

Petri Waara

**RAKENNUSAUTOMAATION TOIMINTAKOKEIDEN YHTENÄIS-
TÄMINEN**

RAKENNUSAUTOMAATION TOIMINTAKOKEIDEN YHTENÄIS- TÄMINEN

Petri Waara
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma, LVI-tekniikka

Tekijä: Petri Waara

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Rakennusautomaation toimintakokeiden yhtenäistäminen

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Standardizing of Building Automation Functional Tests

Työn ohjaajat: Esa Pakonen, Nikke Kiuttu

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2020

Sivumäärä: 18 + 1 liite

Opinnäytetyö tehtiin Arkins Suunnittelu Oy:lle. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää yrityksen toimintakoeikäytäntöä. Toimintakokeessa todennetaan rakennuksen LVIAS-tekniisten laitteiden toimivuus suunnitelmien mukaisesti. Tavoitteena oli tehdä Excel-pohjainen mallipöytäkirja, jolla voidaan tehdä jokaiselle kojeelle oma lista testattavista kohteista.

Opinnäytetyössä tehtiin yrityksen käyttöön pöytäkirja toimintakokeita varten. Pöytäkirjasta löytyy ilmanvaihtokojeille sekä lämmönjakokeskukselle toimintakoelista, jota käytetään toimintakokeissa todentamaan automaatiojärjestelmän toimivuus.

Pöytäkirjan muodostus tehdään Excel-sovellusta käyttäen, luomalla kojeen lähtötiedoista erillinen tulostettava sivu pöytäkirjaan. Työ kehittyi valmiiksi tuotteen reilussa vuodessa. Yritys sai käyttöönsä toimintakoepöytäkirjan, jota voidaan myöhemmin muokata palvelemaan yrityksen mallisäätökaaviokirjastoa sekä toimintakoekortteja.

Asiasanat: toimintakoe, vastaanotto, rakennusautomaatio, kiinteistöautomaatio, LVIAS

ALKULAUSE

Haluan kiittää opinnäytetyön aiheesta sekä työaikojen joustosta Arkins Suunnittelu Oy:n Kari Sarkkista, Arkins Suunnittelu Oy:n Nikke Kiuttua työn ohjauksesta ja ennen kaikkea Oulun ammattikorkeakoulun Esa Pakosta pitkäjänteisyydestä tsemppata työn kirjallinen osuus loppuun.

Oulussa 11.8.2020 Petri Waara

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 RAKENNUKSEN VASTAANOTTO	7
3 TOIMINTAKOKEET	8
3.1 Esivalmistelut	8
3.2 Ilmanvaihdon asennukset	8
3.3 Verkostojen asennukset	9
3.4 Alakeskuskaapit ja moduulikotelot	9
3.5 Valvomo ja hälytykset	9
3.6 Ohjelmat ja lukitukset	10
4 TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJAN KEHITYS	11
4.1 Aloitus	11
4.2 Versiosta toiseen	11
4.2.1 Versio 0.81	12
4.2.2 Versio 0.96	13
4.2.3 Versio 0.97	14
4.2.4 Versio 1.05	15
5 TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJAN JALOSTAMINEN	16
6 YHTEENVETO	17
LÄHTEET	18
LIITTEET	
Liite 1 Haastattelu Heikki Kananen 9.6.2016	

1 JOHDANTO

Työ tehtiin Arkins Suunnittelu Oy:lle vuoden 2016 kesällä. Sen jälkeen yritys-kauppojen ja -fuusioiden kautta työtä jalostettiin lopulta Sitowise Oy:lle.

Opinnäytetyön tarkoituksena on saada yrityksen käyttöön yhtenäinen toimintakoeikäytäntö. Työssä tehtiin Excel-sovelluksen avulla mallipöytäkirja, jolla voidaan tehdä jokaiselle kojeelle oma lista testattavista kohteista. Listan avulla käydään kojeen perustoiminnot läpi toimintakokeessa.

Samalla muodostuu toimintapöytäkirja tilaajan käyttöön, mikäli tilaaja näin haluaa. Pöytäkirjasta löytyy toimintakokeissa tehdyt merkinnät puutteista ja korjauksista. Lisäksi siinä on selvitetty prosessien toiminnat yleisellä tasolla.

2 RAKENNUKSEN VASTAANOTTO

RT-kortisto on Rakennustieto Oy:n ylläpitämä ja kokoama rakennusalan monipuolisin tietopalvelu ja laatujärjestelmä. Siitä löytyy tiedot rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen sekä kunnossapitoon.

RT-kortissa 16-10699 käsitellään urakkarajaliitettä ja talonrakennustyötä. Kortin luvussa 5 käydään läpi rakennuksen vastaanotto, johon kuuluu mm. toimintakokeet, vastaanoton aikataulu sekä laitetarkastusten urakkarajat. Vastaanottomenettelyn tarkoituksena on varmistaa suunnitelman mukainen toteutus, laatutaso, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet (1, s. 13).

Ennen toimintakokeita tarkastetaan rakennuksen sisältämät LVIAS-tekniiset laitteet ja niiden asennukset. Tällä pyritään estämään virheellisiä asennuksia varsinkin piiloon jäävien laitteiden ja asennuksien osalta.

3 TOIMINTAKOKEET

Toimintakokeissa todennetaan rakennuksen LVIAS-tekniikan laitteiden toimivuus suunnitelmien mukaisesti. Laitteita ohjataan kiinteistö- tai rakennusautomaatiojärjestelmän kautta. Järjestelmä mittaa esimerkiksi ulkoilman lämpötilaa ja säättää kaukolämmön säätöventtiilin avulla rakennuksen patteriverkostoon sopivan lämpöistä vettä.

3.1 Esivalmistelut

Esivalmisteluvaiheessa rakennusautomaatiourakoitsijalta pyydetään itselle luovutuspyytäkirjat (toimintatarkastuspyytäkirjat) ja jo mahdollisesti tehdyt virituspyytäkirjat. Toimintakokeisiin tulostetaan ajantasaiset säätökaaviot ja konekohtainen toimintakoepyytäkirja ohjelmasta. (Kuva 1.)

ARKINS
SUUNNITTELU OY
Tutkijantie 5K1
90590 OULU
Puhelin 0400-305740

TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJA 1(1)

TOIMINTAKOE TK__

OK	Huomioitavaa

Tarkista kenttälaitteet, merkinnät säätökaavioihin
Tarkista seisonta-ajan toiminnot, kts Seisonta-aika
Kone hitaalle aikaohjelmasta

KUVA 1. Ote konekohtaisesta toimintakoepyytäkirjasta

3.2 Ilmanvaihdon asennukset

Asennuksien oikea tapa ja sijoitus prosessissa tarkastetaan silmämääräisesti. Käydään läpi kaikki asennukset ja merkitään säätökaavioihin kunkin kenttälaitteen kohdalle, onko kyseisessä kenttälaitteessa huomautettavaa. LTO:n jälkeisissä kanavissa on huomioitava keskiarvoanturi, sekä muut koneen sisällä olevat kenttälaitteet. Tarkastetaan painelähettimien ja -kytkimien letkujen kiinnitykset ja

huolto-ovien esteetön avaaminen. Jokaisen elektronisen mittauksen kohdalle tulee asentaa lisäksi paikallinen lämpömittari, mikäli mahdollista. Kaapelit kulkevat kouruissa, alumiiniputkissa tai hyllyllä ja kaapeleissa on kenttälaitteelle siirtovaraa noin yksi metri kiepillä.

3.3 Verkostojen asennukset

Verkostojen asennukset tarkastetaan, että kenttälaitteilla on tarpeeksi etäisyyttä häiriöistä, esim. lämmönvaihtimet, pumput, mutkat, venttiilit yms. Kaapelit kulkevat kouruissa, alumiiniputkissa tai hyllyllä ja kaapeleissa on kenttälaitteelle siirtovaraa noin yksi metri kiepillä.

3.4 Alakeskuskaapit ja moduulikotelot

Tarkastetaan kaappien ja koteloiden asianmukainen maadoitus, myös oven maadoitus, virtakytkin ja suotimet. Kyltti, jossa ilmoitetaan, että pääkytkin ei sammuta ulkopuolisia ohjausvirtoja. Varasulakkeita riittävä määrä kutakin sulaketyyppiä varten.

3.5 Valvomo ja hälytykset

Grafiikkojen pitää vastata lopullisia valvomon grafiikoita. Mikäli prosessia seurataan kannettavalta tietokoneelta, pitää grafiikan vastata valvomon grafiikoita. Toimintakokeissa testataan hälytys GSM-puhelimeen asti. Muut hälytystavat testataan mahdollisuuksien mukaan.

3.6 Ohjelmat ja lukitukset

Järjestelmä tulee olla ohjelmoituna säätökaavioiden toimintaselostusten mukaisesti. Testataan prosessien toiminta esim. lämmitys- ja jäähdytyskaudella muuttamalla tarvittavia lämpötiloja. Kovan puolen ohjauksien lukituksista testataan jäätymissuojan tulopuhaltimen lukitus, IV-koneen lämmityspumpun nokkakytkimen asennon (apurele) tulopuhaltimen lukitus sekä tulopuhaltimen poistopuhaltimen lukitukset. Ohjelmallisia lukituksia ovat muun muassa IV-piirin verkostohälytys (lämpötila, pumppu ja verkostopaine), IV-pakkopysäytys, paloilmoitus, tuoilman liian alhainen tai liian korkea lämpötila, lämmityspatterin paluuveden alhainen lämpötila, puhaltimien ristiriitahälytys, LTO:n huurtumisen eston hälytystila ja IV-koneen lämmityspumpun tilatiedon (tai kontaktorin tilatiedon) puuttuminen.

4 TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJAN KEHITYS

Ennen ohjelman luontia tutustuttiin yrityksessä jo olemassa olevaan toimintakoeateriaaliin, joka piti sisällään vain ja ainoastaan toimintakoevalmiutta koskevia asiakirjoja. Nämäkin sellaisenaan otettiin mukaan asiakirjoihin. Pöytäkirjasta haluttiin sellainen, että kuka tahansa voisi pitää toimintakokeet pöytäkirjan avulla. Lisäksi haluttiin, että yrityksessä olisi yksi selkeä tapa pitää toimintakokeita.

4.1 Aloitus

Työn alussa haastateltiin yrityksen työntekijää, Heikki Kanasta, jolla on pitkä kokemus alalta eri työnkuvista. Haastattelu oli sähköpostikysely, jossa kysyttiin yrityksen nykyisen toimintakokeiden valmisteluista, ajankäytöstä ja asiakirjoista. (2; Liite 1.)

Pöytäkirjan luontiohjelmaa lähdettiin työstämään Excel-sovelluksen avulla. Ensimmäisessä versiossa käytettiin Excelin makrotoimintoja luomaan toimintoja. Pian huomattiin, että makrot ovat hyvin epäkäytännöllisiä, kun on monta vaihtoehtoa ja toimintoa. Siirryttiin käyttämään Excel-sovelluksen VBA-ohjelmointikieltä.

Myöhemmin haasteeksi osoittautui Excelin uudemmat versiot, joissa luotu pöytäkirja ei enää toiminutkaan. Ratkaisuksi mietittiin Excelin ominaisuutta, jolla voidaan pöytäkirjasta tehdä itsenäinen ohjelma, joka ei olisi enää riippuvainen Excelin versiosta

4.2 Versiosta toiseen

Versiohistoria eteni reilussa vuodessa versiosta 0.81 viimeiseen versioon 1.05. Versiota 0.84 käytettiin Merikadun Koulun toimintakokeissa, mutta varsinaista palautetta ei tästä saatu, sillä toimintakokeen piti tilaajan edustaja. Versio 0.94 oli

4.2.2 Versio 0.96

Versiosta 0.81 versioon 0.84 lisättiin pöytäkirjaan toimintakokeissa testattava asi-
oita sekä parannettiin hieman käytettävyyttä. Versioon 0.96 lisättiin toiminta-
koepäivämäärä, joka tulostuisi jokaiselle sivulle. (Kuva 3.) Tässä versiossa jokai-
nen kojeen toimintakoe ja asennustarkastukset saatiin samaan tulostetta-
vaan pöytäkirjaan. Lisäksi lisättiin ylätunnisteeseen yrityksen 'logo'. (Kuva 4.)

C	D	E	F	G	H	I
Kohde	Merikadun Koulu	Merikatu 3, 92100 Raahe				
Laite/Kone	LJK01					
Toimintakoe päivä	26. 6 .2016					
IV-KONE		LJK				
Tyyppi	LJK					
Lämmitys piirejä (kpl)	3	Piiri				
Pumpun ohjaus	Käy aina	1.	Lämminvesi			
		2.	Patteri	<- Tyhjennä		
		3.	Ilmanvaihto	<- Tyhjennä		
		<- Tyhjennä				
Kompensointi		<- Tyhjennä				
Luo/Poista sivuja						
Siirrä pöytäkirjaan	Sivulle 11	<input checked="" type="checkbox"/>				
	Sivulle 12	<input type="checkbox"/>				
	Sivulle 13	<input type="checkbox"/>				
	Sivulle 14	<input type="checkbox"/>				

KUVA 3. Versio 0.96

ARKINS			
SUUNNITTELU OY			
Tutkijantie 5K1 90590 OULU Puhelin 0400 305 740		5(8)	
		TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJA 26.6.2016	
ASENNUSTARKASTUS			
TOIMINTAKOKEEN EDELLYTYKSET LJK			
Rakennustyöt:		OK	Huomioitavaa
Lämmönjakohuoneet valmiit			
sähkökeskukset valmiit			
edellä mainitut tilat siivottu			
muut tilat alustavasti siivottu			
Putkityöt:		OK	Huomioitavaa
verkosto ja laitteet asennettu			
putkisto huuhdeltu ja esisäädetty			
eristystyöt pääosin tehty			
mittarit asennettu			
laitteet lopullisesti merkitty			
urakoitsijan toimintatarkastus suoritettu			
Automaatiotyöt:		OK	Huomioitavaa
automaatiolaitteet asennettu			
laitteet esiviritetty ja asetusarvot asetettu			
valvomo ohjelmoitu			
ohjaukset ja pakkokytkenät tarkastettu			


KUVA 4. Tulostus sivu logoineen

4.2.3 Versio 0.97

Tästä versiosta lähtien pöytäkirja alkaa olemaan lopullisessa ulkomuodossaan. Syötettäviin tietoihin lisättiin IV-palvelualue tai LJH:n sijainti. IV-kojeeseen voidaan lisätä etulämmityspatterit, joko neste- tai sähkökäyttöinen. Muita käyttäjiä varten lisättiin valmiiksi ohjepainikkeita, mutta itse ohjeita ei vielä tässä versiossa ole. (Kuva 5.) Tähän versioon koottiin kaikki toimintakokeisiin liittyvät 'toiminnot ja ohjelmat'-ohjeet yhdelle tulostettavalle lehdelle helpottamaan pöytäkirjan tulostusta. (Kuva 6.)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Kohde		Tuupalan Koulu		Hyyntie, Kuhmo				TÄMÄ ON MAX LEVEYS TUNNUKSELLE	
	Laitte/Kone		TK07		IVPALVELUALUE		Yhdyskäytävä	< ?	TK07 Yhdyskäytävä	< ?
	Toimintakoe päivä		7 .12.2017							
	Koje		<input checked="" type="radio"/> IV-KONE <input type="radio"/> LJK		Nimellä oma		TK	< ?		
	Tyyppi		IV-kone							
	Lämmitysporaat (kpl)		2		Porras		Käytössä		Nimi/Tunnus	< ?
	Jäikilämmitys		Neste		1. Jäikilämmityspatterit		<input checked="" type="checkbox"/>			
	LTO		Vastavirta		2. Lämmöntalteenotto		<input checked="" type="checkbox"/>			
	Etulämmityspatterit		Sähkövastus				<input type="checkbox"/>			
	Tuloilman säätö		Kaskadi		< Tyhjennä		< ?			
					Luo/tyhjennä sivuja					
	Siirrä pöytäkirjaan		Sivulle 8		<input checked="" type="checkbox"/>		LJK01			< ?
			Sivulle 9		<input checked="" type="checkbox"/>		TK01			
			Sivulle 10		<input checked="" type="checkbox"/>		TK02			
			Sivulle 11		<input checked="" type="checkbox"/>		TK03			
			Sivulle 12		<input checked="" type="checkbox"/>		TK04			
			Sivulle 13		<input checked="" type="checkbox"/>		TK05			
			Sivulle 14		<input checked="" type="checkbox"/>		TK06			
			Sivulle 15		<input checked="" type="checkbox"/>		TK07			
			Sivulle 16		<input type="checkbox"/>					
			Sivulle 17		<input type="checkbox"/>					
			Sivulle 18		<input type="checkbox"/>					
			Sivulle 19		<input type="checkbox"/>					
			Sivulle 20		<input type="checkbox"/>					
					VALMIS		< ?			

KUVA 5. Versio 0.97 näkymä

 ARKINS SUUNNITTELU OY Tukipolte 3K1 90590 OULU Puhelin 0400-305740	TOIMINNOT JA OHJELMAT 2(8) 7.12.2017
SÄÄDÖN RAJAT	
5.2 Säädön toimintavaatimukset	
Säätöjärjestelmät kutakin säätöpiiriä varten suunnitellaan, valitaan, mitoitetaan, asennetaan ja viritetään siten, että haluttu lopputulos saavutetaan kaikissa käyttötilanteissa.	
Asiakkaalle asennettu säätöjärjestelmä täyttää seuraavat vaatimukset lämmönmyyjän ilmoittamissa käyttöolosuhteissa:	
1. Suurin pysyvä poikkeama asetusarvosta Sallittu palautumisaika muutoksen alkuehetkistä siihen hetkeen, kun em. vaatimus täyttyy	+/- 2 °C 2 minuuttia
2. Suurin hetkellinen poikkeama asetusarvosta lämmityksen säätöjärjestelmät käyttöveden säätöjärjestelmät muut säätöjärjestelmät	+/- 5 °C +/-10 °C +/-10 °C
3. Sallittu jatkuva huojunta käyttöveden säätöjärjestelmät muut säätöjärjestelmät	+/- 2 °C +/- 0,5 °C
Lämpimän käyttöveden lämpötila käyttöpisteessä ei kuitenkaan saa olla korkeampi kuin 65 °C (RakMK D1).	
2.3.9 Määräys Lämmönvesijärjestelmä on tehtävä sellaiseksi, että vältetään veden liian korkean lämpötilan aiheuttamilla tapaturmilla. Henkilökohtaiseen puhtaanapitoon tarkoitettuihin lämmönvesikalusteisiin saatavan veden lämpötila ei saa olla korkeampi kuin 65 °C.	

KUVA 6. Ote toiminnoista ja ohjelmista

4.2.4 Versio 1.05

Viimeisin versio pöytäkirjasta on 1.05. Siihen on lisätty ohjeita pöytäkirjan luontia varten. (Kuva 7.) Tämän jälkeen kehitystä ei ole tehty pöytäkirjaan. Tätä versiota on käytetty toimintakokeissa yli kymmenessä kohteessa.

C	D	E	F	G	H	I
Kohde	Kaleva pääkonttori	Oulu				
Laite/Kone	TK05	IV PALVELUALUE: Autohalli	<- ?			
Toimintakoe päivä	16.10.2017	<- ?				
Koje	Nimeä oma					
<input checked="" type="radio"/> IV-KONE <input type="radio"/> LJK	TK	<- ?				
Tyyppi	IV-kone					
Lämmitysportaot (kpl)	2	Porras			Käytössä	
Jälkilämmitys	Neste	1. Lämmöntalteenotto			<input checked="" type="checkbox"/>	
LTO	Pyörivä	2. Jälkilämmityspatteri			<input checked="" type="checkbox"/>	
Tuloilman säätö	Kaskadi	<- Tyhjennä	<- ?		<input type="checkbox"/>	
		Luo/tyhjennä sivuja				
Siirrä pöytäkirjaan	Sivulle 8	<input checked="" type="checkbox"/>	TK02	<- ?		
	Sivulle 9	<input checked="" type="checkbox"/>	TK04			
	Sivulle 10	<input checked="" type="checkbox"/>	TK05			

KUVA 7. Ohjeita käyttöön

5 TOIMINTAKOEPÖYTÄKIRJAN JALOSTAMINEN

Viimeisintä versiota 1.05 voidaan käyttää yrityksen sisällä esimerkiksi mallisääntökaaviokirjastoon valmiiksi toimintakoe pohjiksi yksittäisille kojeille tai toimintakoe korttien tekoon erilaisissa kohteissa. Vaativiin kohteisiin (esim. uimahallit) tämä toimintakoe pöytäkirja on liian yksinkertainen mutta antaa hyvän pohjan toimintakoe kortin valmistamiselle.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön edetessä ja toimintakokeiden, joissa tätä käytettiin, määrän kasvaessa, huomattiin, että opinnäytetyö tällaisenaan soveltuu paremmin urakoi-sijalle apuvälineeksi itselleluovutusvaiheessa. Toimintakokeissa voidaan sitten ti-laajan niin halutessaan pistokoemaisesti käydä läpi toimintakoepöytäkirjan koh-dat. Kohde kohtaiset toiminnot olisi syytä käydä kokonaisuudessaan läpi toimin-takokeissa toimintaselostuksen mukaisesti. Näiden lisääminen pöytäkirjaan olisi liian työläs ja ohjelmasta tulisi liian monimutkainen.

Opinnäytetyön toimintakoepöytäkirja Excel-ohjelmaa voidaan käyttää jatkossa yrityksen sisällä toimintakokeiden jatkojalostukseen. Toimintakokeissa tarvittavia uusia tarkastuskohtia on tarvittaessa helppo lisätä.

LÄHTEET

1. RT 16-10699. 1999. Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö. Saatavissa: https://www.rakennustietokauppa.fi/rt-16-10699-urakkarajaliitteen-laatiminen-talonrakennustyö.-yse-1998-asiakirjamalli-/RT_7770/dp (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 9.5.2020.
2. Kananen, Heikki. LVIA-suunnittelija, Arkins Oy. 2016. Haastattelu 9.6.2016.

Kuka?: Koulutus, työhistoria, montako toimintakoetta takana

Heikki Kananen, LVI-tekniikko

- LVI-asentaja 8v
- LVI-työnjohto 5v
- LVI-valvoja 1v
- LVIA-suunnittelija 22v
- yli 80

Toimintakokeiden valmistelut toimistolla? mitä pöytäkirjoja urakoitsijoilta, mitä pöytäkirjoja mukana, vaatimukset muilta urakoitsijoilta...

- LVIAS-urakoitsijoiden toimittaman toimintatarkastuspöytäkirjan läpikäynti ja hyväksyntä toimistolla ennen varsinaista toimintakoetilaisuutta
- toimintakoetilaisuuteen mukaan kulloiseenkin kohteeseen sopiva toimintakoepöytäkirjapohja josta löytyy tarkastettavan laitoksen säätö-, hälytys-, valvonta-, varoiminta- ja raportointiprosessit
- kohteen RAU-kaaviot toimintaselostuksineen
- toimintakokeissa mukana kohteesta riippuen LVIAS-urakoitsijoiden laitoksen tuntevat edustajat, mahdollinen LVIA-valvojakonsultti, sekä kiinteistöhuollon edustus

Ajankäyttö toimintakokeissa? kuinka monta tuntia on yleensä varattu aikaa, onko käytännössä aina pistokokein.

- IV-konehuoneeseen sijoitetun lämmöntalteenottojärjestelmin varustetun IV-koneen toimintakokeeseen kuluu aikaa n. 2h/kone, riippuen tarvittavista viritystoimenpiteistä
- kohteeseen hajautettujen järjestelmien, kuten oviverhopuhaltimien, ja kaukolämmön alajakokeskuksen tarkastus kestää yhteensä noin 2h.
- suurissa laitoksissa toimintakokeisiin varataan aikaa jopa useita päiviä koska laitoksen lopullinen säätö tehdään useimmiten vasta toimintakokeiden yhteydessä
- toimintakokeessa käydään läpi kaikki säätökaavion toiminnat ja toimintaselostuksessa kerrotut prosessit. Ei siis pistokokeita. Pistokokeilla tehty toimintakoe jättää käytännössä aina jälkeensä joltain osin puutteellisen laitoksen tilaajan ihmeteltäväksi.

Mitkä asiakirjat toimitetaan valvojalle/tilaajalle?

- puhtaaksi kirjoitettu toimintakoepöytäkirja puutteineen. Myöhemmin pidettävässä jälkitarkastustilaisuudessa puutteet tarkastetaan korjatuksi ja puhdistettu pöytäkirja toimitetaan luovutusasiakirjoihin liitettäväksi

Muuta huomioitavaa?

- LVIAS-toimintatarkastuspöytäkirjaa ei aina saada ennakoon, vaan on tarkastettavissa vasta toimintakokeiden yhteydessä. On selvä puute rakennuttajien vastaanottomenettelyn järjestelystä. Menettelyproseduuri on kerrottu rakennusmääräyskokoelman ohjetietokortissa RT16-10699 kohdassa 5.xx.