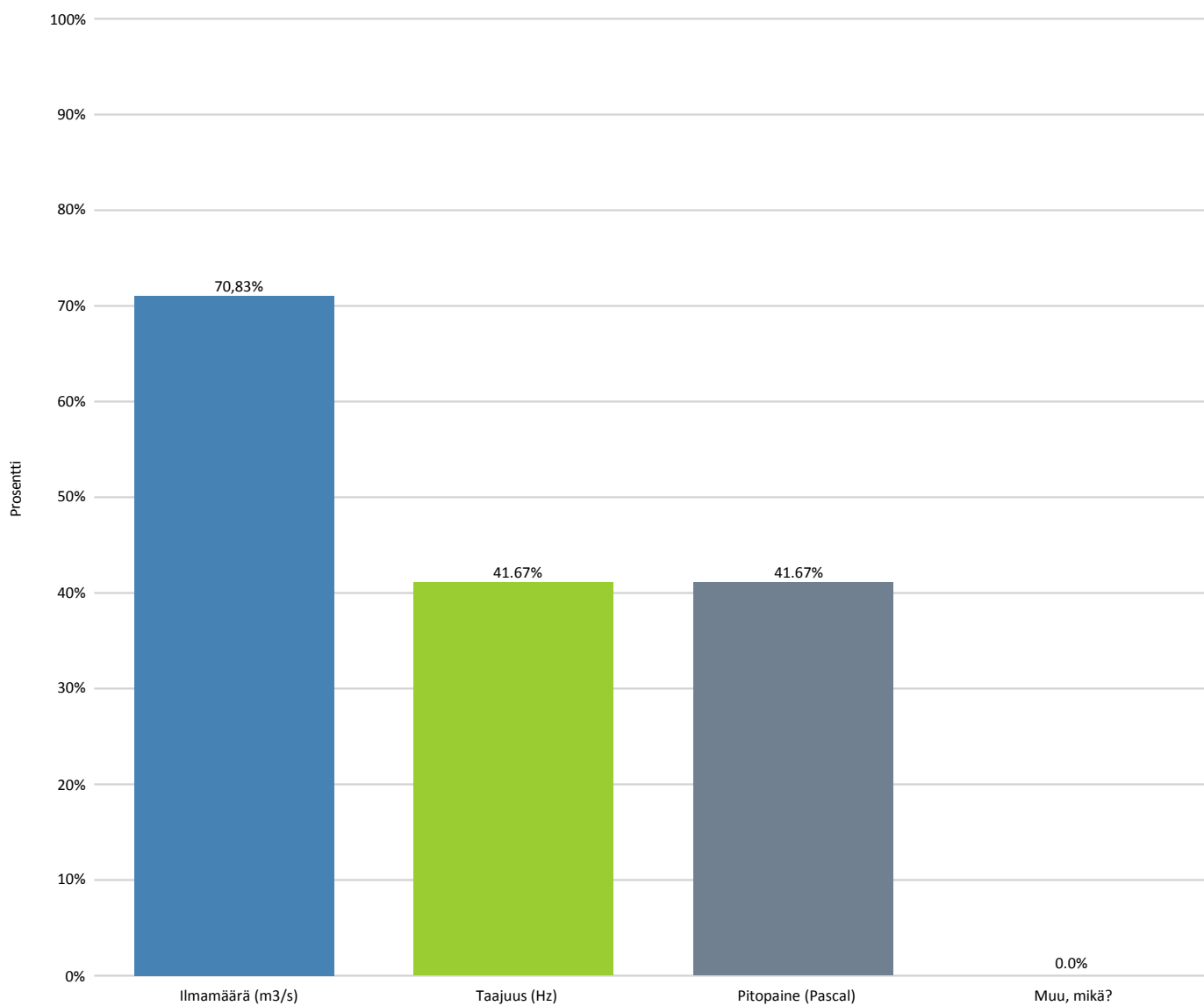


**14. Mitä haluaisit dokumentoida ERILLISPOISTOJEN MITTAUSTEN KOKONAISILMAMÄÄRÄN KÄYTTÖTILANTEESSA (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



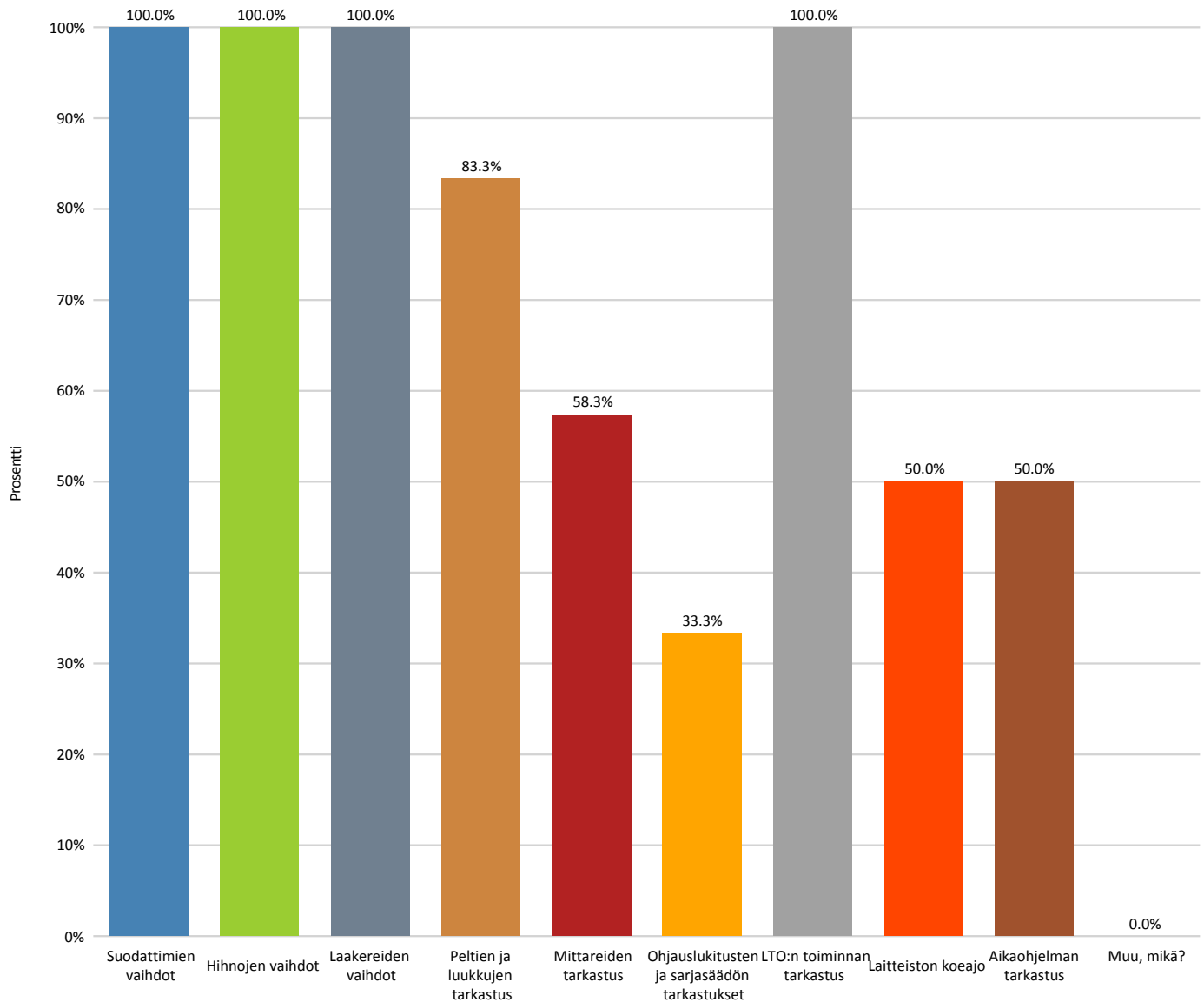
Nimi	Prosentti
Ilmamäärä (m3/s)	75,0%
Taajuus (Hz)	41,67%
Pitopaine (Pascal)	41,67%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**15. Mitä haluaisit dokumentoida ERILLISPOISTOJEN MITTAUSTEN KOKONAISILMAMÄÄRÄN MAKSIMITILANTEESSA (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



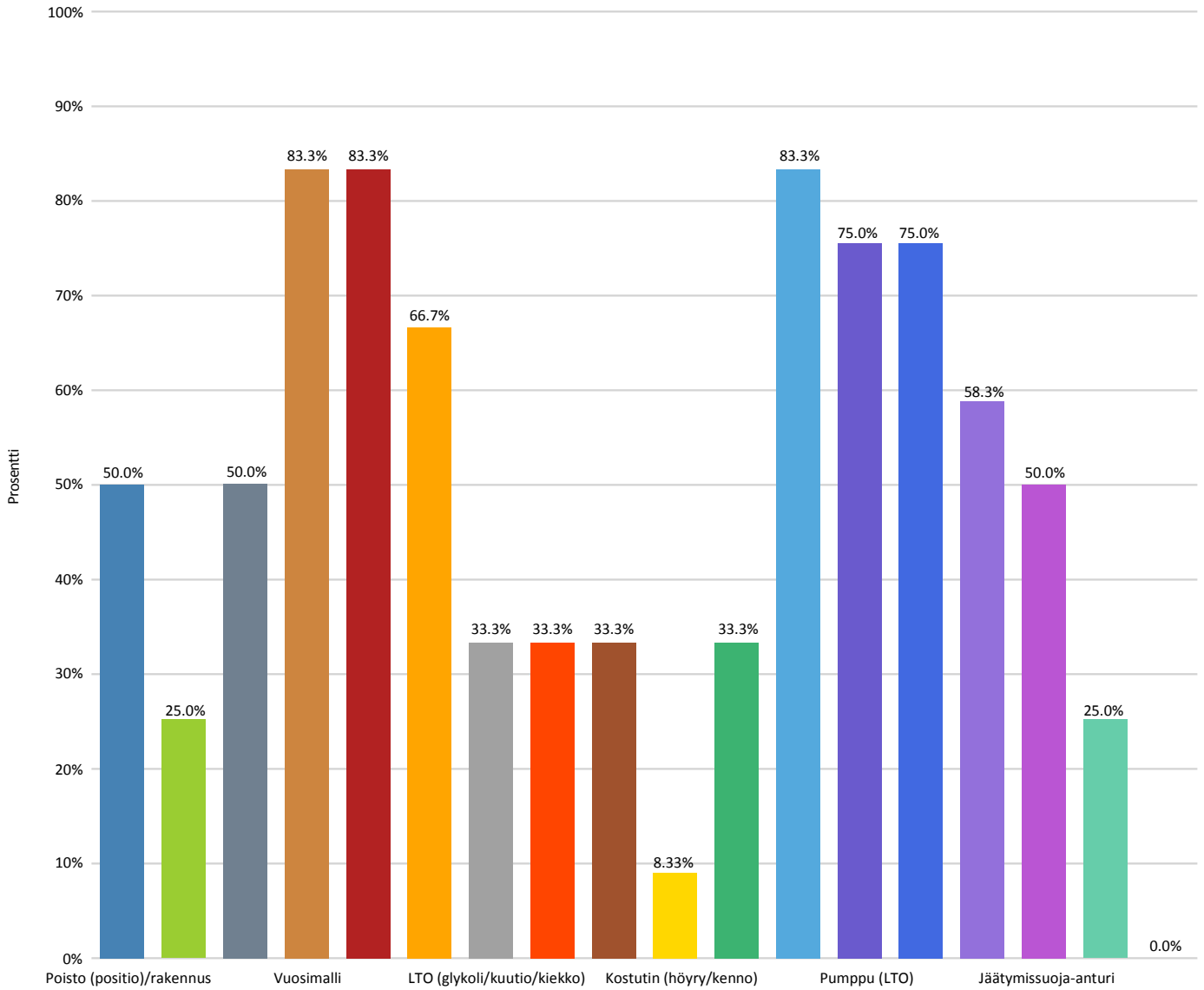
Nimi	Prosentti
Ilmamäärä (m3/s)	70,83%
Taajuus (Hz)	41,57%
Pitopaine (Pascal)	41,67%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**16. Mitä haluaisit dokumentoida ERILLISPOISTOJEN HUOLTOJEN JA TARKASTUSTEN osalta (LVI-kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



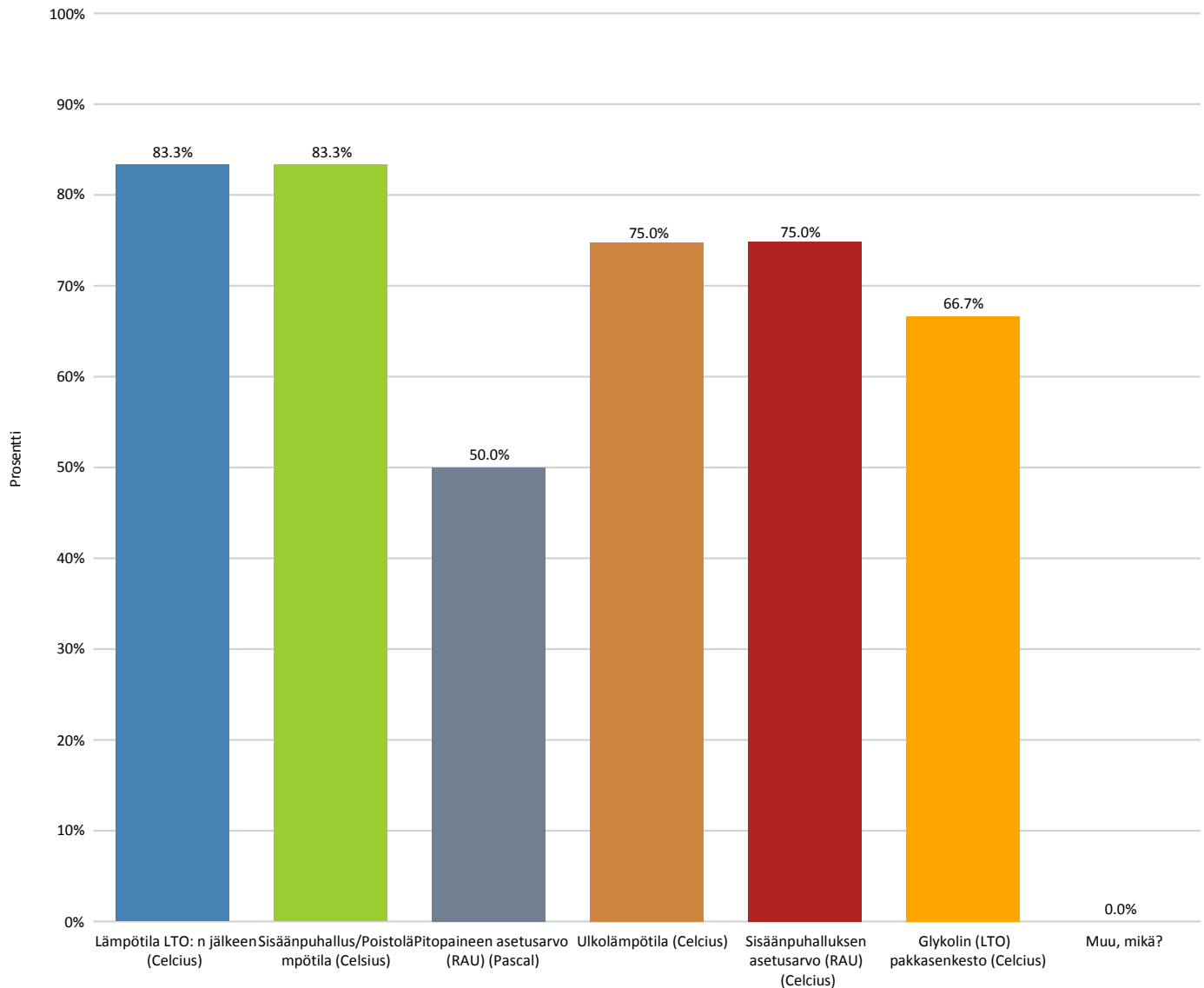
Nimi	Prosentti
Suodattimien vaihdot	100,0%
Hihnojen vaihdot	100,0%
Laakereiden vaihdot	100,0%
Peltien ja luukkujen tarkastus	83,3%
Mittareiden tarkastus	58,33%
Ohjauslukitusten ja sarjasäädön tarkastukset	33,3%
LTO:n toiminnan tarkastus	100,0%
Laitteiston koeajo	50,0%
Aikaohjelman tarkastus	50,0%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

**17. Mitä haluaisit dokumentoida IV-KONEIDEN PERUSTIETOJEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



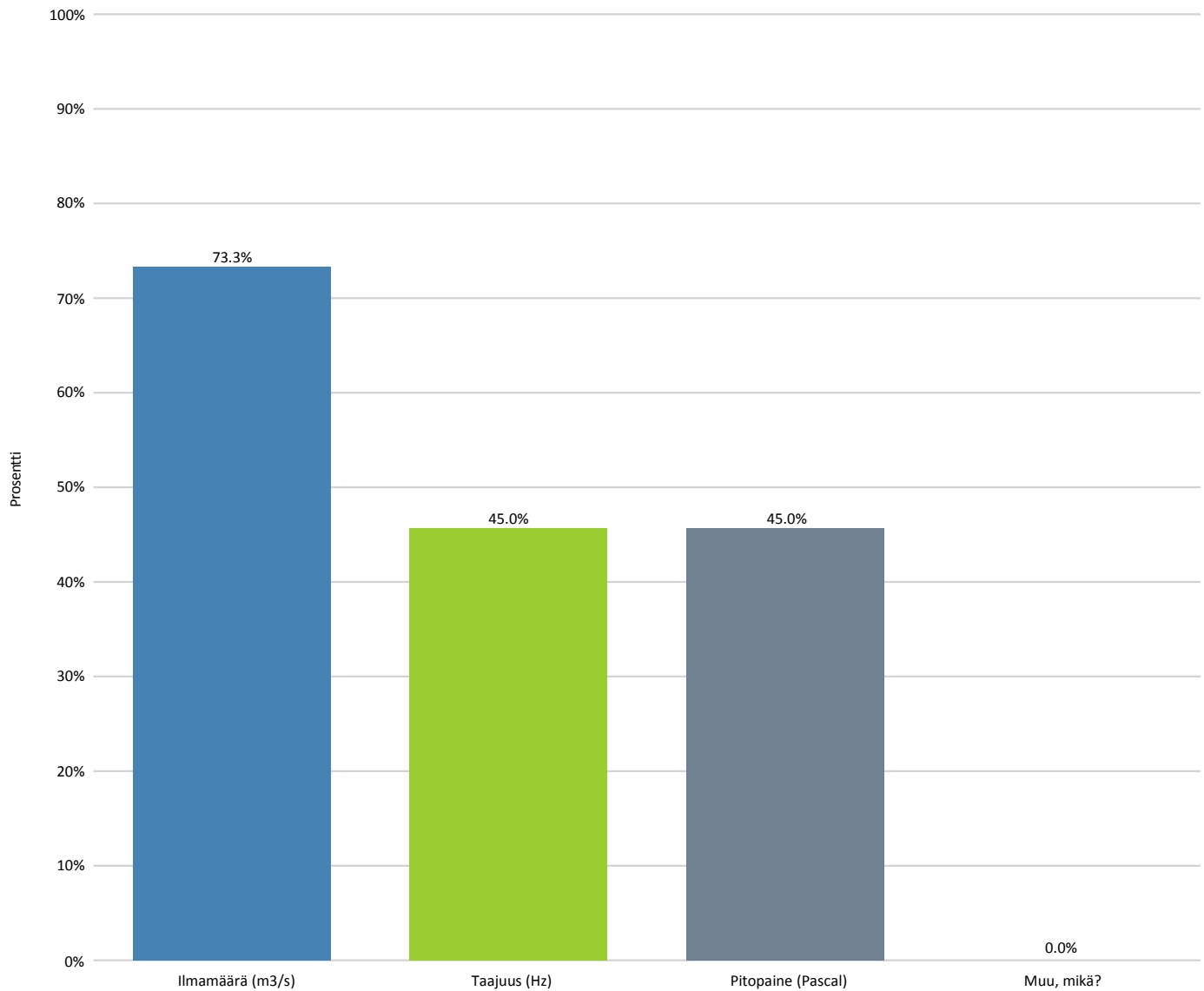
<b>Nimi</b>	<b>Prosentti</b>
Poisto (positio)/rakennus	50,0%
Palvelualue	25,0%
Sijainti	50,0%
Vuosimalli	83,3%
Merkki ja malli	83,3%
Nimellisilmamäärät	66,7%
LTO (glykoli/kuutio/kiekk)	33,3%
Lämmityspatteri (neste/sähkö)	33,3%
Jäähdytyspatteri (neste/suorahöyrysteinen)	33,3%
Kostutin (höyry/kenno)	8,33%
Ilmamääräsäätöisyys (kyllä/ei)	33,3%
Puhallin/moottori	83,3%
Pumppu (LTO)	75,0%
Pumppu (lämmitys)	75,0%
Hihna (tyyppi)	58,3%
Jäätymissuoja-anturi	50,0%
Rasvakanava (keittiö, kyllä/ei)	25,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

## 18. Mitä haluaisit dokumentoida IV-KONEIDEN MITTAUSTEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?



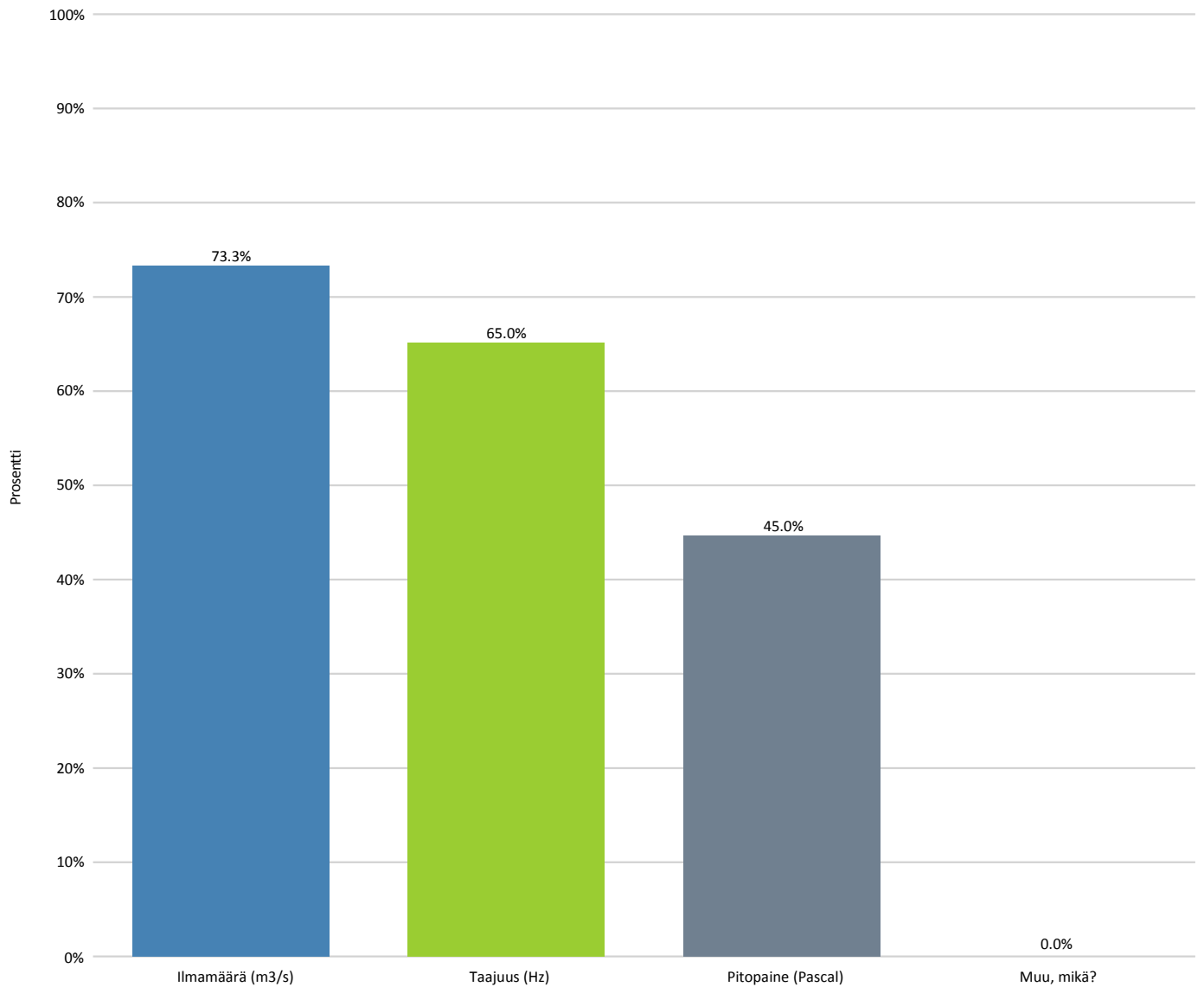
Nimi	Prosentti
Lämpötila LTO: n jälkeen (Celcius)	83,3%
Sisäänpuhallus/Poistolämpötila (Celsius)	83,3%
Pitopaineen asetusarvo (RAU) (Pascal)	50,0%
Ulkolämpötila (Celcius)	75,0%
Sisäänpuhalluksen asetusarvo (RAU) (Celcius)	75,0%
Glykolin (LTO) pakkasenkesto (Celcius)	66,7%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**19. Mitä haluaisit dokumentoida IV-KONEIDEN MITTAUSTEN KOKONAISILMAMÄÄRÄ KÄYTTÖTILANTEESSA osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



Nimi	Prosentti
Ilmamäärä (m3/s)	73,3%
Taajuus (Hz)	45,0%
Pitopaine (Pascal)	45,0%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

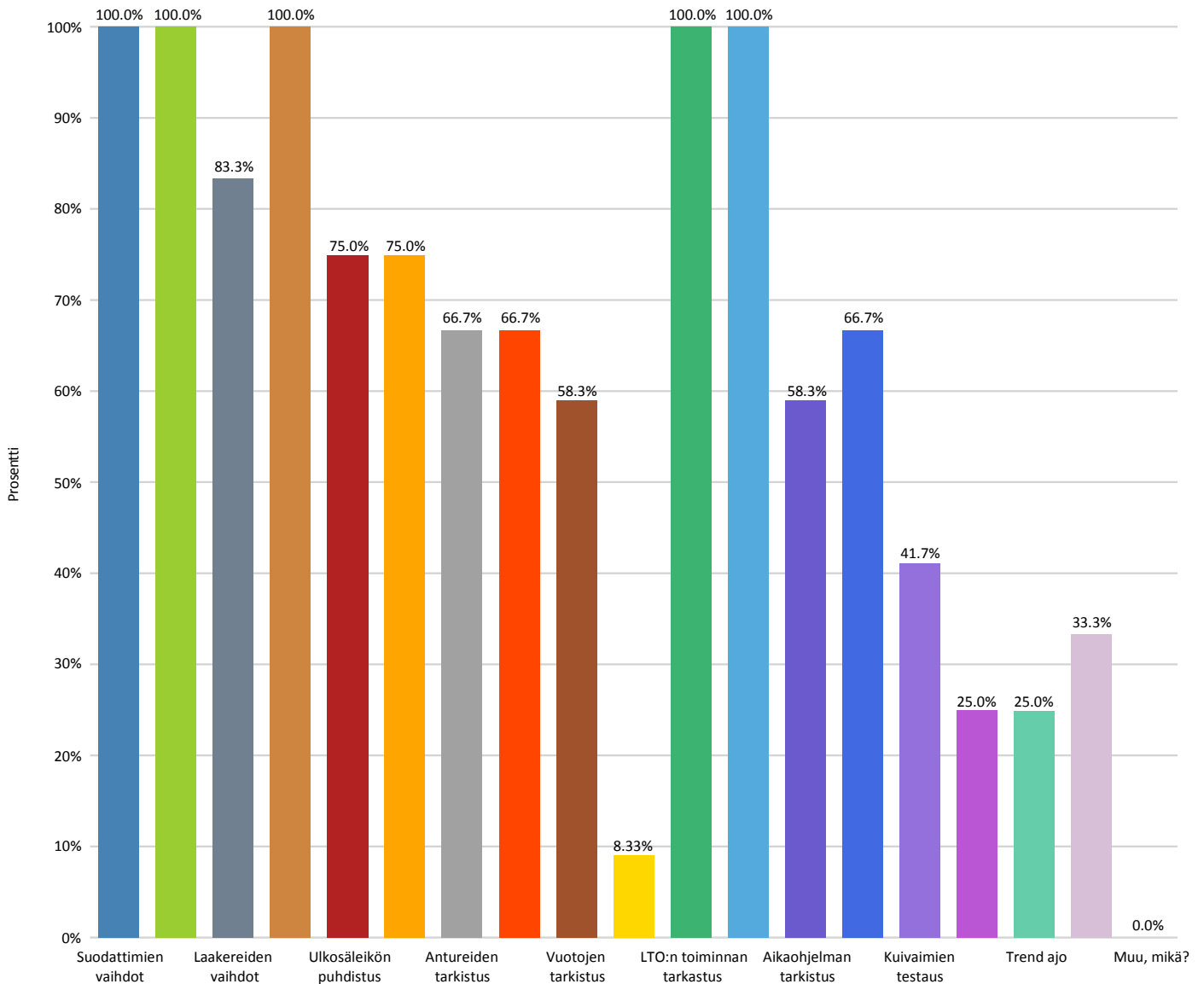
**20. Mitä haluaisit dokumentoida IV-KONEIDEN MITTAUSTEN KOKONAISILMAMÄÄRÄ MAKSIMITILANTEESSA (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



Nimi	Prosentti
Ilmamäärä (m3/s)	73,3%
Taajuus (Hz)	65,0%
Pitopaine (Pascal)	45,0%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

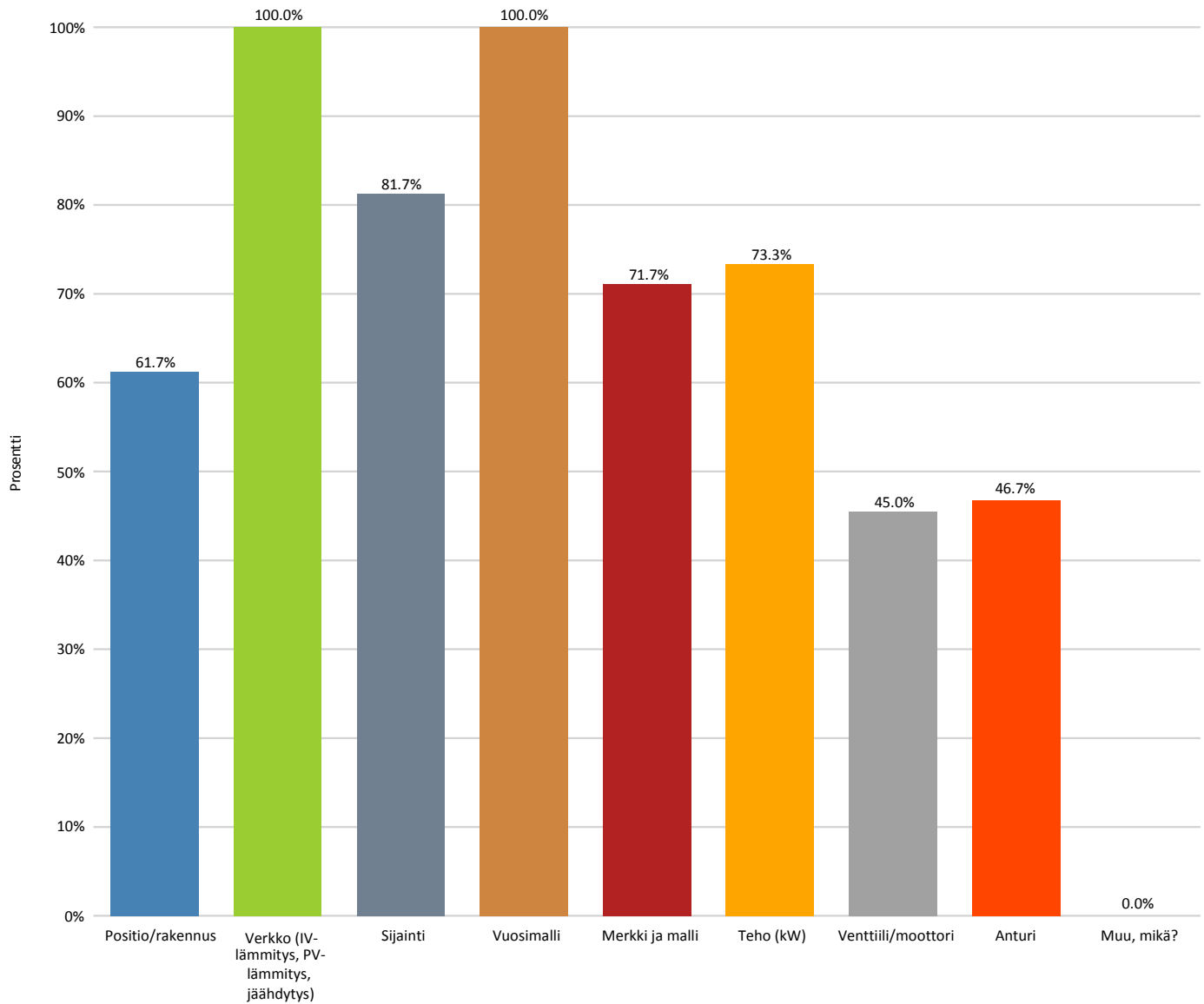


**21. Mitä haluaisit dokumentoida IV-KONEIDEN HUOLTOJEN JA TARKASTUSTEN osalta (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



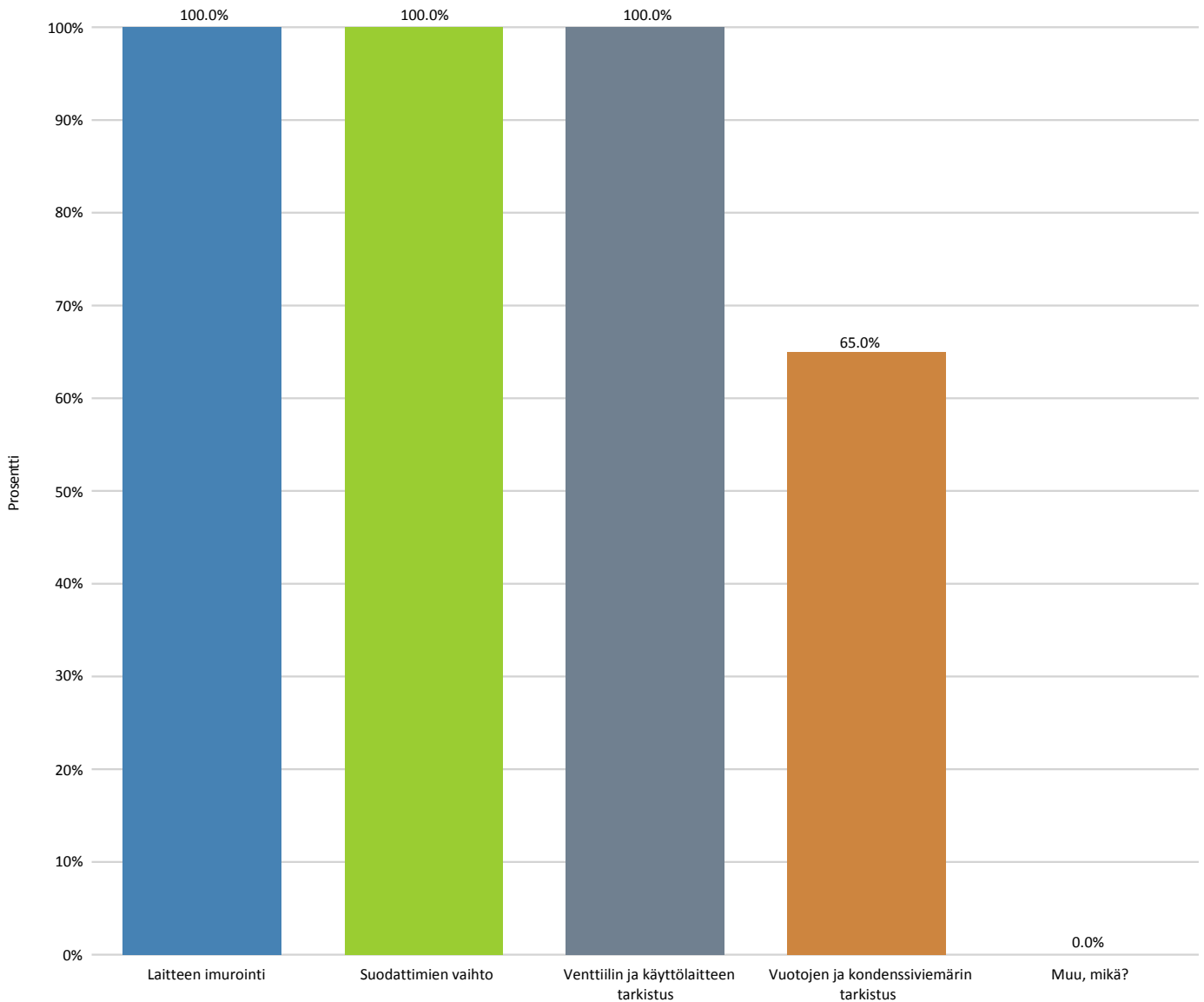
<b>Nimi</b>	<b>Prosentti</b>
Suodattimien vaihdot	100,0%
Hihnojen vaihdot	100,0%
Laakereiden vaihdot	83,3%
Kammioiden ja pattereiden imurointi	100,0%
Ulkosäleikön puhdistus	75,0%
Peltien ja luukkujen tarkistus	75,0%
Antureiden tarkistus	66,7%
Mittarien tarkistus	66,7%
Vuotojen tarkistus	58,3%
Ohjauslukitusten ja sarjasäädön tarkistukset	8,33%
LTO:n toiminnan tarkastus	100,0%
Jäätymissuojan testaus	100,0%
Aikaohjelman tarkistus	58,3%
Jäähdytyksen testaus	66,7%
Kuivaimien testaus	41,7%
Askelvastekoe (1 tunti)	25,0%
Trend ajo	25,0%
Pääte-elinten puhdistus	33,3%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

## 22. Mitä haluaisit dokumentoida KIERTOILMAKOJEEN PERUSTIETOJEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?



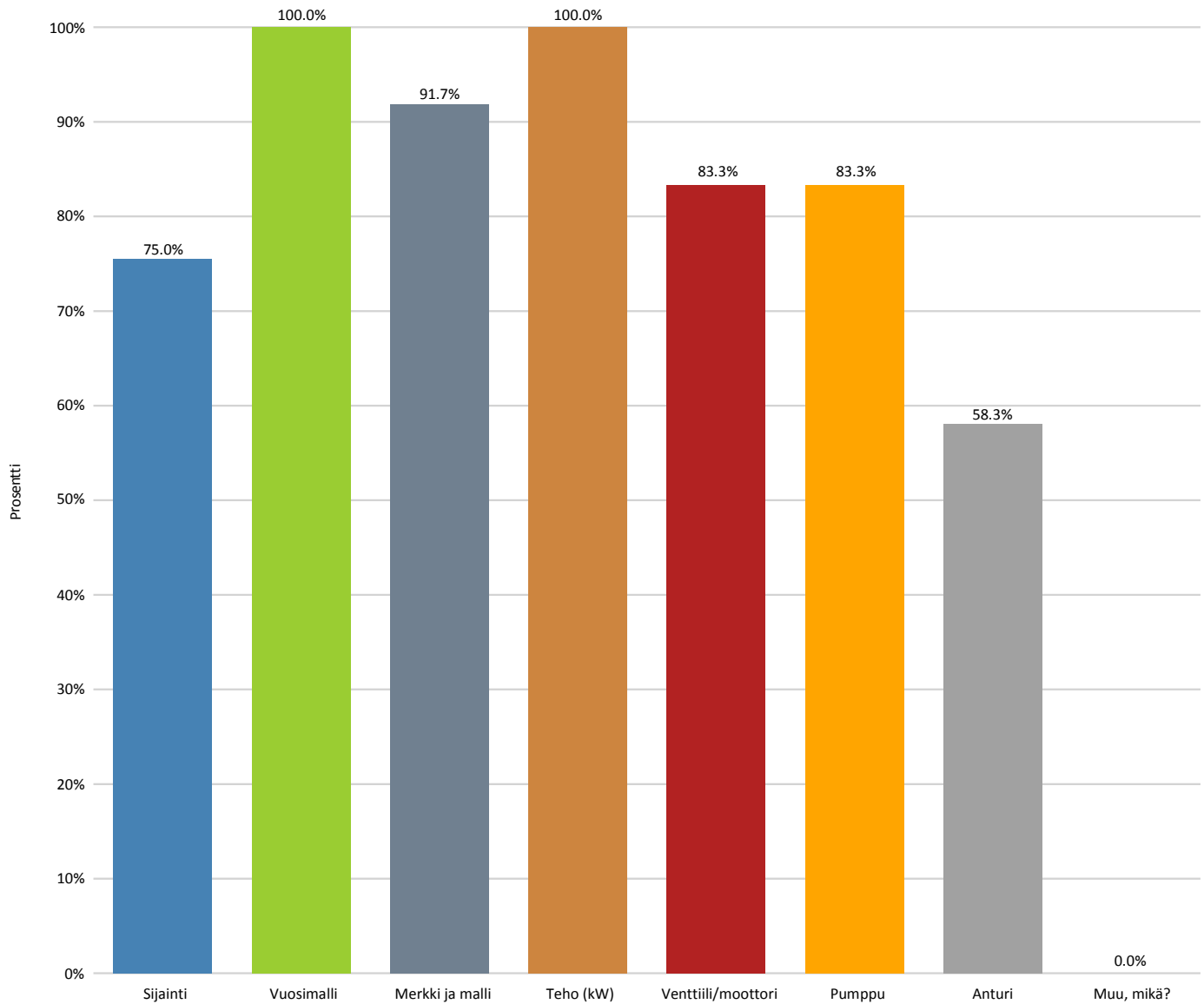
Nimi	Prosentti
Positio/rakennus	61,7%
Verkko (IV-lämmitys, PV-lämmitys, jäähdytys)	100,0%
Sijainti	81,7%
Vuosimalli	100,0%
Merkki ja malli	71,7%
Teho (kW)	73,3%
Venttiili/moottori	45,0%
Anturi	46,7%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

**23. Mitä haluaisit dokumentoida KIERTOILMAKOJEEN HUOLTOJEN JA TARKASTUSTEN osalta (LVI-kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



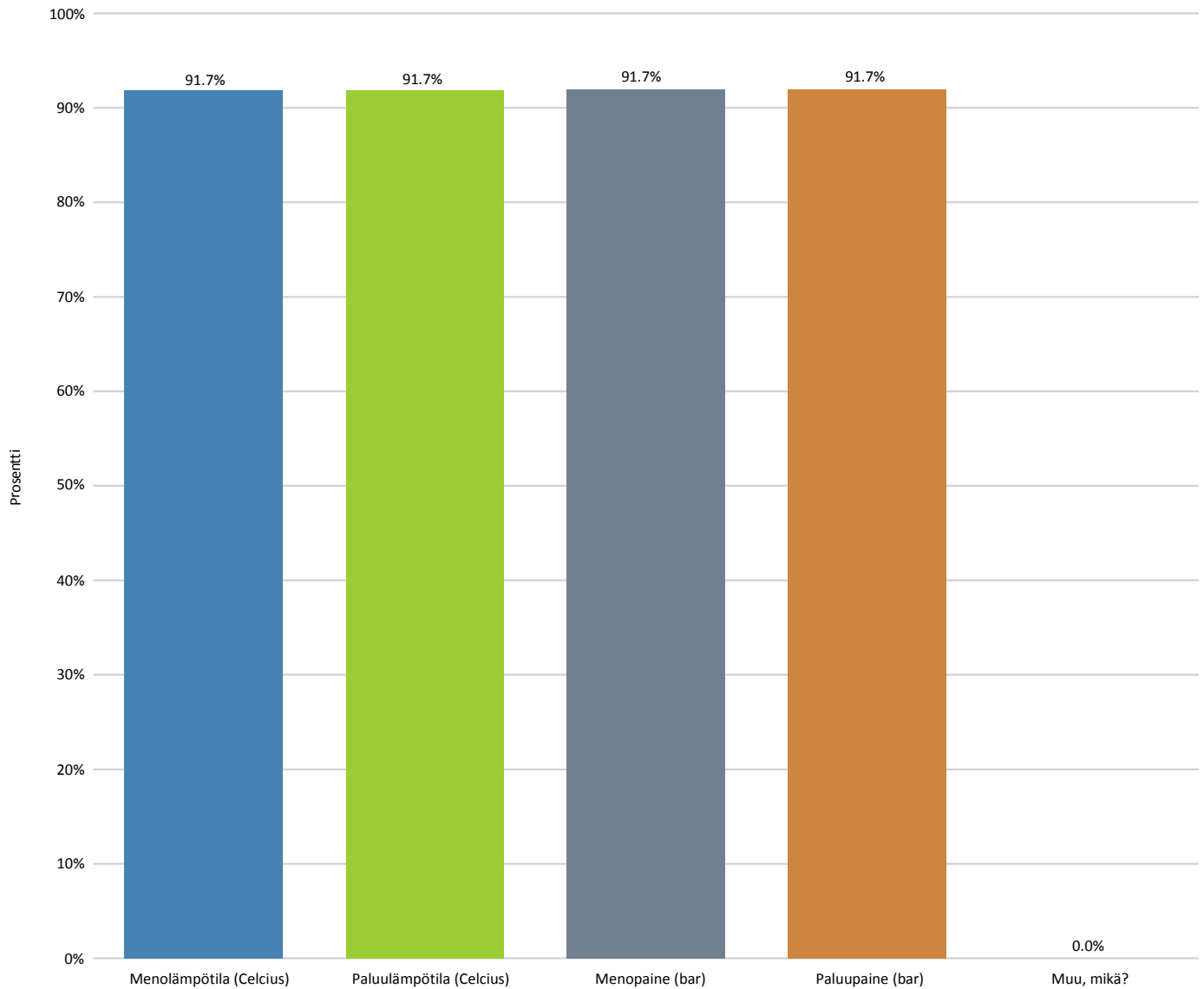
Nimi	Prosentti
Laitteen imurointi	100,0%
Suodattimien vaihto	100,0%
Venttiilin ja käyttölaitteen tarkistus	100,0%
Vuotojen ja kondenssiviemärin tarkistus	65,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**24. Mitä haluaisit dokumentoida LÄMMÖNSIIRTIMEN PERUSTIETOJEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



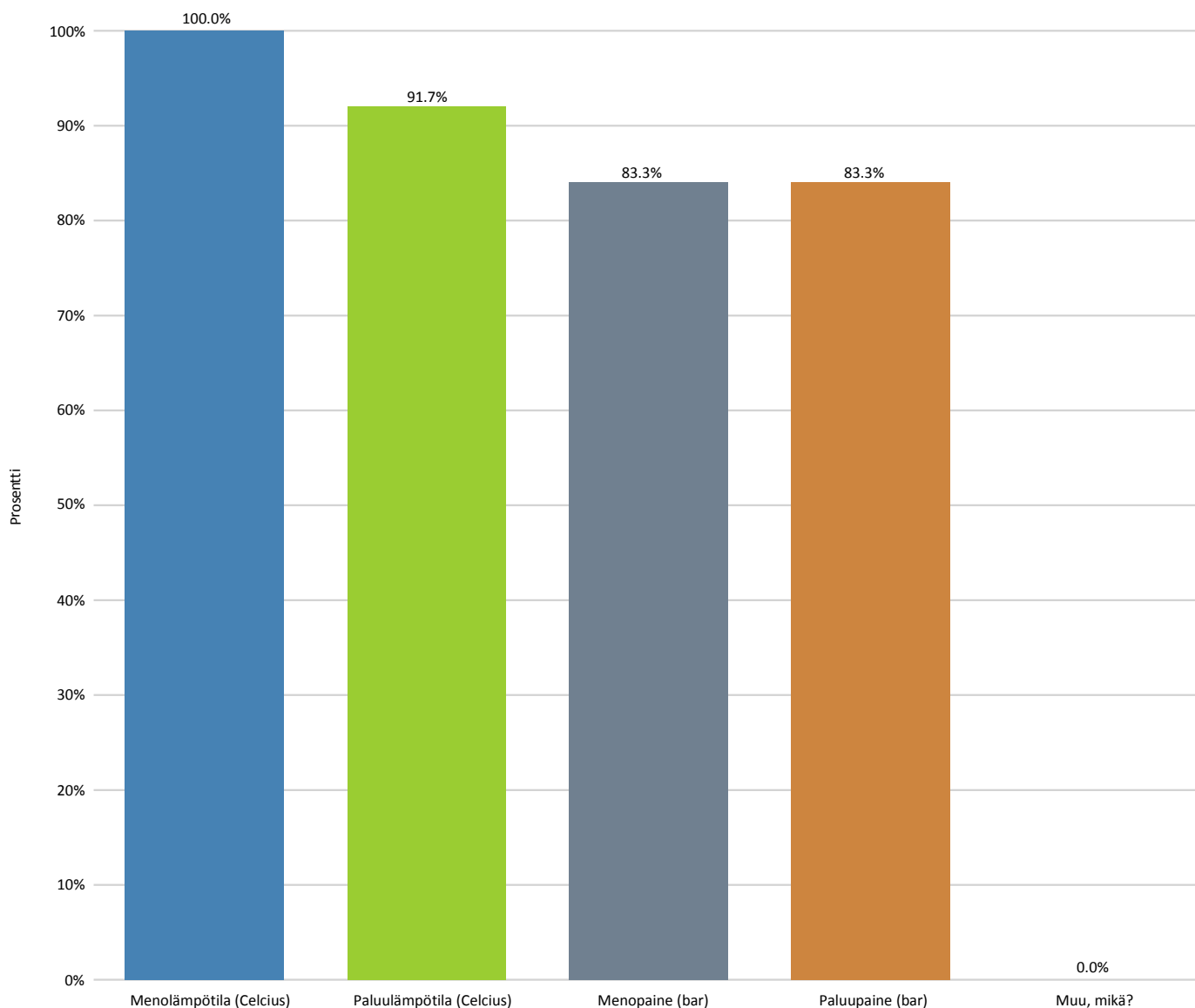
Nimi	Prosentti
Sijainti	75,0%
Vuosimalli	100,0%
Merkki ja malli	91,7%
Teho (kW)	100,0%
Venttiili/moottori	83,3%
Pumppu	83,3%
Anturi	58,3%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**25. Mitä haluaisit dokumentoida LÄMMÖNSIIRTIMEN MITTAUKSET, ENSIÖ (KK) (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**

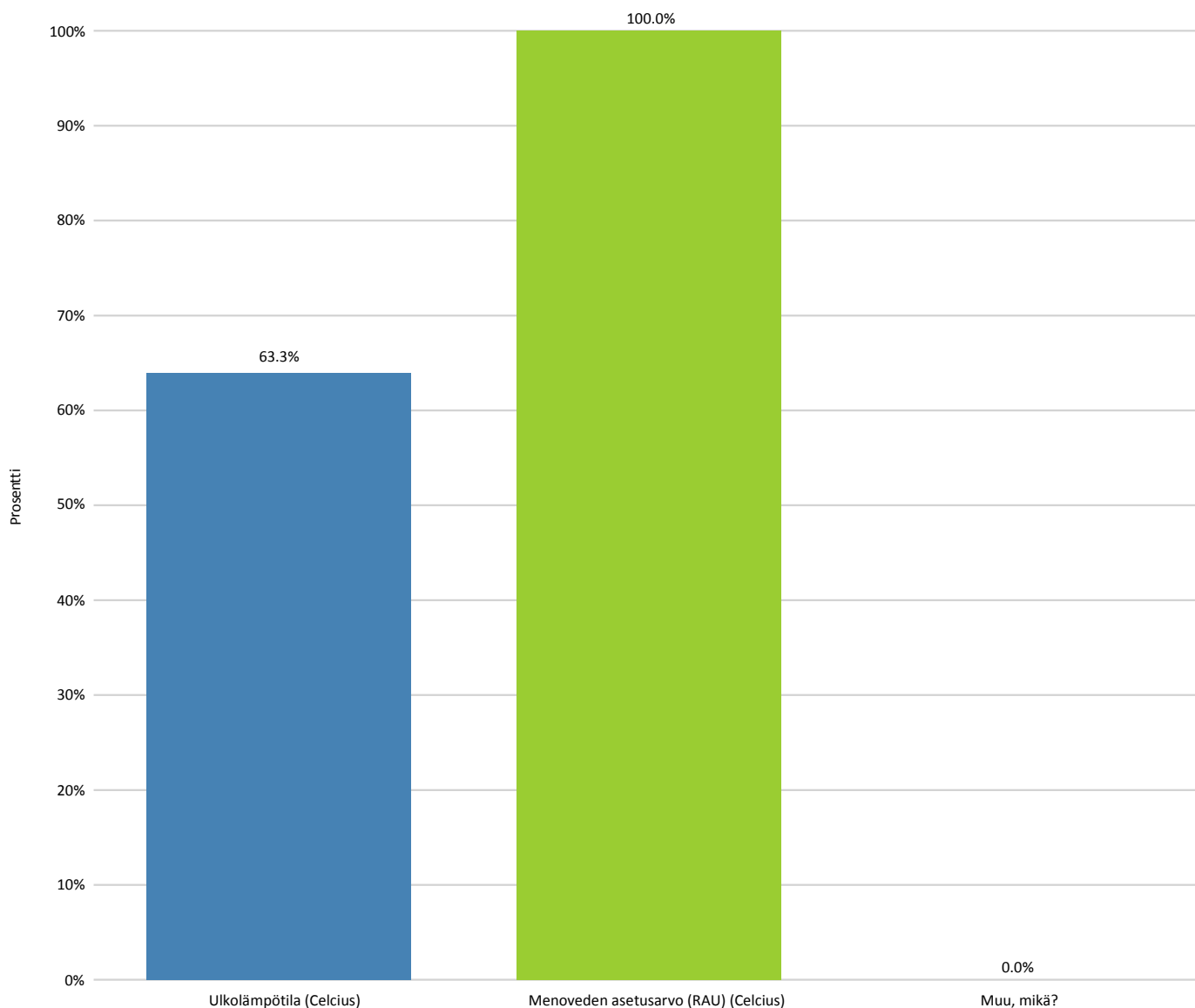


Nimi	Prosentti
Menolämpötila (Celcius)	91,7%
Paluulämpötila (Celcius)	91,7%
Menopaine (bar)	91,7%
Paluupaine (bar)	91,7%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**26. Mitä haluaisit dokumentoida LÄMMÖNSIIRTIMEN MITTAUKSET, TOISIO (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



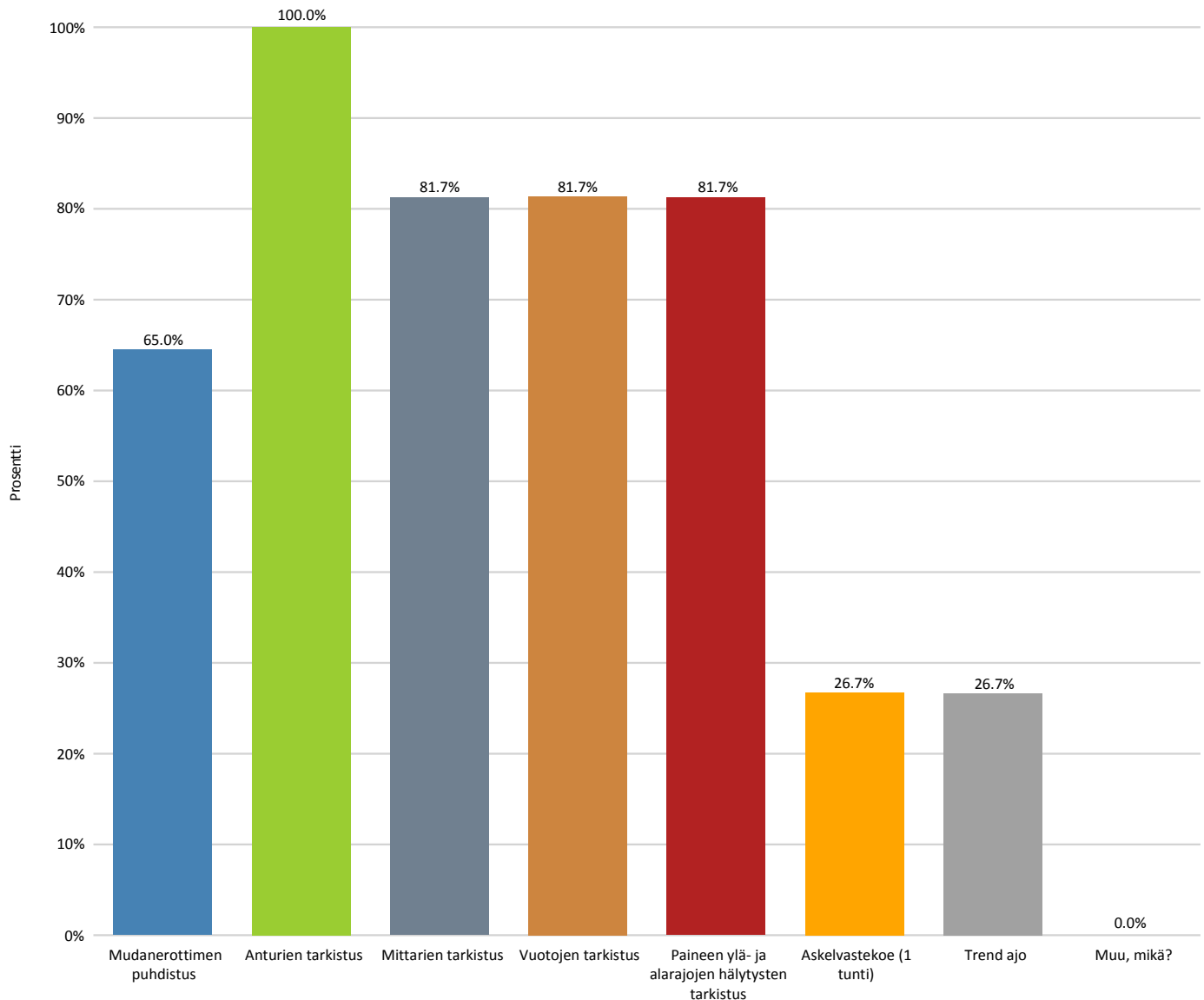
Nimi	Prosentti
Menolämpötila (Celcius)	100,0%
Paluulämpötila (Celcius)	91,7%
Menopaine (bar)	83,3%
Paluupaine (bar)	83,3%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**27. Mitä haluaisit dokumentoida LÄMMÖNSIIRTIMEN MITTAUKSET (LVI- kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**

Nimi	Prosentti
Ulkolämpötila (Celcius)	63,3%
Menoveden asetusarvo (RAU) (Celcius)	100,0%
Muu, mikä?	0,0%
N	12

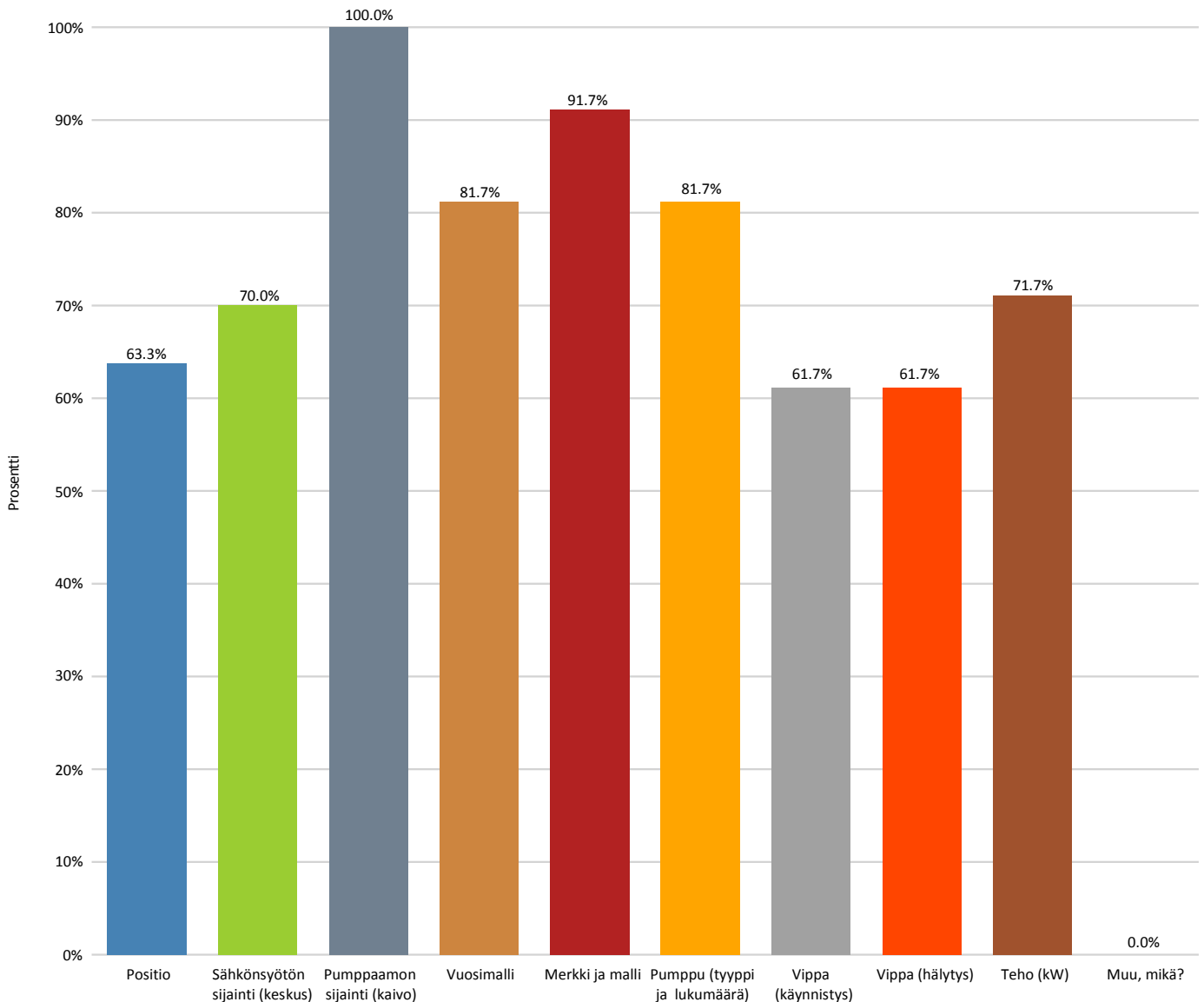


**28. Mitä haluaisit dokumentoida LÄMMÖNSIIRTIMEN HUOLTOJEN JA TARKASTUSTEN osalta (LVI-kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



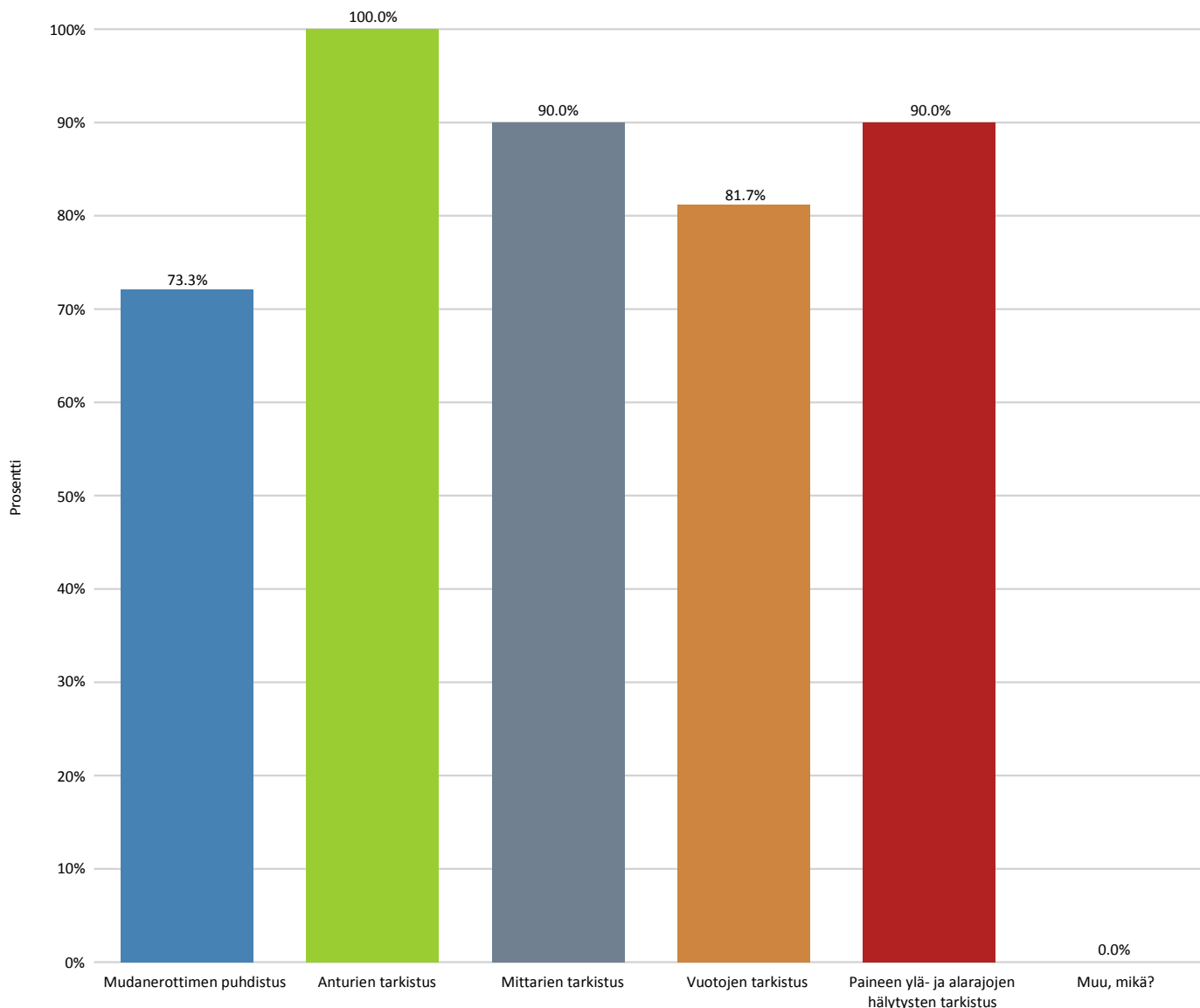
Nimi	Prosentti
Mudanerottimen puhdistus	65,0%
Anturien tarkistus	100,0%
Mittarien tarkistus	81,7%
Vuotojen tarkistus	81,7%
Paineen ylä- ja alarajojen hälytysten tarkistus	81,7%
Askelvastekoe (1 tunti)	26,7%
Trend ajo	26,7%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**29. Mitä haluaisit dokumentoida PUMPPAAMON PERUSTIETOJEN osalta LVI- kausihuolloissa, mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



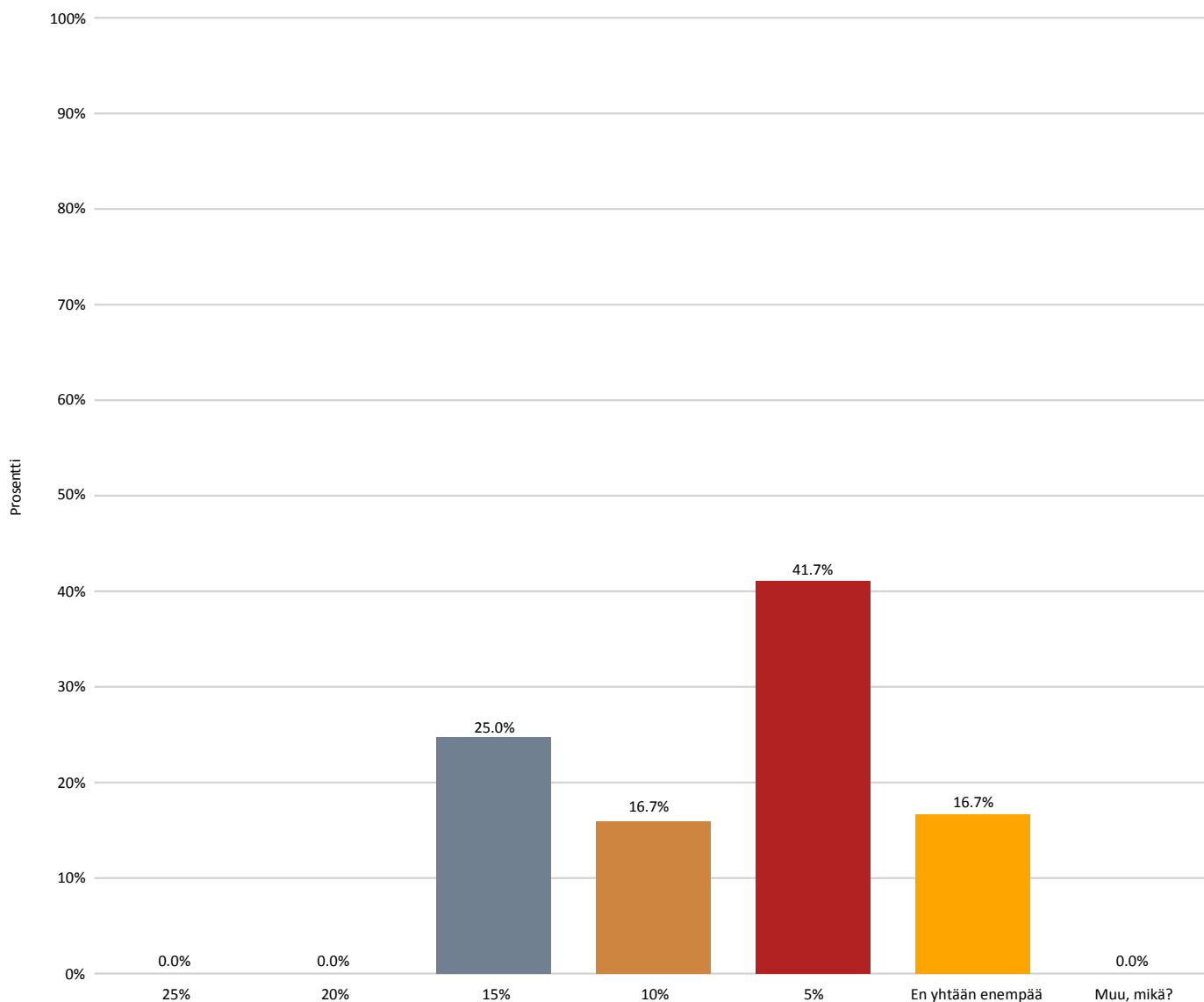
Nimi	Prosentti
Positio	63,3%
Sähkönsyötön sijainti (keskus)	70,0%
Pumppaamon sijainti (kaivo)	100,0%
Vuosimalli	81,7%
Merkki ja malli	91,7%
Pumppu (tyyppi ja lukumäärä)	81,7%
Vippa (käynnistys)	61,7%
Vippa (hälytys)	61,7%
Teho (kW)	71,7%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

**30. Mitä haluaisit dokumentoida PUMPPAAMOJEN HUOLTOJEN JA TARKASTUSTEN osalta (LVI-kausihuolloissa), mikäli sinulla olisi mahdollisuus vaikuttaa yksityiskohtaisempaan dokumentointiin?**



Nimi	Prosentti
Mudanerottimen puhdistus	73,3%
Anturien tarkistus	100,0%
Mittarien tarkistus	90,0%
Vuotojen tarkistus	81,7%
Paineen ylä- ja alarajojen hälytysten tarkistus	90,0%
Muu, mikä?	0,0%
<b>N</b>	<b>12</b>

### 31. Kuinka paljon enemmän nykyiseen verrattuna olisit valmis maksamaan yksityiskohtaisemmasta dokumentoinnista LVI-huoltojen osalta?



Nimi	Prosentti
------	-----------

25%	0,0%
-----	------

20%	0,0%
-----	------

15%	25,0%
-----	-------

10%	16,7%
-----	-------

5%	41,7%
----	-------

En yhtään enempää	16,7%
-------------------	-------

Muu, mikä?	0,0%
------------	------

N	12
---	----

**32. Minkälaisia investointipäätöksiä teet dokumentoinnin perusteella?**

### **33. Oliko mielestäsi kysymykset sinulle hyödyllisiä?**

Ei

Kyllä olivat