

Opinnäytetyö (AMK)

LVI-tekniikka, insinööri

2023

Rami Järvenhaara

TalotekniikkaRYLin oleellisimmat muutokset vuosina 1986–2022



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

LVI-tekniikka, insinööri

2023 | 77 sivua

Rami Järvenhaara

TalotekniikkaRYLin oleelliset muutokset vuosina 1986–2022

Opinnäytetyö tarkastelee rakentamisen yleisten laatuvaatimusten oleellisia muutoksia talotekniikan osa-alueella. Työssä käsitellään LVI-järjestelmistä lämmitys-, ilmastointi-, vesi- ja viemärijärjestelmät. Näihin järjestelmiin liittyviä vaatimuksia on tutkittu ja vertailtu, jotta nähtäisiin mitä muutoksia vuosikymmenien aikana on tullut. Työn tarkoituksena oli avata sisällöllisesti TalotekniikkaRYL-julkaisujen rakenteita.

Tarkasteltavina materiaaleina opinnäytetyössä on käytetty vuosien 1986–2002 välisenä aikana julkaistuja LVI-RYL- ja TalotekniikkaRYL-kirjoja sekä uutta TalotekniikkaRYL 2022/1 verkkojulkaisua, joka vaatii lisenssin.

Opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa muun muassa LVI-työselostuksien tekijöiden, LVI-suunnittelijoiden ja LVI-urakoitsijoiden työtä kokoamalla yhteen uuden TalotekniikkaRYL 2022/1:n päivityksen muutokset.

Tarkastelussa selvisi, että tekniikan kehittyminen on tuonut alalle lisää erilaisia tuotteita, joiden koostumukset ja toiminnot ovat lisänneet myös vaatimuksien määrää. Myös ihmisten tietotaito alasta on parantunut ja se on myös nähtävissä LVI-RYL ja TalotekniikkaRYL-julkaisuissa.

Asiasanat:

talotekniikka, laatuvaatimus, lämmitys, ilmastointi, vesi ja viemäri, LVI-työselostus, LVI-suunnittelija, LVI-urakoitsija

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

HVAC Technology, Engineer

2023 | 77 pages

Rami Järvenhaara

The most essential changes at TalotekniikkaRYL between 1986 and 2022

The thesis examines the most essential changes in the general quality requirements of construction in the area of building technology. The work deals with heating, air conditioning, water and drain systems from HVAC systems. The requirements related to these systems were studied and compared in order to identify the changes that have occurred over the decades. The purpose of the work was to clarify the structures of TalotekniikkaRYL publications in terms of content.

The examined materials were the LVI-RYL and TalotekniikkaRYL books published between 1986 and 2002 and the new TalotekniikkaRYL 2022/1 online publication, which requires a license.

The aim of the thesis was to make it easier for authors of HVAC job descriptions, HVAC designers, HVAC contractors and others who need TalotekniikkaRYL in their work to access the new TalotekniikkaRYL 2022/1 update.

The review revealed that the development of technology has brought more different products to the industry, whose compositions and functions have also increased the number of requirements. The expertise in the field has also improved and this can also be seen in the LVI-RYL and TalotekniikkaRYL publications.

Keywords:

building services engineering, quality requirements, heating, air conditioning, water and sewer, HVAC work description, HVAC designer, HVAC contractor

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	7
1 Johdanto	9
2 Visuaaliset eroavaisuudet RYL-teosten välillä	11
3 Lämmitysjärjestelmät	16
3.1 Lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset	16
3.2 Lämmitysjärjestelmien keskusosat	18
3.2.1 Lämmitysjärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset	18
3.2.2 Lämmitysjärjestelmien keskusosien tuotteet	19
3.2.3 Lämmitysjärjestelmien keskusosien vaatimat tilat	22
3.2.4 Muita lämmitysjärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia	23
3.3 Lämmitysjärjestelmien siirto-osat	23
3.3.1 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset	24
3.3.2 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien tuotteet	25
3.3.3 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien vaatimat tilat	27
3.3.4 Muita lämmitysjärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia	28
3.4 Lämmitysjärjestelmien pääteosat	29
3.4.1 Lämmitysjärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset	29
3.4.2 Lämmitysjärjestelmien pääteosien tuotteet	30
3.4.3 Lämmitysjärjestelmien pääteosien vaatimat tilat	31
3.4.4 Muita lämmitysjärjestelmien pääteosia koskevia vaatimuksia	32
4 Vesi- ja viemärijärjestelmät	33
4.1 Vesijärjestelmien yleiset vaatimukset	33
4.2 Vesijärjestelmien keskusosat	34
4.2.1 Vesijärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset	35
4.2.2 Vesijärjestelmien keskusosien tuotteet	35
4.2.3 Muita vesijärjestelmän keskusosia koskevia vaatimuksia	37
4.3 Vesijärjestelmien siirto-osat	38
4.3.1 Vesijärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset	38

4.3.2 Vesijärjestelmien siirto-osien tuotteet	39
4.3.3 Muita vesijärjestelmän siirto-osia koskevia vaatimuksia	40
4.4 Vesijärjestelmien pääteosat	41
4.4.1 Vesijärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset	41
4.4.2 Vesijärjestelmien pääteosien tuotteet	42
4.4.3 Muita vesijärjestelmän pääteosia koskevia vaatimuksia	43
4.5 Viemärijärjestelmien yleiset vaatimukset	44
4.6 Viemärijärjestelmien keskusosat	45
4.6.1 Viemärijärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset	46
4.6.2 Tuotteet	46
4.6.3 Muita viemärijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia	47
4.7 Viemärijärjestelmien siirto-osat	49
4.7.1 Viemärijärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset	49
4.7.2 Tuotteet	50
4.7.3 Muita viemärijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia	52
4.8 Viemärijärjestelmien pääteosat	52
4.8.1 Yleiset vaatimukset	53
4.8.2 Tuotteet	53
4.8.3 Muita viemärijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia	55
5 Ilmastointijärjestelmät	56
5.1 Ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset	56
5.2 Ilmastointijärjestelmien keskusosat	57
5.2.1 Yleiset vaatimukset	58
5.2.2 Tuotteet	60
5.2.3 Keskusosien vaatimat tilat	62
5.2.4 Ilmastointijärjestelmien keskusosien työn suoritus	63
5.2.5 Muita ilmastointijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia	64
5.3 Ilmastointijärjestelmien siirto-osat	65
5.3.1 Yleiset vaatimukset	65
5.3.2 Tuotteet	65
5.3.3 Muita ilmastointijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia	68
5.4 Ilmastointijärjestelmien pääteosat	69

5.4.1 Yleiset vaatimukset	69
5.4.2 Tuotteet	71
5.4.3 Muita ilmastointijärjestelmien pääteosia koskevia vaatimuksia	72
6 Pohdinta ja johtopäätökset	74
LÄHTEET	76

Käytetyt lyhenteet

ABS	akryylinitriilibutadieenistyreeni (jäykkä, muotonsa pitävä ja iskunkestävä muovi)
APK	astianpesukone
CE	merkintä, jolla tuotteen valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää tuotetta koskevien EU:n direktiivien ja asetusten olennaiset vaatimukset; CE-merkinnällä varustettu tuote saa liikkua vapaasti EU:n alueella (Tukes 2023)
CPVC	kloorattu polyvinyylidikloridi (kestää korkeampia lämpötiloja kuin PVC)
dB	desibeli(viemäri) eli äänivaimennettu viemäri on rakenteeltaan tiheämpää, paksuseinäisempää ja noin kaksi kertaa painavampaa kuin tavallinen muoviviemäri; rakenteensa vuoksi ääneneristysominaisuudet ovat valurautaviemärin tasoa
HTP	viemärijärjestelmä, johon kuuluu polypropeenista valmistettuja paineettomaan viemäröintiin tarkoitettuja järjestelmiä
HVAC	lämmitys, ilmanvaihto ja ilmastointi; heating, ventilation, and air conditioning
LTO	lämmöntalteenotto
LVI	lämmitys, vesi ja ilmanvaihto
PEH	polyeteeni (korkeatiheysinen PE-muovi)
PP	polypropeeni (kiteinen muovi, joka kestää hyvin muun muassa liuottimia, emäksiä ja happoja)

PPK	pyykinpesukone
PVC	polyvinyylikloridi (maailman yleisin kestopuovi)
RakMk	rakentamismääräyskokoelma
RST	ruostumaton teräs
TateRYL	talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
SFS	merkintä siitä, että standardi on vahvistettu Suomessa
SFS-EN	merkintä siitä, että standardi on vahvistettu eurooppalaiseksi standardiksi
SN4	nominal stiffness, viemäreissä rengasjäykkyys esimerkiksi SN4 = 4 kN/m ²
VRF	vaihteleva kylmäainevirtaus; variable refrigerant flow

1 Johdanto

Opinnäytetyössä tarkastellaan LVI-rakentamisen yleisien laatuvaatimusten muutoksia ja kehitystä ajansaatossa. Työssä käsitellään ainoastaan LVI-perusjärjestelmät, koska kokonaisuudessaan TateRYLin materiaali on valtavan suuri. Tästä syystä myös järjestelmien vaatimusten ja TateRYLin sisällölliset muutokset on selvitetty vain oleellisimmista asioista eikä yksityiskohtiin ole menty.

Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset (RYL) on rakennusalalla yleisesti hyväksytyn hyvän rakennustavan kuvaus (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023). Ensimmäinen pelkästään talotekniikkaa käsittelevä RYL julkaistiin vuonna 1986 nimellä LVI-RYL 86. Vuoden 1986 ensilaitoksen jälkeen LVI- ja TateRYLit on päivitetty neljä kertaa. Marraskuussa 2021 TateRYL julkaistiin nimellä TalotekniikkaRYL 2021/1 ja silloin ensimmäistä kertaa pelkästään sähköisenä. Kun joulukuussa 2022 TateRYLiin lisättiin luku *Paloturvallisuusjärjestelmät* samalla TateRYLin nimi vaihtui TalotekniikkaRYL 2022/1:ksi.

Järjestelmiin liittyvät osat on lajiteltu niiden järjestelmäsijainnin mukaan. Nimitykset keskus-, siirto- ja pääteosat ovat TalotekniikkaRYL 2022/1:n mukaisia. *Keskusosat* tarkoittavat tässä lämmönjakohuoneeseen tai IV-konehuoneeseen asennettavia osia, kuten pumppuja, kattiloita ja ilmapuhaltimia. *Viemäreissä* keskusosat, kuten kaivot ja pumppaamot, ovat viemäriverkoston niin sanottuja purkupään osia. *Siirto-osat* ovat putkistoja tai kanavistoja ja niihin liitettäviä komponentteja. Näitä ovat esimerkiksi vesi- ja viemäriputket, ilmanvaihtokanavat, viemäreiden puhdistusyhteet, palloventtiilit ja sulkupellit. *Pääteosat* ovat putkistojen tai kanavistojen ne osat, joihin kyseinen linja päättyy. Näihin kuuluu muun muassa suihkusekoittajat, lattiakaivot ja poistoilmaventtiilit.

Ensimmäisissä LVI-RYL-julkaisuissa lähes kaikki vaatimukset ja ohjeet olivat itse julkaisuissa. TateRYL 2002:n julkaisuun mennessä osa näistä ohjeista oli siirretty LVI-kortteihin. TateRYL 2022/1:ssä annettujen vaatimusten ja ohjeiden lisäksi sivustolla viitataan tarpeen vaatiessa myös ohjekortteihin (LVI, RT) sekä muihin alan sivustoihin, kuten *Talotekniikkainfoon*.

Tämän työn tarkoituksena on helpottaa LVI-työselostuksien tekijöiden, LVI-suunnittelijoiden ja LVI-urakoitsijoiden työtä. Lisäksi tämän tarkoituksena on helpottaa saneerattavien kohteiden alkuperäisen rakennusajankohdan mukaisten määräysten löytämistä. Tavoitteena on käsitellä uuden verkossa julkaistun TateRYL 2022/1:n sisältöä niin, että edellisten LVI- ja TateRYLien asiasisällöt löytyvät sieltä helposti.

Järjestelmien sisältöjen tarkastelu etenee uusimmasta julkaisusta kohti vanhinta. Työssä edetään järjestelmittäin TateRYL 2022/1:n sisältöjärjestyksen mukaisesti. Käsiteltävät järjestelmät ovat tässä järjestyksessä: lämmitysjärjestelmät, vesi- ja viemärijärjestelmät sekä ilmastointijärjestelmät.

Lämmitysjärjestelmistä tarkastellaan ensin järjestelmän yleiset vaatimukset kaikista LVI- ja TateRYLeistä vertailtuna erikseen. Tämän jälkeen käsitellään järjestelmän osat seuraavassa järjestyksessä: keskusosat, siirto-osat ja pääteosat. Jokaisen osakokonaisuuden kohdalla kerrotaan niitä koskevat vaatimukset ja sen jälkeen tarkastellaan, miten vaatimukset ovat muissa LVI- ja TateRYLeissä muuttuneet.

Samalla tavoin on lämmitysjärjestelmien lisäksi käsitelty myös vesi-, viemäri- ja ilmastointijärjestelmät. Tarkastelun perustana on työn aikana käytetty uusinta TalotekniikkaRYL 2022/1:tä.

2 Visuaaliset eroavaisuudet RYL-teosten välillä

LVI-RYL 86 ja LVI-RYL 92 muistuttavat paljon toisiaan ja se johtuu siitä, että aikanaan LVI-RYL 86:ta käytettiin LVI-RYL 92:n pohjana. Kuvassa 1 on esitetty LVI-RYL 86:n sisällön rakenne.

0	LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset	
	01.1	Tiedot rakennuskohteesta
	01.2	Rakennustarvikkeet
	01.3	Rakennusvälineet
	01.4	Mittaukset
	01.5	Kokeet
	01.6	Varaukset
	01.7	LVI-merkinnät
	01.8	(Varalla)
	01.9	Tarkastukset ja käyttöönotto
1	Lämmitysjärjestelmät (LVI-osa 711)	
	1.0	Yleiset tekniset vaatimukset
	11	Lämmönkehityslaitteet
	12	Lämmitysverkostot
	13	Lämmönlvovuttimet
	14-16	(Varalla)
	17	Merkintä
	18	Lämmöntalteenotto (ei tekstiä)
	19	Lämmitysjärjestelmän vastaanottomenettely
2	Vesi- ja viemärijärjestelmät (LVI-osa 712)	
	2.0	Yleiset tekniset vaatimukset
	21	Talousvesiverkostot
	22	Talousvesilaitteet
	23	Viemäriverkostot
	24-25	(Varalla)
	26	Vesi- ja viemärilaitteet
	27	Merkintä
	28	Lämmöntalteenotto (ei tekstiä)
	29	Järjestelmän vastaanottomenettely
3	Ilmankäsittelyjärjestelmät (LVI-osa 713)	
	3.0	Yleiset tekniset vaatimukset
	31	Ilmastointilaitteet
	32	Kanavistot
	33	Pääte-elimet
	34	Ilmastoinnin jäähdytyslaitteet
	35	Väestönsuojan ilmastointilaitteet
	36	(Varalla)
	37	Merkintä
	38	Lämmöntalteenotto
	39	Järjestelmän vastaanottomenettely

Kuva 1. LVI-RYL 86:n sisällön jaottelu. Sisältö perustuu Talo 80 -nimikkeistön LVI-83-nimikkeistöosaan. (LVI-RYL 86, 1985a, 25.)

Uusittu laitos on tarkistettu vastaamaan vuonna 1992 vallitsevia asennustapoja (LVI-RYL 92, 1992a, 5). Kuvassa 2 on esitetty LVI-RYL 92:n sisällön rakenne.

OSA	0 Yleiset vaatimukset	
KOHTA		02.0 LVI-tarvikkeiden perusvaatimukset
		02.1 Tyyppihyväksytyt, standardinmukaisuusmerkinnällä ja laadunvalvontamerkillä varustetut LVI-tarvikkeet
		...
OSA	1 Lämmitys	
LUKU		11 Lämmöntuotanto
		...
LUKU		12 Lämmönjakelu
		...
LUKU		13 Lämmönluovutus
KOHTA		13.1 Lämmittimet
KOHTA		13.2 Lattialämmitys
		...
OSA	2 Vesi ja viemäri	
LUKU		21 Talousvesiverkostot
KOHTA		21.1 Talousvesiverkoston putket

Kuva 2. Esimerkki LVI-RYL 92:n sisällön jaottelusta. (LVI-RYL 92, 1992a, 26.)

Julkaisut LVI-RYL 86 ja LVI-RYL 92 ovat tekstirakenteeltaan kirjoitettu niin, että niin sanottu pääteksti eli vaatimusteksti on linjattu sivun vasempaan reunaan. Tällöin oikeaan reunaan jäävälle alueelle on tarpeen mukaan saatu kirjattua suunnittelijalle annetut ohjeet ja mahdolliset selostustekstit tarkentamaan annettuja vaatimuksia ja ohjeita. Seuraavalla sivulla tekstit ovat päinvastoin: vaatimusteksti on oikealla puolella ja ohje- ja selostusteksti vasemmalla puolella.

Tällaista sisältöä on helppoa lukea, sillä vaatimustekstit etenevät selkeästi, ja välittömästi tekstin vierestä löytyvät vaatimuksille tarkentavat selostukset ja ohjeet. Lisäksi näissä julkaisuissa on käytetty paljon kuvia selkeyttämään tekstin tarkoitusta. Ainoa hankaloittava tekijä molemmissa julkaisuissa on se, että kumpaankaan osakohtaiseen sisällysluetteloon ei ole merkitty sivunumeroita.

TateRYL 2002 vaikuttaa hieman sekavalta, koska kaikki tekstit (vaatimus-, selostus-, ohje- ja viitetekstit) kulkevat sivulla yhtenä sarkana kahdella palstalla. Tekstiä tukevat selostus-, ohje- ja viitetekstit on tummennetuilla laatikkomaisina alueina lisätty tekstin väleihin. Tekstejä tukevia kuvia on käytetty tässä

julkaisussa hyvin vähän. LVI-järjestelmien käsittelyjärjestys TateRYL 2002:ssa on esitetty kuvassa 3.

Keskuslaitteisto, tuotantolaitteisto	Siirtolaitteisto, jakelulaitteisto	Huonelaitteisto, päätelaitteisto
Lämmönjakokeskus	Lämmitysverkosto	Lämmönluovutin (patteri)
Paineenkorotus-asema	Vesiverkosto	Sekoitin
Ilmanvaihtokone	Kanavisto	Päätelaite
Sprinklerikeskus	Putkisto	Suutin
Ryhmäkeskus	Kaapelointi	Pistorasia

Kuva 3. LVI-järjestelmien teknisten vaatimusten esittämisperiaate TalotekniikkaRYL 2002:ssa. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 26.)

TateRYL 2022/1 (verkossa) vaatii jonkin verran tutustumista sisältöön. TateRYL 2022/1:n sisällön osa-alueet ovat ruudun vasemmassa reunassa alavetovalikkoina (noin ¼ näytöstä) ja lopulle näytölle avautuu valittu tekstisisältö. Alavetovalikoista saa vedetyksi aihealueet auki, ja näin pääsee sisältöihin käsiksi. Jos TateRYL 2022/1:n sisällöstä haluaa sisällysluettelomaisen luettelon itselleen käyttöön, pitää ladata *TalotekniikkaRYLin muu sisältö* -valikon alta löytyvä *TalotekniikkaRYL työselostuspohja*. Tämä latautuu Word-tiedostona ja siitä avautuu koko TateRYL 2022/1:n sisältörakenne. Tätä pohjaa voidaan käyttää, nimensä mukaisesti, myös työselostuspohjana. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023.)

Opinnäytetyössä mainitulla julkaisulla (kuvassa 4 numero 1) tarkoitetaan jotain neljästä LVI- ja TateRYL-julkaisusta. Niitä ovat LVI-RYL 86, LVI-RYL 92, TalotekniikkaRYL 2002 ja verkkojulkaisu TalotekniikkaRYL 2022/1.

Tekstissä mainitulla osalla (kuvassa 4 numero 2) on tarkoitettu jonkin aiemmin mainitun julkaisun järjestelmäkokonaisuutta. Tässä työssä käsitellään näiden julkaisujen kolmea osaa, jotka TateRYL 2022/1 ja TateRYL 2002:ssä ovat nimetty otsikoilla *lämmitysjärjestelmät, vesi- ja viemärijärjestelmät* sekä *ilmastointijärjestelmät*. LVI-RYL 92:ssa vastaavat kolme osaa ovat otsikoilla

lämmitys, vesi ja viemäri sekä ilmastointi. LVI-RYL 86:ssa osat on muuten nimetty samoin kuin kahdessa viimeisimmässä julkaisussa, mutta *ilmastointijärjestelmä* on siinä nimellä *ilmankäsittelyjärjestelmät*.

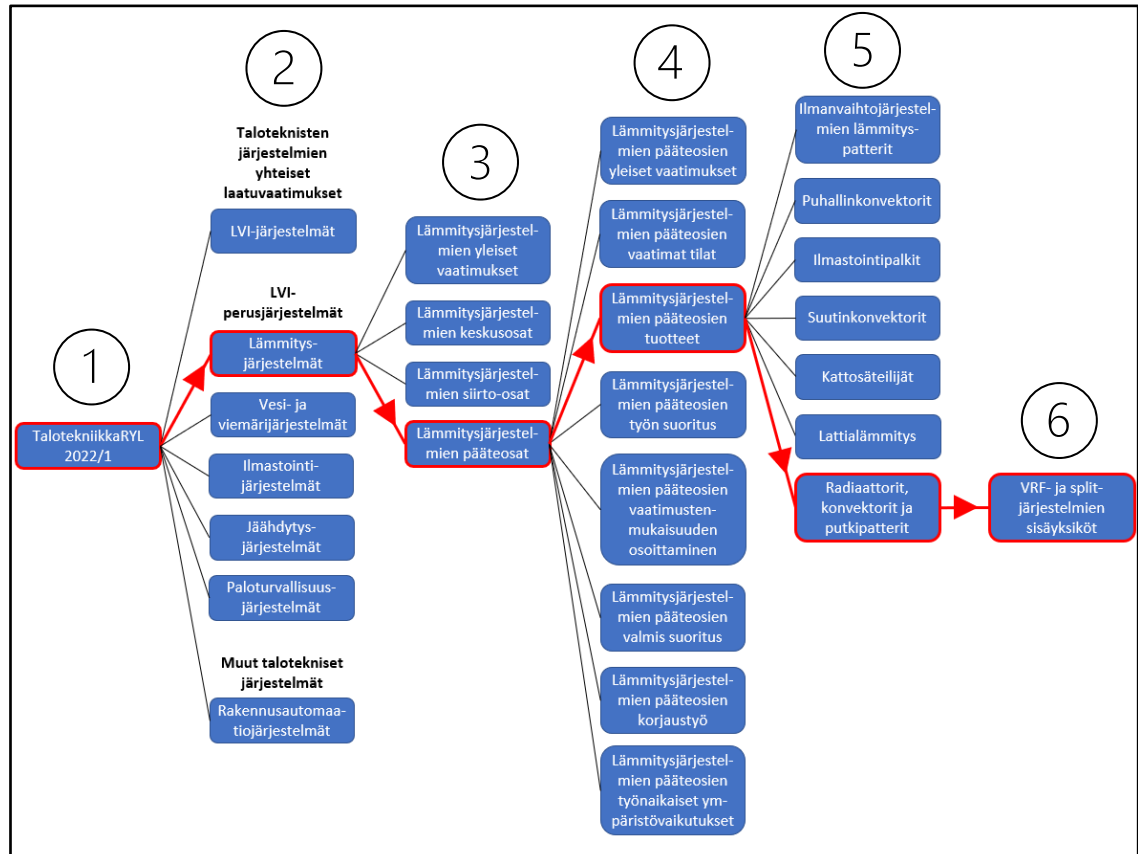
Osan alla on lukuja, jotka käsittelevät järjestelmän eri osa-alueita (kuvassa 4 numero 3). TateRYL 2022/1:n luvut käsittelevät LVI-järjestelmien yleisiä vaatimuksia sekä keskusosia, siirto-osia ja pääteosia koskevia vaatimuksia. TateRYL 2002, LVI-RYL 92 ja LVI-RYL 86 käsittelevät luvuissa järjestelmät LVI2010-nimikkeistössä mainitussa järjestyksessä

1. LVI-toiminnon tuottava LVI-järjestelmän osa
2. LVI-toiminnon keskusosasta pääteosaan siirtävä LVI-järjestelmän osa
3. LVI-toiminnon halutuiksi ominaisuuksiksi viimeistelevä LVI-järjestelmän osa.
(LVI 00-10473, 2011, 1.)

Luvun alle on koottu alalukuja (kuvassa 4 numero 4), joissa käsitellään kyseisen järjestelmän osien yleisiä vaatimuksia, tuotteita, vaatimia tiloja, työn suoritusta, vaatimuksenmukaisuuden osoittamista, valmista suoritusta, korjaustyötä ja työnaikaisia ympäristövaikutuksia.

Alaluvun alla on kohta (kuvassa 4 numero 5), jossa käsitellään osa-alueen yksittäinen osa. Esimerkkinä LVI- ja TateRYLien sisältöjen muuttumisesta; *LVI-RYL 86:ssa Lämmönluovuttimet*-luvun alta löytyviä kohtia ovat *Yleiset vaatimukset, Radiaattorit ja paneelikonvektorit, Konvektorit, Lattialämmitysputkistot, Lämpimän käyttöveden kiertovesijärjestelmään liitettävät lämmönluovuttimet sekä Vaihdettavissa olevat putkikierukat.* (LVI-RYL 86, 1985c, 49.)

Kohdan alta voi vielä tarvittaessa löytyä alakohhta (kuvassa 4 numero 6), kun taas vertailun vuoksi esim. LVI-RYL 86:ssa *Lattialämmitysputkistot*-kohdan alle on lisätty alakohdat *Lattialämmitysputkistot muoviputkista, Lattialämmitysputkistot teräsputkista* sekä *Lattialämmitysputkistot kupariputkista.* (LVI-RYL 86, 1985c, 49.)



Kuva 4. Esimerkki TateRYL 2022/1:n rakenteesta. Eri otsikkotasot ovat numeroituina. (Mukailten TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023.)

3 Lämmitysjärjestelmät

Lämmitysjärjestelmät käsittelevät yleisiä laatuvaatimuksia lämmönkehityslaitteista lämmönluovuttimiin. Vertailussa edetään uusimmasta TalotekniikkaRYL 2022/1:stä kohti vanhinta LVI-RYL 86:tta. Käsittelyjärjestys ja otsikointi on TalotekniikkaRYL 2022/1:n mukainen. Otsikoissa ei ole käytetty LVI- tai TalotekniikkaRYLien mukaisia numerointeja.

3.1 Lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.10) lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset käsittelevät järjestelmän

- *toiminnallisia vaatimuksia*, jotka ovat
 - rakennuksen paloturvallisuus
 - verkoston puhtaus
 - laitteiston äänitasot
 - putkiston lämpölaajeneminen
 - järjestelmän käyttöturvallisuus
- *tuotteita*, jossa määritellään käytettävien tuotteiden
 - materiaalit
 - pintakäsittely
 - äänitekniset ominaisuudet
 - paineenkesto
 - lämmönsiirrossa käytettävät nesteet
- *vaadittuja tiloja*
- *työn suorittamista*, johon sisältyy
 - tuotteiden asentaminen
 - tuotteiden suojaus ja varastointi
 - järjestelmien ja tuotteiden merkintä
 - nestekiertoisten verkostojen täyttö ja ilmaus
 - nestevirtojen mittaus ja säätö

- vuotojen havaittavuus
- järjestelmän huollettavuus
- *vaatimustenmukaisuuden osoittamista*, johon liittyy
 - järjestelmän painekoe
 - kylmäainetäyttöisen järjestelmän paine- ja tiiviyskoe
 - maakaasuputkiston tiiviyskoe
- *valmista suoritusta*, johon on lisätty sisäilmastoa ja jäähtymistä koskevia vaatimuksia
- *korjaustyötä*
- *työnaikaisia ympäristövaikutuksia*.

TateRYL 2002:n *Lämmitysjärjestelmät*-osan luvussa *Lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset* käsitellään muun muassa lämmitysjärjestelmien äänitekniisiä perusvaatimuksia, merkintöjä koskevia yleisiä vaatimuksia, putkistojen tiiviys- ja painekokeita sekä lämmityslaitteiden säätöjä ja mittauksia koskevia vaatimuksia ja ohjeita (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 54). *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osassa on esitetty myös laatuvaatimuksia lähes samoista aiheista kuin luvussa *Lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset*, mutta siinä tarkastellaan yleisesti kaikkia TateRYL 2002:ssa olevia LVI-järjestelmiä. Molemmista osista löytyy myös kohta *Olevat lämmitysjärjestelmät*, niissä kerrotaan vaatimukset myös työn aikana väliaikaisesti käytettäville lämmityslaitteistoille ja LVI-laitteistoille sekä remontissa säilytettävälle lämmitysjärjestelmille ja LVI-järjestelmille (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 36–37).

LVI-RYL 92:ssa *Lämmitys*-osan kohdassa *Lämmitysjärjestelmän perusvaatimukset* on lämmitysjärjestelmille annettu asennuksen perusvaatimuksia, materiaaleihin ja puolivalmisteisiin liittyviä vaatimuksia sekä vaadittu noudattamaan RakMk:n osien määräyksiä sekä terveydenhoitolakien ja -asetusten vaatimuksia (LVI-RYL 92, 1992c, 57). LVI-RYL 92:n osassa *Yleiset vaatimukset* on laajemmin kerrottu yleisistä vaatimuksista, jotka koskevat kaikkia LVI-RYL 92:ssa käsiteltyjä LVI-järjestelmiä. Yleisiä vaatimustekstejä LVI-RYL 92:ssa on kuitenkin reilusti vähemmän kuin TateRYL 2002:ssa. Esimerkiksi

rakennusautomaatiosta LVI-RYL 92:ssa on vasta vähän asiaa ja eristyksistä ei ole vielä mitään.

LVI-RYL 86:n *Lämmitysjärjestelmät*-osan luvussa *Lämmitysjärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset* vaatimuksina ovat ainoastaan RakMk:n osien D2, D3 ja D5 määräyksien, terveydenhoitolakien ja -asetusten sekä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksien noudattaminen. LVI-RYL 86:n osassa *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset* on annettu vaatimuksia, jotka koskevat yleisesti kaikkia LVI-RYL 86:ssa olevia LVI-järjestelmiä. LVI-RYL 86:ssa yleisiä vaatimuksia on vielä vähemmän kuin LVI-RYL 92:ssa. LVI-RYL 86:sta ei muun muassa ole vaatimuksia vielä LVI-laitteiden rakennusaikaisesta käytöstä tai LVI-putkistoja ja -laitteita varten tehtävistä rei'istä ja syvennyksistä.

3.2 Lämmitysjärjestelmien keskusosat

TateRYL 2022/1:ssä lämmitysjärjestelmien keskusosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa alakeskukset, siirtimet, lämpömäärän mittauslaitteistot, kattilalaitteistot, polttoaineiden varastointi-, siirto-, syöttö- ja poltinlaitteistot, palamisilma-laitteistot, savupiiput ja savukaasun puhdistimet, maa- ja ilmalämpöpumppu-laitteistot, aurinkolämpölaitteistot, hyödykkeiden pumput, tuloilmalaitteistot ja varaajasäiliöt (LVI 00-10473, 2011, 2).

TateRYL 2002:ssa ja LVI-RYL 92:ssa vastaavanlaiset keskusosat käsitellään luvussa *Lämmöntuotanto*. LVI-RYL 86:n *Lämmönkehityslaitteet*-luvussa on *Savukaasun puhdistimet* -kohta, mutta siinä ei ole vielä mitään tekstiä. Maa- ja ilmalämpöpumppu-laitteistoista tai aurinkolämpölaitteistoista ei ole LVI-RYL 86:ssa vielä mitään. (LVI-RYL 86, 1985c, 48.)

3.2.1 Lämmitysjärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset

Yleisenä vaatimuksena lämmitysjärjestelmien keskusosille TateRYL 2022/1:ssä on, että niiden on oltava tuotteita, joiden suoritusarvot ovat valmistajan

ilmoittamia ja takaamia (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.11.0). TateRYL 2002:n alaluvun *Lämmöntuotannon yleiset vaatimukset* kohtaan *Perusvaatimukset* on asetettu vaatimuksia muun muassa lämmöntuotantolaitteiden vaatimista tiloista, tilojen varusteluista ja lämmitysyksikön soveltuvuudesta kohteeseen. Kyseisessä alaluvussa ovat myös kohdat *Tarvikkeet ja materiaalit* sekä *Asennustyö*, mutta niissä viitataan pääasiassa *Lämmitysjärjestelmät*-osan muihin kohtiin. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 64–65.)

LVI-RYL 92:n *Lämmöntuotannon perusvaatimukset* -alaluvussa annetut vaatimukset ovat lähes samoja kuin TateRYL 2002:n *Perusvaatimukset*-kohdan vaatimukset. Lisäksi LVI-RYL 92:ssa on vaatimuksia lämmönjako- ja kattilahuoneen laitteiden ja putkistojen asennuksesta. Vaatimuksissa on kiinnitetty huomiota putkien ja niiden varusteiden asentamiseen tilan vaatimalla tavalla ja laitteiston toimivuuteen. (LVI-RYL 92, 1992c, 58–59.) LVI-RYL 86:n luvussa *Lämmönkehityslaitteet* on käsitelty teholtaan alle 0,5 MW:n lämmönkehityslaitteita. vastaava kappale löytyy julkaisusta otsikolla *Yleiset vaatimukset*. Kyseisen luvun alaluvussa *Yleiset vaatimukset* kerrotaan ainoastaan öljylämmityslaitteiston ja siihen liittyvien laitteiden asennusvaatimuksista. (LVI-RYL 86, 1985c, 51–52.)

3.2.2 Lämmitysjärjestelmien keskusosien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.1.1) lämmitysjärjestelmän keskusosien tuotteita ovat

- *pumput*
- *lämmönsiirtimet*
- *paisuntalaitteet*
- *alipaineilmanpoistimet*
- *sähkökattilat*
- *varaajat*
- *kaukolämpölaitteet*

- *lämpöpumput*, joihin kuuluvat
 - ulkoasenteiset- ja ilmalämpöpumput
 - VRF-koneistot
- *energiankeruu maaperästä*
- *kattilat*, joihin sisältyvät myös
 - polttimet
 - polttoaineen varastointi
 - maakaasun käyttöputkisto
 - kevyen polttoöljyn siirtolaitteet
 - kattiloiden savupiiput
- *aurinkolämpöjärjestelmä*.

TateRYL 2002

TateRYL 2002:ssa (2003, 54–55) käsitellään vastaavat vaatimukset *Lämmöntuotanto*-luvussa. Luvun alussa on lämmöntuotannon yleisiä vaatimuksia, joiden jälkeen tulevat lämmöntuotannon tuotteet lämmitystavan mukaan. Näitä tuotteita ovat

- kauko- ja aluelämmityksessä
 - lämmönjakokeskusten osat ja laitteet
 - lämmönsiirtimet
- öljylämmityksessä
 - öljysäiliöt
 - putkisto ja varusteet
 - öljypolttimet
 - öljylämmityskattilat
 - varaajat
 - lämminilmakehittimet
- maakaasulämmityksessä
 - maakaasun käyttöputkistot
 - maakaasun käyttölaitteet

- maakaasukattilat
- lämmityksessä kiinteällä polttoaineella
 - polttoaineen varastointi
 - kiinteän polttoaineen kattilat
 - palamisilma- ja savunpoistopuhaltimet
 - varaajat
- sähkö- ja vesikeskuslämmityksessä
 - sähkökattilat ja varaajat
- maalämpöpumppulämmityksessä
 - lämpöpumput
 - maalämpöputkisto
- aurinkolämmityksessä
 - aurinkokeräimet
 - energian varastointiin tarvittavat laitteet ja varusteet
- savunpoistolaitteissa
 - savupiiput
 - savukaasun puhdistimet.

Kiinteän polttoaineen kattilat löytyvät vielä TateRYL 2002:sta, muttei enää erikseen mainittuna TateRYL 2022/1:stä. Pumput ja paisuntalaitteet olivat aiemmin lämmönjakelun (siirto-osat) alla, mutta nykyään löytyvät keskusosista. Luvussa on lisäksi annettu kauko- ja aluelämpöjä koskevia vaatimuksia sekä lämmönjakokeskuksien rakenteesta ja varusteista on kattavasti tietoa. Nykyään lämmönjakokeskuksiin ja kaukolämpölaitteisiin liittyviä määräyksiä ja ohjeita löytyy Energiateollisuus ry:n julkaisusta K1/2021 ”Rakennustenkaukolämmitys, määräykset ja ohjeet”.

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:ssa käsitellään lämmöntuotantolaitteet luvussa *Lämmöntuotanto*, samoin kuin TateRYL 2002:ssa. Tuotteet ovat molemmissa julkaisuissa muuten samoja, paitsi LVI-RYL 92:ssa ei ole savukaasun puhdistimista mitään.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa käsitellään lämmöntuotantolaitteet luvussa *Lämmöntuotanto*, samoin kuin LVI-RYL 92:ssa ja TateRYL 2002:ssa. LVI-RYL 86:ssa luvun *Lämmöntuotanto* kohdassa *Kauko- ja aluelämmityslaitteet* käsitellään lämmönjakokeskusten sekä lämmönsiirtimien vaatimuksia ja muuten luvussa on keskitytty kertomaan ainoastaan öljylämmityslaitteisiin liittyvistä vaatimuksista. Öljylämmityslaitteita, joiden vaatimuksia tässä käsitellään, ovat polttoaineen varastointi-, käsittely- ja syöttölaitteet, öljypolttimet, kattilat sekä savupiiput. Varaajista ei ole tekstiä LVI-RYL 86:n ensilaitoksessa (LVI-RYL 86, 1985c, 66).

3.2.3 Lämmitysjärjestelmien keskusosien vaatimat tilat

TateRYL 2022/1:ssä *Lämmitysjärjestelmät-osan* alaluvussa *Lämmitysjärjestelmien keskusosien vaatimat tilat* käsitellään tiloja, joihin lämmitysjärjestelmien keskusosia asennetaan. Tällaisia tiloja ovat muun muassa kone- ja kattilahuoneet, kaukolämpölaitteiden asennustilat. Ulkoilmaan sijoitettaville asennuksille on myös annettu omat vaatimuksensa. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.11.2.)

TateRYL 2002:n *Lämmöntuotannon yleiset vaatimukset* -luvussa vaatimuksena on, että lämmöntuotantolaitteet asennetaan erilliseen tekniseen laitetilaan, lämmönjakohuoneeseen tai kattilahuoneeseen (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 64). Kattiloiden, säiliöiden ja varaajien vaatimusteksteissä on käsitelty laitekohtaisia tilavaatimuksia. TateRYL 2002:ssa *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osan luvussa *LVI-järjestelmien edellyttämät tilat* on selostus- ja ohjetekstejä, jotka koskevat yleisesti kaikkia TateRYL 2002:ssa olevia LVI-järjestelmiä. Viitteenä on vielä listattu LVI- ja RT-kortteja sekä RakMk:n määräyksiä, joista saa tarkempaa tietoa.

LVI-RYL 92:ssa luvun *Lämmöntuotannon perusvaatimukset* vaatimuksena on, että lämmöntuotantolaitteet asennetaan erilliseen lämmönjako- tai kattilahuoneeseen (LVI-RYL 92, 1992c, 58). Kaikki lämmöntuotantolaitteiden

tiloihin liittyvät vaatimukset käsitellään kyseisten lämmöntuotantolaitteiden teksteissä. Vaatimustekstien tueksi selostusteksteissä on tarvittaessa ilmoitettu ne asiakirjat, joista löytyy määräykset, lait ja standardit kyseisten laitteiden tilatarpeisiin. LVI-RYL 92:n osaan *Yleiset vaatimukset* ei ole vielä kirjattu mitään LVI-laitteiden vaatimiin tiloihin liittyvää. LVI-RYL 86:ssa lämmönkehityslaitteiden vaatimat tilat on käsitelty samalla tavoin kuin LVI-RYL 92:ssa.

3.2.4 Muita lämmitysjärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia

Lämmitysjärjestelmien keskusosien työnsuoritus -alaluvussa *Asennus*-kohdalla käsitellään kaikkien TateRYL 2022/1:ssä esitettyjen lämmitysjärjestelmän keskusosien tuotteiden asennusvaatimukset. Muut lämmitysjärjestelmien keskusosien vaatimukset liittyvät työnaikaisiin suojauksiin, merkintöihin, vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen, valmiiseen suoritukseen, korjaustyöhön ja työnaikaisiin ympäristövaikutuksiin. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.11.)

TateRYL 2002 käsittelee lämmöntuotantolaitteita koskevia vaatimuksia heti *Lämmitysjärjestelmät*-osan alussa ja joidenkin keskusosien vaatimusteksteissä. *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osasta löytyy lisämateriaalia aiheeseen, mutta siinä vaatimukset on käsitelty yleisesti koskien kaikkia TateRYL 2002 esitettyjä LVI-järjestelmiä. LVI-RYL 92:ssa lämmöntuotantolaitteita koskevat vaatimukset käsitellään samoin kuin TateRYL 2002:ssa ne on käsitelty. LVI-RYL 92:ssa on vielä käytetty havainnollistavia kuvia tekstin tukena, kun taas TateRYL 2002:ssa niitä ei enää ole käytetty. LVI-RYL 86:sta puuttuu kokonaan asennustyöhön liittyvä luku ja koska julkaisu on öljylämmityspainotteinen, niin siitä puuttuu vielä useita eri lämmönkehityslaitteita ja niiden vaatimukset.

3.3 Lämmitysjärjestelmien siirto-osat

TateRYL 2022/1:ssä lämmitysjärjestelmien siirto-osiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa lämmitys- ja

ilmanvaihtoverkostot, liuosputkistot ja ilmakeinavat (LVI 00-10473, 2011, 2). Lämmitysjärjestelmän siirto-osien valikkorakenne TateRYL 2022/1:ssä on samantyyppinen kuin keskusosienkin kohdalla. TateRYL 2002:ssa ja LVI-RYL 92:ssa lämmönjakeluun käytettäviä osia käsitellään luvussa *Lämmönjakelu* sekä LVI-RYL 86:ssa ne löytyvät luvusta *Lämmitysverkostot*.

3.3.1 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset

Lämmityspotkistot tulee suunnitella ja valmistaa TateRYL 2022/1:n mukaan siten, ettei putkistossa käytetyt lämmönsiirtonesteet tai virtausnopeudet aiheuta putkistossa haitallista korroosiota, häiritsevää ääntä tai muodonmuutoksia. Järjestelmän komponentit, jotka vaativat säännöllistä huoltoa tai tarkistamista, on oltava saavutettavissa muita asennuksia tai kiinteitä rakenteita vaurioittamatta. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.12.0.)

TateRYL 2002:ssa luvun *Lämmönjakelu* alaluvussa *Lämmönjakelun yleiset vaatimukset* on annettu samat vaatimukset kuin TateRYL 2022/1:ssä. Lisäksi TateRYL 2002:ssa vaaditaan, että lämmityslaitteet suunnitellaan, asennetaan ja varustellaan siten, että mahdolliset vuodot saadaan helposti havaittaviksi ja näin välttyttäisiin laajoilta vesi- ja kosteusvahingoilta. Putket on myös sijoitettava siten, etteivät ne pääse jäätymään tai jäähtymään haitallisessa määrin. Kun lämmönjakelussa käytetään muoviputkia, ei niille määritetyt enimmäislämmönkestävyysarvot saa ylittyä käytössä tai asennuksen aikana. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 81.)

LVI-RYL 92:ssa *Lämmönjakelu*-luvun alaluvussa *Materiaalien liitostapojen perusvaatimukset* on ainoastaan taulukko lämmönjakelussa käytettävistä putkimateriaaleista ja niiden liitostavoista, käyttöalueen mukaan (LVI-RYL 92, 1992c, 87). LVI-RYL 86:n *Lämmitysverkostot*-luvun alaluvussa *Yleiset tekniset vaatimukset* on listattu eri lämmönjakojärjestelmien yleisiä ominaisuuksia. Listauksessa on ensin esitetty vedellä (1- ja 2-vesijärjestelmät) toteutetun lämmönjaon eri ominaisuuksia ja tämän jälkeen listauksessa on lämmönjaon ominaisuuksia ilmanvaihdolla toteutettuna. Sähköä lämmönjakojärjestelmänä on

käsitelty Sähkö-RYLissä. Yleiset vaatimukset jatkuvat *Materiaalit ja liitostavat, yleistä* -kohdassa, jossa on samantyyppinen taulukko kuin LVI-RYL 92:ssa on. Muut lämmitysverkoston yleiset vaatimukset käsittelevät muun muassa eri materiaaleista valmistettujen putkien liittämismenetelmistä, asentamisesta, kannakoinnista, läpivientien teosta, huuhtelusta, tyhjennyksestä ja ilmauksesta sekä lämpölaajenemisen tasaamisesta. (LVI-RYL 86, 1985c, 73–82.)

3.3.2 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.12.1) lämmitysjärjestelmien siirto-osiin kuuluvat

- *muoviset ja monikerroslämpöjohdot*
- *erityiset lämpöjohdot*, joihin kuuluvat putki- ja hormielementit
- *haara-, liitos- ja supistuskappaleet*
- *laipat*
- *venttiilit*, joihin kuuluvat
 - sulkuventtiilit
 - kertosäätö- eli linjasäätöventtiilit
 - varoventtiilit
 - yksisuuntaventtiilit
 - magneettiventtiilit
 - täyttöventtiilit
 - toimilaitteelliset säätöventtiilit
 - muut säätävät venttiilit
- *kannakkeet*
- *paljetasaimet*
- *ilmanpoistimet*
- *lämpömittarit*
- *painemittarit*
- *joustavat liittimet*
- *ohivirtaussuodatin.*

TateRYL 2002

TateRYL 2002 käsittelee vastaavat asiat *Lämmönjakelu*-luvussa. Luvun alussa on kerrottu lämmönjakelun yleisistä vaatimuksista ja putkitustavoista. Lämmönjakelun tuotteita TateRYL 2002:ssa (2003, 81–91) ovat

- putkistot
- pumput
- venttiilit
 - sulkuventtiilit
 - linjasäätöventtiilit
 - yksisuuntaventtiilit
 - säätöventtiilit
 - magneettiventtiilit
 - patteriventtiilit
 - täyttöventtiilit
 - tyhjennysventtiilit
- putkistovarusteet
 - lämpömittarit
 - painemittarit
 - ilmanpoistimet
 - joustavat liittimet
 - lianerottimet
- paisunta- ja varolaitteet
 - paisunta-astiat
 - varoventtiilit
 - kuiviinkiehumisen estin
- maahan asennettavat lämmitysputkistot
 - eristys-elementit
 - valmiiksi eristetyt muoviputkijärjestelmät
 - haaroitus- ja tarkastuskaivot
 - venttiilit (tarkastus- tai venttiilikaivossa)

Pumput ovat TateRYL 2002:ssa lämmönjakelun tuotteena, eivät lämmöntuotannon (keskusosat), kuten TateRYL 2022/1:ssä. TateRYL 2002:n *Venttiilit*-luvussa ei ole varoventtiileitä, vaan ne ovat erillään luvussa *Paisunta- ja varolaitteet*. Patteri- ja tyhjennysventtiileistä on vielä omat vaatimuskohdat TateRYL 2002:ssa, mutta ei enää TateRYL 2022/1:ssä.

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:n *Lämmönjakelu*-luku jatkuu yleisten vaatimusten jälkeen kohdalla *Lämmitysputkistot*, jossa on vaatimuksia eri materiaaleista valmistettujen putkien liittämismenetelmistä, asentamisesta, kannakoinnista, läpivientien tekemisestä, huuhtelusta sekä lämpölaajenemisen tasaamisesta. Lämmönjakelutuotteet ovat LVI-RYL 92:ssa muuten samat kuin TateRYL 2002:ssa, mutta LVI-RYL 92:sta löytyy vielä lisäksi materiaalia automaattisista linjasäätöventtiileistä ja paljetasaimista. (LVI-RYL 92, 1992c, 87–97.)

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:n *Lämmitysverkostot*-luvussa on ilmastointipattereiden lämmitysverkostojen tuotteet ei käsitellä paisunta- ja varolaitteita, vaan niitä on käsitelty jo lämmönkehityslaitteissa. Venttiileistä LVI-RYL 86:ssa ei ole mainittu kuin sulku-, kertasäätö-, yksisuunta-, täyttö- ja varoventtiilit. Ilmastointipattereiden lämmitysverkoston vaatimuksista on LVI-RYL 86:ssa hyvin suppeasti ja LTO-laitteistoista ei ole vielä mitään. (LVI-RYL 86, 1985c, 73–88.)

3.3.3 Lämmitysjärjestelmien siirto-osien vaatimat tilat

Siirto-osille varattavien tilojen tulee täyttää TateRYL 2022/1:n *LVI-järjestelmien ja tuotteiden vaatimat tilat* -kohdassa asetetut vaatimukset (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.12.2). *LVI-järjestelmien ja tuotteiden vaatimat tilat* -kohdassa vaatimuksena on, että toteuttaja varmistaa esittämilleen tuotteille varattujen asennustilojen riittävyyden. Toteuttajan on sovittava muiden osapuolten kanssa

asennusjärjestyksistä ja aikatauluista. Tuotteille on myös varattava riittävät tilat eristämistä varten. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 20.00.2.)

TateRYL 2002:ssa *Lämmönjakelu*-luvun alaluvussa Lämmönjakelun yleiset vaatimukset vaaditaan, että esimerkiksi säätölaitteet ja mittarit on helposti luettavissa, käytettävissä ja huollettavissa (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 81).

TateRYL 2002:ssa osan *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* luvussa *LVI-järjestelmien edellyttämät tilat* ovat selostus- ja ohjetekstejä, jotka koskevat yleisesti kaikkia TateRYL 2002:ssa olevia LVI-järjestelmiä. Viitteenä on vielä listattu LVI- ja RT-kortteja sekä RakMk:n määräyksiä, joista saa tarkempaa tietoa. LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa ei ole erillistä kohtaa lämmönjakelujärjestelmälle ja sen tuotteille vaadittaville tiloille, vaan niistä kerrotaan tarvittaessa kyseisen osan tai laitteen asennusvaatimuksissa.

3.3.4 Muita lämmitysjärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:ssä on siirto-osien työn suorittamiselle, kuten siirto-osien asennuksille, merkinnöille, kannatuksille, eristyksille ja läpivienneille annettu vaatimuksia. *Lämmitysjärjestelmien siirto-osien vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen* -alaluvussa vaaditaan, että noudatetaan *LVI-järjestelmät*-osan alaluvussa *LVI-järjestelmien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen* annettuja vaatimuksia. *Lämmitysjärjestelmien siirto-osien vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen* -alaluvussa löytyy myös kohta, jossa käsitellään kannatuksen lujuuden osoittamista. Muut vaatimukset koskevat siirto-osien valmista suoritusta, korjaustyötä ja työnaikaisia ympäristövaikutuksia, joista viitataan suoraan *LVI-järjestelmät*-osan vastaaviin kohtiin. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.12.) Samoja lämmönjakeluun liittyviä muita vaatimuksia löytyy niin TateRYL 2002:sta kuin TateRYL 2022/1:stäkin, mutta useammasta eri kohtaa julkaisua. TateRYL 2002:ssa muihin vaatimuksiin viitataan eri LVI-korteilla. LVI-korteissa käsitellään muun muassa putkistojen asentamista, kannakointia, läpivientejä ja lämpölaajenemisen tasaamista.

LVI-RYL 92 käsittelee laajasti putkistojen liittämistä eri menetelmin. Menetelmiin kuuluvat teräsputkilla kierreltiitos, laippaliitos, hitsausliitos (perinteinen hitsaus) ja hitsausliitos (luokkahitsaus). Kupariputkilla menetelmät ovat juotos- ja puristusliitos. Muoviputkien liittämismenetelmät ovat puristus-, laippa- ja hitsausliitos. Putkistojen liittämismenetelmien lisäksi on kerrottu kattavasti myös putkien kiinnittämisestä, kannakoinnista, läpivienneistä, lämpölaajenemisen tasaamisesta sekä putkiston huuhtelemisesta. (LVI-RYL 92, 1992c, 88–97.) Suurin osa näistä vaatimuksista on myöhemmin viety LVI-kortteihin. LVI-RYL 86:ssa käsitellään samat asiat kuin LVI-RYL 92:ssa, mutta lisäksi LVI-RYL 86:sta löytyy vaatimukset putkistojen tyhjennyksille ja ilmauksille. (LVI-RYL 86, 1985c, 82.)

3.4 Lämmitysjärjestelmien pääteosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä lämmitysjärjestelmien pääteosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa lämmityspatterit, säteilylämmittimet, lattialämmitysputkistot, kiertoilma-, tuloilma- ja jälkilämmittimet ja tilakohtaiset lämmityslaitteistot (LVI 00-10473, 2011, 2). TalotekniikkaRYL 2002:ssa ja LVI-RYL 92:ssa vastaavantyyppiset tuotteet käsitellään luvussa *Lämmönluovutus* ja LVI-RYL 86:ssa luvussa *Lämmönluovuttimet*.

3.4.1 Lämmitysjärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssa lämmitysjärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset koskevat tuotteiden suoritusarvojen ja ominaisuuksien luotettavuutta, säädettävyyttä, käsiteltävyyttä sekä dokumentointia. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.13.0.) TalotekniikkaRYL 2002:ssa, LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa vaatimuksena on, että lämmönluovuttimien ja niiden varusteiden tulee kestää normaalit käyttöolosuhteet aiheuttamatta luovuttimissa haitallisessa määrin sisä- tai ulkopuolista korroosiota, äänen- tai

kohinanmuodostusta tai muodonmuutoksia. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 91; LVI-RYL 92, 1992c, 111; LVI-RYL 86, 1985c, 73–82.)

3.4.2 Lämmitysjärjestelmien pääteosien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.13.1) lämmitysjärjestelmän pääteosiin kuuluvat

- *ilmanvaihtojärjestelmien lämmityspatterit*
- *puhallinkonvektorit*, joihin kuuluvat oviverhokoneet
- *ilmastointipalkit*
- *suutinkonvektorit*
- *kattosäteilijät*
- *lattialämmitys*
- *radiaattorit, konvektorit ja putkipatterit*, sisältäen VRF- ja split-järjestelmien sisäyksiköt.

TateRYL2002

TateRYL 2002:n *Lämmitysjärjestelmät*-osan kohdassa *Ilmalämmitys* on esitetty kaikki sellaiset lämmityslaitteet, joissa kojeen läpi puhallettava ilma on lämmitetty vesikiertoisesti. Kohdassa on karkeasti käsitelty ilmalämmitys- ja kierrätysilmakoneet, niitä paremmin nimeämättä. Myös puhallinkonvektoreista löytyy kohta, joka sisältää vain rakenne- ja asennusvaatimukset. *Lämmönluovutus*-luvussa käsitellään muuten samat päätuotteet kuin TateRYL 2022/1:ssä, mutta se ei sisällä VRF- ja split-järjestelmien sisäyksiköitä. Alaluvussa *Erikoispatterit* käsitellään myös sellaisia pattereita, joihin on lämmitystoiminnan lisäksi liitetty erityisominaisuuksia. Esimerkiksi ulkoilmaradiaattorit, putki-, pylväs-, säle-, penkki- ja sisustuspatterit sekä säteilykonvektorit ovat erikoispattereita. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 91–95.)

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92 on sisällöltään lähes samanlainen kuin TateRYL 2002, mutta siinä ei ole erikseen kohtaa *Erikoispatterit*. LVI-RYL 92:ssa käsitellään kuitenkin kattosäteilykonvektorit, jotka kuuluvat TateRYL 2002:ssa erikoispattereihin. Muita TateRYL 2002:ssa esitettyjä erikoispattereita LVI-RYL 92 ei ole käsitelty. Vaatimustekstien lisäksi LVI-RYL 92:ssa on hyvin tekstiä selventäviä kuvia.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa on pattereista mainittu ainoastaan radiaattorit, paneelikonvektorit ja konvektorit. Lattialämmityksessä käsitellään materiaali- ja asennusvaatimukset muovi-, teräs- tai kupariputkista tehtäville lattialämmityspotkistoille. Luvun lopussa on vielä vaatimuksia lämpimän käyttöveden kiertoon liitettävistä lämmönluovuttimista. (LVI-RYL 86, 1985c, 91–96.)

3.4.3 Lämmitysjärjestelmien pääteosien vaatimat tilat

Pääteosille varattavien tilojen tulee täyttää TateRYL 2022/1:n kohdan *LVI-järjestelmien ja tuotteiden vaatimat tilat* asettamat vaatimukset, jotka on käsitelty opinnäytetyön luvussa 3.3.3 *Lämmitysjärjestelmien siirto-osien vaatimat tilat*. TateRYL 2002:ssa *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osan luvussa *LVI-järjestelmien edellyttämät tilat* ovat selostus- ja ohjetekstejä, jotka koskevat yleisesti kaikkia TateRYL 2002:ssa olevia LVI-järjestelmiä. Viitteenä on vielä listattu LVI- ja RT-kortteja sekä RakMk:n määräyksiä, joista saa tarkempaa tietoa. LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa ei ole erillistä kohtaa lämmönjakelujärjestelmälle ja sen tuotteille vaadittaville tiloille, vaan niistä kerrotaan tarvittaessa kyseisen osan tai laitteen asennusvaatimuksissa.

3.4.4 Muita lämmitysjärjestelmien pääteosia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:n *Lämmitysjärjestelmien pääteosien työn suoritus* -valikon alla on vaatimuskohtia merkinnöistä sekä pääteosien ja niihin liittyvien venttiilien asennuksesta, pois lukien IV-järjestelmien lämmityspatterit. Jäljempänä käsitellään vielä lämmitysjärjestelmien pääteosien vaatimustenmukaisuuden osittamisesta, valmiista suorituksesta, korjaustyöstä ja työnaikaisista ympäristövaikutuksista asetettuja vaatimuksia. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.13.) TateRYL 2002:ssa vastaavat asiat käsitellään *Lämmitysjärjestelmät*-osan luvussa *Lämmitysjärjestelmien yleiset vaatimukset*. Lisää niistä löytyy myös *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osasta.

LVI-RYL 92:ssa vastaavia vaatimuksia on *Lämmitys*-osan alussa, lopussa ja tarvittaessa kyseisen tuotteen vaatimusteksteissä. Lisäksi myös yleisesti kaikkia julkaisun järjestelmiä koskevat vaatimukset ovat julkaisun osassa *Yleiset vaatimukset*. LVI-RYL 86:ssa vastaavat vaatimukset ovat *Lämmitysjärjestelmät*-osan lopussa ja tarvittaessa kyseisen tuotteen vaatimusteksteissä. Lisäksi myös yleisesti kaikkia julkaisun järjestelmiä koskevat vaatimukset ovat julkaisun osassa *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*.

4 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Vesi- ja viemärijärjestelmät käsittelevät yleisiä laatuvaatimuksia vesijärjestelmissä vedenottamoista hanoihin ja viemärijärjestelmissä pesualtaista jäteveden käsittelypisteisiin. Vertailussa edetään uusimmasta TalotekniikkaRYL 2022/1:stä kohti LVI-RYL 86:ttä. Käsittelyjärjestys ja otsikointi tekstissä on TalotekniikkaRYL 2022/1:n mukainen. Otsikoissa ei ole käytetty LVI- tai TalotekniikkaRYLien mukaisia numeroiteja.

4.1 Vesijärjestelmien yleiset vaatimukset

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.20) vesijärjestelmien yleiset vaatimukset käsittelevät järjestelmien

- *toiminnallisia vaatimuksia*, jotka ovat
 - rakennuksen paloturvallisuus
 - vesilaitteiston lämpötilatasot
 - veden laatu
 - laitteiston äänitasot
 - jakojohdon painetasot
- *tuotteita*, jossa määritellään käytettävien tuotteiden
 - materiaalit
 - pintakäsittely
 - äänitekniset ominaisuudet
- *vaatimia tiloja*
- *työn suorittamista*, johon kuuluvat
 - asennus
 - tuotteiden suojaus ja varastointi
 - järjestelmien ja tuotteiden merkintä
 - mittaukset ja säädöt
 - takaisinimun haitallisen sekoittumisen estäminen
 - vuotojen havaittavuus

- järjestelmän huollettavuus
- vaatimustenmukaisuuden osoittamista, johon liittyvät painekoe sekä hygieenisuus
- valmista suoritusta
- korjaustyötä
- työnaikaisia ympäristövaikutuksia.

TateRYL 2002:ssa vesijärjestelmille annettuja yleisiä vaatimuksia on käsitelty muun muassa *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan alussa luvussa *Yleistä*. Yleisiä vaatimuksia, jotka koskevat kaikkia TateRYL 2002:ssa olevia järjestelmiä on julkaisun osassa *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset*. LVI-RYL 92:ssa *Vesi ja Viemäri* -osan luvussa *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset* on kerrottu kaikki vesijärjestelmiä koskevat vaatimukset. Julkaisun *Yleiset vaatimukset* -osassa käsitellään kaikkia LVI-RYL 92:n LVI-järjestelmiä koskevat yleiset vaatimukset. LVI-RYL 86:ssa vesijärjestelmää koskevat yleiset vaatimukset ovat *Vesi ja Viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset*. Yleisesti kaikkia LVI-järjestelmiä koskevia vaatimuksia on julkaisun osassa *Yleiset vaatimukset*.

4.2 Vesijärjestelmien keskusosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä vesijärjestelmien keskusosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa vesimittarit, paineenkorotuspumput, hydroforit, talous-, käyttö- ja puhdasveden käsittelylaitteistot, säiliöt, lämmönsiirtimet, varaajat ja lämpimän ja kuuman käyttöveden pumput ja muut vesijärjestelmien keskusosat (LVI 00-10473, 2011, 2). TateRYL 2002:ssa vesijärjestelmien keskusosia koskevat vaatimukset käsitellään luvussa *Vesijohtotarvikkeet* ja LVI-RYL 92:ssa sekä 86:ssa ne ovat luvussa *Talousvesilaitteet*.

4.2.1 Vesijärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset

TateRYL 2022/1:ssä vesijärjestelmien keskusosien on oltava tuotteita, joiden suoritusarvot ovat valmistajan ilmoittamia ja takaamia (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.21.0). TateRYL 2002:n *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osassa vaaditaan yleisesti, että LVI-tuotteiden täytettävä niille sopimusasiakirjoissa asetetut vaatimukset. Niiden tulee olla käyttötarkoitukseen hyväksytyjä, SFS- tai SFS-EN-standardin mukaisia tai tyyppihyväksytyjä, jos sellaisia on saatavilla. Tuotteiden on myös oltava käyttämättömiä ja ehjiä. (TalotekniikkaRYL2002, 2003, 37.) Mahdollisista laitekohtaisista vaatimuksista on kerrottu kyseisten laitteiden vaatimustekstissä.

LVI-RYL 92:n *Yleiset vaatimukset* -osassa puolestaan vaaditaan yleisesti, että tarvikkeiden tulee täyttää niille asiakirjoissa asetetut laatuvaatimukset ja laitteet pitää valita hyvää hyötysuhdetta silmällä pitäen. LVI-tarvikkeiden laatu pitää olla todettavissa esimerkiksi pakkauksissa tai toimitusasiakirjoissa. Kuljetusketjun aikainen siirtäminen ja nostaminen sekä varastointi- ja asennusohjeet on myös tässä huomioitu. (LVI-RYL 92, 1992d, 38.) LVI-RYL 86:n *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset* -osan kohdassa *Rakennustarvikkeet* on vaadittu, että työhön käytettävien tarvikkeiden on oltava asiakirjojen mukaisia. Muut vaatimukset koskevat tarvikkeiden laatua, tyyppihyväksyntää ja standardinmukaisuutta. (LVI-RYL 86, 1985d, 37.)

4.2.2 Vesijärjestelmien keskusosien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.21.1) vesijärjestelmien keskusosiin kuuluvat

- *talousvesikaivot ja vedenottamot*
- *talousvesipumppaamot*
- *painesäiliöt*
- *vedenkäsittelylaitteistot*
- *pumput*, joihin kuuluvat

- paineenkorotuspumput
- kiertovesipumput
- *lämmönsiirtimet*
- *vedenlämmittimet*
- *vesimittarit*, joihin kuuluvat
 - kiinteistökohtaiset vesimittarit
 - huoneistokohtaiset vesimittarit
- *lämpömittarit*
- *painemittarit*
- *mudanerottimet.*

TateRYL 2002

TalotekniikkaRYL2002:ssa vesijärjestelmien tuotteet käsitellään toisella tavoin. Tuotteista on julkaisussa *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvuissa *Vesijohtotarvikkeet ja Vedenotto ja -käsittely*. Näistä luvuista löytyvät vaatimukset samoille tuotteille kuin TateRYL 2022/1:ssä on lueteltu, mutta TateRYL 2002:ssa vaatimukset ovat paljon tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin kerrottuna. Porakaivopumpuista TateRYL 2002:ssa kerrotaan omassa kappaleessa, kun taas TateRYL 2022/1:ssä kaivojen pumpuista on vain yleisesti kerrottu kohdassa *Talousvesikaivot ja vedenottamot*.

LVI-RYL 92

Lämmönsiirtimet eivät ole LVI-RYL 92:n osassa *Vesi ja viemäri* vaan ne on käsitelty *Lämmitys*-osan luvussa *Lämmöntuotanto*. Talousvesikaivot, vedenottamot ja vedenkäsittelylaitteistot puuttuvat kokonaan LVI-RYL 92:sta ja pumppaamoista on saatavilla ainoastaan selostus ja ohjetekstejä.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:n ensilaitoksen *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osassa ei ole vielä materiaalia vedenkäsittelylaitteista, talousvesikaivoista, vedenottamoista, pumppaamoista tai mudanerottimista. Lämmönsiirtimet on tässäkin julkaisussa käsitelty *Lämmitysjärjestelmät*-osan luvussa *Lämmönkehityslaitteet*. *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Talousvesilaitteet* on vielä alaluku *Muut talousvesilaitteet*, johon kuuluu ainoastaan *Uima-allaslaitteet* (LVI-RYL 86, 1985d, 119). Aiheesta ei ole kuitenkaan mitään tekstiä.

4.2.3 Muita vesijärjestelmän keskusosia koskevia vaatimuksia

Vesijärjestelmien keskusosien alaluvuissa, joissa käsitellään keskusosien vaatimia tiloja, vaatimuksenmukaisuuden osoittamista, valmista suoritusta, korjaustyötä ja työnaikaisia ympäristövaikutuksia, viitataan suoraan TateRYL 2022/1:n *LVI-järjestelmät*-osan alla oleviin vastaaviin kohtiin. Ainoastaan alaluvun *Vesijärjestelmien keskusosien työn suoritus* kohdissa *Asennus* ja *Merkinnät* on annettu suoraan vaatimukset keskusosien asentamisista ja merkinnöistä. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.21.)

TateRYL 2002 käsittelee vastaavia vaatimuksia *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Yleistä*, johon on koottu vesi- ja viemärijärjestelmien yleisiä vaatimuksia. *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osassa on yleisiä vaatimuksia, jotka koskevat kaikkia julkaisussa käsiteltäviä järjestelmiä. LVI-RYL 92:ssa vastaavat vaatimukset löytyvät *Vesi- ja viemäri* -osan luvuista *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset*, *Vesi- ja viemäriverkoston merkintä*, *Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto* sekä julkaisun osasta *Yleiset vaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä. LVI-RYL 86:sta vastaavia vaatimuksia löytyy *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvuista *Merkintä*, *Vesi- ja viemärijärjestelmän vastaanottomenettely* ja julkaisun osasta *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä.

4.3 Vesijärjestelmien siirto-osat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä vesijärjestelmien siirto-osiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa talous-, käyttö-, puhtasvesiputkistot ja muut veden tuonnin ja kierrätyksen putkistot (LVI 00-10473, 2011, 2). TateRYL 2002:ssa vastaavat tuotteet ovat luvuissa *Vesijohtotarvikkeet*, *Vedenotto ja -käsittely* ja *Vesijohdot*. LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa ne käsitellään luvuissa *Talousvesiverkostot* ja *Talousvesilaitteet*.

4.3.1 Vesijärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset

Siirto-osien pitää TateRYL 2022/1:n mukaan täyttää ympäristöministeriön vesilaitteistoille asettamat olennaiset tekniset vaatimukset, sekä käytettävien tuotteiden on oltava talousveden johtamiseen soveltuvia (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.22.0). Käytettävien putkien ja komponenttien materiaalit ja ainevahvuudet valitaan siten, että ne kestävät normaalissa käyttöympäristössään, -lämpötilassaan ja -paineessaan niihin kohdistuvat tavanomaiset rasitukset (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.22.0.1). TateRYL 2002:ssa vaatimuksina on, että putket asennetaan vaihdettaviksi ja putkien on toimittava koko käyttöikänsä ajan sopivalla äänitasolla ja virtaamalla, ilman vuotoja ja korroosionkestävinä (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 111).

LVI-RYL 92:ssa vaaditaan, että käyttövesiverkoston ja siihen liitettävien laitteiden ja varusteiden on kestettävä jatkuvaa +70 °C:n lämpötilaa ja hetkellisesti jopa +95 °C:n lämpötilaa. Lämmön lisäksi putken pitää kestää vähintään 1 MPa:n (10 bar) paine. Verkosto pitää myös tehdä siten, ettei takaisinimua tai haitallista sekoittumista pääse tapahtumaan. (LVI-RYL 92, 1992d, 131.) Vesilaitteisto on tehtävä siten, että vesi säilyy jatkuvasti laatuvaatimuksien mukaisena, sanovat LVI-RYL 86:n *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset*. Vesilaitteiston täytyy myös kestää rakennuksen käyttöön nähden kohtuulliseksi katsotun ajan ja laitteistolla on oltava riittävä vedenantokyky. (LVI-RYL 86, 1985d, 103.)

4.3.2 Vesijärjestelmien siirto-osien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.22.1) vesijärjestelmien siirto-osiin kuuluvat

- *tonttivesijohto*
- *vesijohdot*
- *venttiilit*, joihin kuuluvat
 - paineenalennusventtiilit
 - sulkuventtiilit
 - säätöventtiilit
 - varoventtiilit
 - yksisuuntaventtiilit
- *kannakkeet*.

TateRYL 2002

TateRYL 2002:n luvussa *Vesijohtotarvikkeet* sulkuventtiilit ovat eriteltyinä, niihin kuuluvat pallo-, istukka-, luisti-, läppä- ja kalvoventtiilit. *Tyhjöventtiili* eli takaisinimusuoja kuuluu vielä TateRYL 2002:ssa venttiileihin, muttei enää TateRYL 2022/1:ssä. Alaluvussa *Paineenalennus* käsitellään paineenalennusventtiilin käyttötarve, asentaminen ja paineenalennuksen toteuttaminen. *Vedenotto ja -käsittely* -luvussa on myös käsitelty *Vuodonilmaisimet ja virtausvahdit*. Vain vuodonilmaisimista löytyy asennusvaatimus TateRYL 2022/1:n *Vesijärjestelmien siirto-osien työn suoritus* -osasta. Virtausvahdeista ei löytynyt mitään tekstiä uudesta TateRYL 2022/1:stä. *Vesijohdot*-luvussa on otsikoitu erilaisia vesijohtotyyppisiä, joissa ei ole tekstisisältöä. Näitä ovat erityisvesijohdot, pehmenetyn veden putket, tislattun veden putket, jäähdytysvesiputket, sammutusvesiputket ja vesijohtoeristykset. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 103–111.)

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:ssa on vielä käsitelty talousvesiverkostoihin hyväksyttävien paineenalaisten putkien materiaalit, liitostavat ja käyttöalueet taulukoin ja tekstein (LVI-RYL 92, 1992d, 131). Myös vaatimukset putkien kiinnitykselle, kannakoinneille, läpivienneille ja lämpölaajenemisen tasaamiselle löytyvät LVI-RYL 92:sta. Alaluvussa *Venttiilit* on käsitelty samat tuotteet kuin TateRYL 2002:ssa. Tonttivesijohdosta ei LVI-RYL 92:ssa ole erikseen tekstiä.

LVI-RYL 86

Talousvesiverkostot-luku LVI-RYL 86:ssa on lähes samanlainen kuin LVI-RYL 92:ssa. Poikkeuksina tästä puuttuu takaisinimua ja haitallista sekoittumista vastaan annetut suositukset, jotka löytyvät sekä LVI-RYL 92:sta että TateRYL 2002:sta. Venttiileihin on kirjattu myös *Muun verkoston täyttöventtiili (venttiiliryhmä, ryhmäventtiili)*, jotka ovat LVI-RYL 92:ssa ja sen jälkeisissä RYLeissä käsitelty lämmitysjärjestelmissä. Venttiileistä julkaisussa puuttuvat paineenalennus- ja tyhjöventtiilit.

4.3.3 Muita vesijärjestelmän siirto-osia koskevia vaatimuksia

Siirto-osien vaatimia tiloja ja työn suoritusta koskevissa vaatimuksissa viitataan suoraan TateRYL 2022/1:n alussa olevan *LVI-järjestelmät*-osan vastaaviin kohtiin. Alaluvussa *Vesijärjestelmien siirto-osien työn suoritus* on annettu vaatimuksia siirto-osien asentamisesta, merkitsemisestä, kannatuksesta, vesijohtojen eristyksestä ja jäätyminen estosta sekä läpivienneistä. Vaatimuksenmukaisuuden osoittamisessa on TateRYL 2022/1:ssä muuten viitattu *LVI-järjestelmät*-osan vastaavaan kohtaan, mutta kannatuksen lujudesta on annettu vaatimus. Valmiissa suorituksessa, korjaustyössä ja työnaikaisissa ympäristövaikutuksissa viitataan jälleen suoraan osan *LVI-järjestelmät* vastaaviin kohtiin. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.22.)

TateRYL 2002 käsittelee vastaavia vaatimuksia *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Yleistä*, johon on koottu vesi- ja viemärijärjestelmien yleisiä vaatimuksia. *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osassa on yleisiä vaatimuksia, jotka koskevat kaikkia julkaisussa käsiteltäviä järjestelmiä. LVI-RYL 92:ssa vastaavat vaatimukset löytyvät *Vesi- ja viemäri* -osan luvuista *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset*, *Vesi- ja viemäriverkoston merkintä*, *Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto* sekä julkaisun osasta *Yleiset vaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä. LVI-RYL 86:sta vastaavia vaatimuksia löytyy *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvuista *Merkintä*, *Vesi- ja viemärijärjestelmän vastaanottomenettely* ja julkaisun osasta *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä.

4.4 Vesijärjestelmien pääteosat

Vesijärjestelmien pääteosiin eli vesijohtokalusteisiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa sekoittimet, hanat, wc-istuimet, virtsalot, pesuistuimet, pesu-, tasapohja- ja kaatoaltaat, ammeet, suihkualtaat, suihkukaapit sekä vesi- ja palopostit (LVI 00-10473, 2011, 2). TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä vesijärjestelmien pääteosia näistä ovat ainoastaan sekoittimet, hanat vesi- ja palopostit. Vastaavantyyppisiä tuotteita käsitellään TateRYL 2002:n luvussa *Kalusteet*. LVI-RYL 92:sta ja 86:sta vesikalusteet löytyvät luvusta *Vesi- ja viemärikalusteet*.

4.4.1 Vesijärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset

Vaatimuksena TateRYL2022/1:ssä on, että pääteosat täyttävät ympäristöministeriön vesilaitteistoille asettamat olennaiset tekniset vaatimukset (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.23.0). TateRYL 2002:ssa vaaditaan, että kalusteiden ja asennustarvikkeiden tulee olla kestäviä, käyttövarmoja ja niiden tulee täyttää osan alussa esitetyn *Yleistä*-luvun vaatimukset (TalotekniikkaRYL

2002, 2003, 122). Luvussa *Yleistä* vaatimuksena on, että tuotteet täyttävät niille rakentamisessa asetetut vaatimukset ja lopullisen kelpoisuuden toteaa rakennuslupavirannonomainen, hänelle esitettyjen selvitysten pohjalta. Tällaisena selvityksenä voi olla esimerkiksi tyyppihyväksyntä (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 99).

LVI-RYL 92:n kohdassa *Vesi- ja viemärikalusteiden perusvaatimukset* on annettu asennusvaatimuksia, joiden mukaan kalusteet pitää asentaa tukevasti ja rakenteeseen tarkoitettulla tavalla. Tarvittaessa rakennetta vahvistetaan tarpeenmukaisin tukirakentein. Läpivientien tulee olla täysin tiiviitä. Kalusteet asennetaan valmistajien ohjeiden mukaisesti. (LVI-RYL 92, 1992d, 166.)

LVI-RYL 86:ssa *Vesi- ja viemärikalusteet* -luvun alaluvussa *Yleiset tekniset vaatimukset* vaatimuksina on määrätty, että kalusteiden ja asennustarvikkeiden on oltava kestäviä ja käyttövarmoja. Niiden pitää myös täyttää luvussa *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset* annetut vaatimukset. (LVI-RYL 86, 1985d, 133.) Kyseisessä luvussa myös vaaditaan, että vesilaitteiston täytyy kestää rakennuksen käyttöön nähden kohtuulliseksi katsottava aika ja sillä pitää olla riittävä vedenantokyky. Vesilaitteisto on myös tehtävä sellaiseksi, että siinä oleva vesi säilyy jatkuvasti laatuvaatimukset täyttävänä. Vesi- ja viemärijärjestelmän on noudatettava terveydenhoitolain, terveydenhoitoasetuksen sekä Suomen RakMk:n eri osien vaatimuksia. (LVI-RYL 86, 1985d, 102–103.)

4.4.2 Vesijärjestelmien pääteosien tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.23.1) vesijärjestelmien pääteosiin kuuluvat

- *hanat ja vesipostit (ei aluevesipostit)*
- *pikapalopostit*
- *kiertovesipatterit*
- *joustavat liittimet*

- *kalustekohtaiset venttiilit.*

TateRYL 2002

TateRYL2002:ssa luvussa *Kalusteet*, on käsitelty edellisten lisäksi vielä laiteliitynnät (APK, PK) ja painepesurit. Laiteliitynnät ovat TateRYL 2022/1:ssä alaluvun *Vesijärjestelmien pääteosien työn suoritus* kohdassa *Asennus*. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 125.)

LVI-RYL 92 ja 86

LVI-RYL 92:ssa ja 86:ssa luvussa *Vesi- ja viemärikalusteet* vesikalusteista käsitellään ainoastaan sekoittimet (sekoittajat), hanat, vesipostit (LVI-RYL 92, 1992d, 171; RYL 86, 1985d, 139). LVI-RYL 92:ssa on käsitelty myös pikapalopostien vaatimukset, mutta palopostien vaatimukset löytyvät LVI-RYL 86:sta *Eriyiset LVI-tekniiset järjestelmät* -osan luvusta *Palontorjuntalaitteet* ja LVI-RYL 92:ssa osasta *Palontorjunta*.

4.4.3 Muita vesijärjestelmän pääteosia koskevia vaatimuksia

Pääteosien vaatimien tilojen, vaatimuksenmukaisuuden osoittamisen, valmiin suorituksen, korjaustyön ja työnaikaisien ympäristövaikutusten vaatimuksissa viitataan suoraan TateRYL 2022/1:n alussa olevan *LVI-järjestelmät*-osan vastaaviin kohtiin. Vain työn suorituksesta on annettu vaatimuksia, jotka koskevat pääteosien asentamista ja merkitsemistä. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.23.)

TateRYL 2002 käsittelee vastaavia vaatimuksia *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Yleistä*, johon on koottu vesi- ja viemärijärjestelmien yleisiä vaatimuksia. *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osassa on yleisiä vaatimuksia, jotka koskevat kaikkia julkaisussa käsiteltäviä järjestelmiä. LVI-RYL 92:ssa vastaavat vaatimukset

löytyvät *Vesi- ja viemäri -osan luvuista Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset, Vesi- ja viemäriverkoston merkintä, Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto* sekä julkaisun osasta *Yleiset vaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä. LVI-RYL 86:sta vastaavia vaatimuksia löytyy *Vesi- ja viemärijärjestelmät -osan luvuista Merkintä, Vesi- ja viemärijärjestelmän vastaanottomenettely* ja julkaisun osasta *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*. Asentamiseen liittyvät vaatimukset ovat tuotteiden vaatimusteksteissä.

4.5 Viemärijärjestelmien yleiset vaatimukset

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.25) viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset käsittelevät järjestelmän

- *toiminnallisia vaatimuksia, joita ovat*
 - viemäri-vesien käsittely
 - paloturvallisuus
 - äänitasot
- *tuotteita, jossa käsitellään tuotteiden*
 - materiaaleja
 - pintakäsittelyä
 - äänitekniisiä ominaisuuksia
- *vaatimia tiloja*
- *työn suoritusta, joihin kuuluvat*
 - asennus
 - tuotteiden suojaus ja varastointi
 - järjestelmien ja tuotteiden merkintä
 - vuotojen havaittavuuden toteuttaminen
- *vaatimuksen mukaisuuden osoittamista, joka sisältää*
 - tiiviyskokeet
- *valmista suoritusta*
- *korjaustyötä*

- *työnaikaisia ympäristövaikutuksia.*

TateRYL 2002:ssa viemäriverkoston yleisiä vaatimuksia löytyy alaluvusta *Vesi- ja viemäriverkoston yleiset laatuvaatimukset*. Vaatimuksina siinä on, että viemärlaitteisto rakennetaan sellaiseksi, ettei siitä aiheudu hajuhaittoja, tulvia tai muitakaan haittoja. Jos vesijohtoverkoston kytketty laite on tilassa, jossa ei ole lattiakaivoa sen alle asennetaan vesitiivis kaukalo, tai laitteen alusta tehdään vesitiiviiksi siten, että vuoto havaitaan helposti eikä vesi pääse rakenteisiin. Kondenssivesialtaista vesi kerätään ja johdetaan vesilukon kautta hallitusti viemäriin. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 100.)

LVI-RYL 92:n *Vesi ja viemäri* -osan alussa, alaluvussa *Vesi- ja viemärijärjestelmän perusvaatimukset* vaatimuksena on, että viemärlaitteisto tehdään kestäväksi siten, ettei haju-, tulva- tai muita haittoja aiheudu (LVI-RYL 92, 1992d, 129). *Viemärit* kohdasta alkaa laajemmin viemäreihin asetettujen vaatimusten läpikäynti. Siinä käsitellään viemärimateriaalit ja niiden liitostavat. Muilta osin noudatetaan *Yleiset vaatimukset* -osan vaatimuksia. Vaatimukset LVI-RYL 86:n *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan alussa, kohdassa *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset*, ovat samoja kuin LVI-RYL 92:ssa. Lisää yleisiä vaatimuksia on *Viemäriverkostot*-luvun alaluvussa *Yleiset vaatimukset*. Julkaisun osassa *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset* käsitellään kaikkia LVI-RYL 86:ssa olevia LVI-järjestelmiä koskevat yleiset vaatimukset.

4.6 Viemärijärjestelmien keskusosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä viemärijärjestelmien keskusosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa erottimet, viemärisäiliöt, puhdistamot ja neutralointikaivot, pumppaamot, lämmöntalteenottolaitteistot, kaivot ja pumppaamot sekä kompostorit (LVI 00-10473, 2011, 2). Vastaavat tuotteet käsitellään TateRYL 2002:n luvussa *Viemäriverkoston käsittely*. LVI-RYL 92:sta ja LVI-RYL 86:sta ne löytyvät *Viemäriverkostot*-luvun alaluvuista *Viemärikaivot, liitännät kaivoihin, Viemäriverkoston pumppaamot, Erottimet ja Pienpuhdistamot*. (LVI-RYL 92, 1992d, 127; RYL 86, 1985d, 101.)

4.6.1 Viemärijärjestelmien keskusosien yleiset vaatimukset

Osien on oltava tuotteita, joiden suoritusarvot ovat valmistajan ilmoittamia ja takaamia (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.26.0). Vaatimuksina viemäriveden käsittelystä TateRYL 2002:ssa on, että kiinteistön jätevedet on johdettava kunnalliseen jätevesiviemäriin, jonka liitoskohdan kunta erikseen ilmoittaa. Maastoon jäteveden saa purkaa ainoastaan paikallisen ympäristösuojeluviranomaisen luvalla. WC-jätevedet johdetaan haja-asutusalueella lokasäiliöön tai pienpuhdistamoon. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 113.) TateRYL 2002:ssa *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan alussa, luvussa *Yleistä* on vaatimuksia, jotka koskevat kaikkia vesi- ja viemäriverkostojen tuotteita. Vaatimuksena on, että tuotteet täyttävät niille rakentamisessa asetetut vaatimukset ja lopullisen kelpoisuuden toteaa rakennuslupaviranomainen hänelle esitettyjen selvitysten pohjalta. Tällaisena selvityksenä voi olla esimerkiksi tyyppihyväksyntä. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 99.)

LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa ei ole viemärijärjestelmien keskusosille annettu yleisiä vaatimuksia, vaan päättötyön kohdassa *4.5 Viemärijärjestelmien yleiset vaatimukset* kerrotut asiat ovat tässäkin kohtaa voimassa.

4.6.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.26.1) viemärijärjestelmien keskusosien tuotteisiin kuuluvat

- *erottimet*, joihin kuuluvat
 - öljynerottimet
 - rasvanerottimet
 - hiekanerottimet
- *pumppaamot*, jossa vaatimuksia käytettävistä pumpuista
- *perusvesikaivot*
- *jätevesien käsittelyyn haja-asutusalueilla* käytettävät
 - umpisäiliöt

- maapuhdistamot
- pienpuhdistamot.

TateRYL 2002

TateRYL 2002:ssa *Viemäriveden käsittely* -luvussa on käsitelty myös tarkastuskaivot, puhdistusputket, sadevesikaivot ja padotusventtiilit (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 98). Näistä tuotteista sadevesikaivot löytyvät TateRYL 2022/1:stä viemärijärjestelmien pääteosien kohdasta *Hulevesikaivot*. Tarkastuskaivot, puhdistusputket ja padotusventtiilit käsitellään viemärijärjestelmien siirto-osien tuotteissa.

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:n *Viemäriverkostot*-luvun alaluvussa *Viemärikaivot, liitännät kaivoihin* kerrotaan yleisesti millaisia kaivojen pitää olla rakenteeltaan. Siinä ei ole erikseen käsitelty perusvesikaivoja tai umpisäiliöitä, mutta rivien välistä voi lukea, että sinne ne kuuluvat. Haja-asutusalueilla jätevesien käsittelystä kerrotaan muuten samoin kuin TateRYL 2002:n ohjetekstissä, paitsi teksti maasuodatuksesta on LVI-RYL 92:ssa selostustekstinä. Padotusventtiileistä ei löytynyt LVI-RYL 92:n *Vesi ja viemäri* -osasta mitään materiaalia.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86 on tehty muuten samoin kuin LVI-RYL 92, mutta LVI-RYL 86:ssa ei ole vielä haja-asutusalueilla käytettävistä jätevesien käsittelyn järjestelmistä kuin ainoastaan pienpuhdistamoista.

4.6.3 Muita viemärijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:ssa vaaditaan, että viemärijärjestelmän keskusosille varattavien tilojen tulee täyttää *LVI-järjestelmät*-osan luvussa *LVI-järjestelmien ja tuotteiden*

vaatimat tilat annetut vaatimukset. Lisäksi alueilla, joissa pohjaveden pinta voi nousta korkealle, jätevesien käsittelyjärjestelmän, umpisäiliön sekä pumppaamon mahdollinen pohjaveden nosteen aiheuttama ankkurointitarve pitää selvittää. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.26.2.) *Viemärijärjestelmien keskusosien työn suoritus* -alaluvussa käsitellään viemärijärjestelmien keskusosien tuotteiden asennuksiin ja merkintöihin liittyvät vaatimukset. Keskusosien vaatimuksenmukaisuuden osoittamisessa, valmiissa suorituksessa, korjaustyössä ja työnaikaisissa ympäristövaikutuksissa viitataan suoraan TateRYL 2022/1:n *LVI-järjestelmien*-osaan ja sen vastaaviin kohtiin. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.26.)

TateRYL 2002:ssa keskusosien vaatimia tiloja, työn suoritusta, vaatimuksenmukaisuuden osoittamista, valmista työsuoritusta, korjaustyötä ja työnaikaisia ympäristövaikutuksia on käsitelty kolmessa kohtaa julkaisua. Tuotteen vaatimus- ja ohjetekstiin on sisällytetty asentamiseen ja vaadittuihin tiloihin liittyvät vaatimukset. *Vesi- ja viemärijärjestelmät* -osan luvussa *Yleistä* on kerrottu valmiin suorituksen ja korjaustyön vaatimukset. Muista aiheista löytyy TateRYL 2002:n yleisestä osasta *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset*.

LVI-RYL 92:ssa vastaavat vaatimukset löytyvät *Vesi ja viemäri* -osan luvuista *Vesi- ja viemärijärjestelmän perusvaatimukset*, *Vesi- ja viemäriverkoston merkintä* sekä *Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto*. Lisäksi niitä on vielä kyseisten tuotteiden vaatimus- ja selostusteksteissä sekä LVI-RYL 92:n yleisessä osassa *Yleiset vaatimukset*. LVI-RYL 86:sta nämä vaatimukset löytyvät julkaisun luvuista *Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset tekniset vaatimukset*, *Merkintä*, *Vesi- ja viemärijärjestelmän vastaanottomenettely* sekä tuotteiden vaatimus- ja selostusteksteissä. Tuotteiden vaatimustekstit on vielä jaettu asennus- ja rakennevaatimuksiin. Lisää muista vaatimuksista on LVI-RYL 86:n osassa *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*.

4.7 Viemärijärjestelmien siirto-osat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä viemärijärjestelmien siirto-osiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa jätevesi- ja kompostiviemärit sekä hulevesiviemärit ja muut viemärijärjestelmien siirto-osat (LVI 00-10473, 2011, 2). Vastaavat tuotteet käsitellään TateRYL 2002:ssa luvussa *Viemäriputkistot*. LVI-RYL 92:sta ja LVI-RYL 86:sta ne löytyvät *Viemäriverkostot*-luvun kohdasta *Viemärit*. (LVI-RYL 92, 1992d, 126–127; RYL 86, 1985d, 101.)

4.7.1 Viemärijärjestelmien siirto-osien yleiset vaatimukset

TateRYL 2022/1:n vaatimukset sanovat, että putkimateriaalit valitaan käyttötarkoituksen ja -ympäristön mukaan. Jos täyttönä käytetään kevytsoraa, pitää viemärimateriaalin kestää sen syövyttävä vaikutus. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.27.0.1.) TateRYL 2002:ssa viemäriputkistojen perusvaatimuksissa vaatimuksena on, että viemäreihin saa johtaa vain toimisto- ja asumisjätevesiä. Muissa tapauksissa pitää neuvotella viemärilaitoksen kanssa. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 118.) Muoviviemäreiden vaatimuksen mukaan rakennuksen sisä- ja ulkopuoliset jäte- ja sadevesiviemärit tehdään dB- tai HTP-viemäriputkista kumirengasliitoksin. Rakennuksen sisällä, pohjalaatassa ja laatan alla pitää käyttää vähintään lujuusluokan SN4 muoviviemäriputkea. Sama koskee kevyen liikenteen väyliä, piha-alueita ja muita vähäisen kuormituksen alueilta, kun asennussyvyys on alle 6 metriä. Kun asennussyvyys on yli 6 metriä, tulee käyttää vähintään lujuusluokan SN8 muoviviemäriputkea. Teillä, kaduilla, tavaraliikennekentillä ja muilla raskaan kuormituksen alueilla käytetään SN8-luokan muoviviemäriputkia, kun asennussyvyys on alle 6 metriä. Kun asennussyvyys on yli 6 metriä, voi käyttää vähintään lujuusluokan SN6 muoviviemäriputkea. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 111–113.)

Viemäreissä käytettäviä materiaaleja LVI-RYL 92:n mukaan ovat valurauta, kupari, betoni, RST, PVC, CPVC, PEH, ABS ja PP. Näistä materiaaleista PVC, CPVC, PEH, ABS ja PP ovat erityyppisiä muoveja. Samoja viemärimateriaaleja

voidaan käyttää jäte- ja sadevesiviemäreissä. Viemäreiden liitososien ja liitososien tiivisteiden pitää täyttää tyyppihyväksynnän vaatimukset. Rakennuksen ulkopuolisten viemärien suunnanmuutokset tai liittymät tehdään viemärikaivossa tai viemärit varustetaan puhdistusputkilla. Ristiputkien käyttö vaakaviemäreissä on kielletty. Jos pystyviemärissä käytetään ristiputkia, joiden haarakulmat ovat yli 80°, varmistaudutaan siitä, ettei pääse tapahtumaan ristivirtausta. (LVI-RYL 92, 1992d, 151–152.)

LVI-RYL 86:n yleisinä vaatimuksina viemäreille on, että viemäriin ei saa määrätä päästettäviksi aineita, jotka voivat vahingoittaa tai tukkia niitä. Viemärit on myös varustettava riittävillä puhdistusmahdollisuuksilla. Viemärointi tehdään pääsääntöisesti viettoviemärointinä, tällöin viemärivedet virtaavat painovoimaisesti. Jos viettoviemärointiin tarvittavaa kaltevuutta saavuteta tai padotuskorkeus vaatii, pitää viemärivedet pumpata viettoviemäriin. (LVI-RYL 86, 1985d, 119.)

4.7.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.27.1) viemärijärjestelmien siirto-osien tuotteisiin kuuluvat

- *viemäriputket*, joihin kuuluvat
 - tonttivilmärit
 - jätevesivilmärit
 - tuuletusvilmärit
 - hulevesivilmärit
 - painevilmärit
- *alipaineventtiili*
- *kannakkeet*
- *puhdistusaukot*
- *tarkastuskaivot ja -putket*
- *viemäriverkoston padotusventtiili.*

TateRYL 2002

Tonttviemäreiden vaatimuksista ei ole vielä TateRYL 2002:ssa erillistä kohtaa. Hulevesiviemäreiden liittyvät vaatimukset käsitellään alaluvussa *Sadevesiviemärit*. Viemäriverkoston padotusventtiilit, puhdistusaukot, tarkastuskaivot ja -putket on TateRYL 2002:ssa käsitelty *Viemärivereden käsittely* -luvussa (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 98). Kannakoinneista on vaatimuksia kyseisten tuotteiden vaatimusteksteissä ja julkaisun osassa *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset*. Alipaineventtileistä TateRYL 2022/1:ssä on ainoastaan ohjetekstiä, mutta TateRYL 2002:ssa kyseisestä tuotteesta ei löydy mitään materiaalia. Muilta osin tämä julkaisu käsittelee samoja tuoteryhmiä kuin TateRYL 2022/1.

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:ssa *Viemäriverkostot*-luvun alaluvussa *Viemärit* käsitellään ainoastaan kohdat *Jätevesiviemärit* ja *Sadevesiviemärit* sekä ainoana *Muut viemärit* -kohdan viemärointinä *Paineviemärointi*. Jätevesiviemäreille vaatimuksina on, että viemärit pitää olla vaihdettavissa, jos korroosion riski on suuri ja viemäreiden on myös oltava sekä kaasutiiviitä että niiden on kestettävä padotuksen aiheuttamat voimat. Jätevesiviemäreiden vaatimuksissa on kerrottu myös tuuletusviemäreitä koskevista vaatimuksista. Vaatimukset sanovat, että jokaisessa kiinteistössä on oltava vähintään yksi ulkoilmaan avautuva tuuletusviemäri ja se on asennettava jatkuvasti nousevaksi, ilman sivuittaissiirtoja. Sadevesiviemäreille vaatimuksina ovat, että putkien ja liitosten pitää kestää padotuksen ja vesi-iskujen aiheuttamat rasitukset. Umpivirtausviemärien pitää kestää myös alipainetta sekä niissä käytettävät materiaalit, liitokset ja asennustavat ovat samoja kuin kylmävesijohdoissa. Paineviemäriä on ohjetekstissä kerrottu painevisiäkirjoihin kirjattavat määräykset. (LVI-RYL 92, 1992d, 159–160.) Kaikkien kohtien osalta LVI-RYL 92 on suppeampi kuin TateRYL 2002.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa on käsitelty muuten samat viemärijärjestelmät kuin LVI-RYL 92:ssa, paitsi *Muut viemärit* -kohta on LVI-RYL 86:ssa vielä tyhjä. Vaatimukset viemärijärjestelmille ovat pääosin samoja kuin LVI-RYL 92:ssa. Jätevesiviemärien tuuleuksesta LVI-RYL 92:ssa on kuvia ja taulukoita, joita LVI-RYL 86:ssa vielä ole.

4.7.3 Muita viemärijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:ssa viemärijärjestelmien siirto-osien vaadituissa tiloissa, korjaustyössä ja työnaikaisissa ympäristövaikutuksissa viitataan suoraan *LVI-järjestelmät*-osassa annettuihin vastaaviin vaatimuksiin. *Viemärijärjestelmien siirto-osien työn suoritus* -alaluvun kohdissa annetaan vaatimukset siirto-osien asennuksista, merkinnöistä, kannatuksista, läpivienneistä, viemäreiden eristyksistä ja jäätymisenestämisestä. Muita annettuja vaatimuksia luvussa *Viemärijärjestelmien siirto-osat* ovat viemärijärjestelmien siirto-osien valmis suoritus ja siirto-osien vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen, johon kuuluu myös kannatuksen lujuus. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.27.) TateRYL 2002:ssa, LVI RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa vaatimukset ovat samoja kuin opinnäytetyön 4.6.3 *Muita viemärijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia* vastaavissa kohdissa annetut vaatimukset.

4.8 Viemärijärjestelmien pääteosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä viemärijärjestelmien pääteosiin eli viemärikalusteisiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa kompostiviemäriin wc-istuimet, lattiakaivot, lattiakourut, viemäröintipisteet, kattokaivot, sadevesien viemäröintipisteet ja muut viemärijärjestelmien pääteosat (LVI 00-10473, 2011, 2). Vastaavantyyppiset tuotteet käsitellään TateRYL 2002:ssa luvussa *Kalusteet*, LVI-RYL 92:sta ja LVI-RYL 86:sta ne löytyvät luvusta *Viemärikalusteet*.

4.8.1 Yleiset vaatimukset

TateRYL 2022/1:ssa vaaditaan, että CE-merkittyjä tuotteita on käytettävä, jos tuoteryhmällä sellainen on olemassa. Koska TateRYL 2002:ssa, LVI-RYL 92:ssa ja LVI-RYL 86:ssa vesi- ja viemärikalusteet käsitellään samassa luvussa, ovat tässä kohtaa vaatimukset täysin samat kuin opinnäytetyön kohdassa *4.4.1 Vesijärjestelmien pääteosien yleiset vaatimukset* annetut vaatimukset.

4.8.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.28.1) viemärijärjestelmien pääteosien tuotteisiin kuuluvat

- *altaat*
- *pesuistuimet (bidét)*
- *ammeet ja suihkukaapit*
- *WC-istuimet*
- *urinaalit*
- *lattia- ja linjakaivot*
- *jätevesien sulkuventtiilikaivo*
- *hulevesikaivot*
- *laiteliitynnät.*

TateRYL 2002

Linjakaivoja ei ollut vielä silloin kun TateRYL 2002:ta on tehty. Kuvassa 5 on esitetty yksi linjakaivotyyppi. *Urinaalit* käsitellään TateRYL 2002:ssa alaluvussa *Virtsalot*. *Hulevesikaivot* käsitellään vielä viemärijärjestelmien keskusosissa eli *Viemäriveden käsittely* -luvun alaluvussa *Sadevesikaivot*. TateRYL 2002:ssa *Eriyistilat*-luvun alaluvussa *Väestösuojan vesi- ja viemärlaitteet* on viitattu Sisäasiainministeriön asetuksiin ja määräyksiin, joissa käsitellään jätevesien

sulkuventtiilikaivoja. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 116–125). Muilta osin tämä julkaisu kattaa kaikki samat viemärijärjestelmien päätteosat kuin TateRYL 2022/1.



Kuva 5. Unidrainin seinää vasten asennettava linjakaivo. (Unidrain 2019).

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:ssa laiteliitynnät ovat *Viemäriverkostot*-luvun alaluvussa *Laitteiden ja koneiden viemäröinti*. Sadevesikaivoista ja jätevesien sulkuventtiilikaivoista ei ole LVI-RYL 92:ssa vielä mitään materiaalia. Pesu-, tasapohja-, kaato- ja juoma-altaiden lisäksi LVI-RYL 92:sta löytyy vielä vaatimukset myös pesupöydille (tiskipöydille). (LVI-RYL 92, 1992d, 165–170.)

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86 ja LVI-RYL 92 ovat *Vesi- ja viemärikalusteet* -luvussa sisällöllisesti ja laajuudeltaan lähes identtiset .

4.8.3 Muita viemärijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:ssa viemärijärjestelmien pääteosien vaadituissa tiloissa, vaatimuksenmukaisuuden osoittamisessa ja työnaikaisissa ympäristövaikutuksissa viitataan suoraan *LVI-järjestelmät*-osassa annettuihin vastaaviin vaatimuksiin. *Viemärijärjestelmien pääteosien työn suoritus* -alaluvun kohdissa annetaan vaatimuksia WC-istuimien, lattiakaivojen ja laiteliityntöjen asennuksista. Muut vaatimukset *Viemärijärjestelmien pääteosat* -luvussa koskevat muun muassa viemärijärjestelmien siirto-osien valmistusta ja pääteosien korjaustyötä. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.28.) TateRYL 2002, LVI RYL 92 ja LVI-RYL 86:n muut vaatimukset ovat samat kuin opinnäytetyön kohdassa *4.6.3 Muita viemärijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia* vastaavissa kohdissa annetut vaatimukset.

5 Ilmastointijärjestelmät

Ilmastointijärjestelmät käsittelevät yleisiä laatuvaatimuksia ulkoilmakammioista tuloilmaventtiileihin ja poistoilmaventtiileistä ulospuhallushajottajiin. Vertailussa edetään uusimmasta TalotekniikkaRYL 2022/1:stä kohti LVI-RYL 86:tta. Käsittelyjärjestys ja otsikointi kirjoitetussa tekstissä on TalotekniikkaRYL 2022/1:n mukainen. Otsikoissa ei ole käytetty LVI- tai TalotekniikkaRYLien mukaisia numerointeja.

5.1 Ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.30) ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset käsittelevät järjestelmien

- *toiminnallisia vaatimuksia*, joihin kuuluu ilmastointijärjestelmien
 - paloturvallisuus
 - puhtaus
 - tiiveys
 - äänitasot
 - rakenne
- *tuotteita*, jossa määritellään käytettävien tuotteiden
 - materiaaleista
 - pintakäsittelystä
 - puhtaudesta
 - ääniteknisistä ominaisuuksista
- *vaatimat tilat*
- *työn suoritusta*, jossa kerrotaan vaatimukset
 - asennukselle
 - työnaikaiselle suojaukselle
 - järjestelmien ja tuotteiden merkinnälle
 - ilmavirtojen mittauksille ja säädöille
- *vaatimuksenmukaisuuden osoittamista*

- *valmista suoritusta*, johon kuuluvat vaatimukset
 - sisäilmastosta
 - ilmastointijärjestelmien ominaissähkötehosta
- *korjaustyötä*
- *työnaikaisia ympäristövaikutuksia.*

TateRYL 2002:ssa *Ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset* -luvun selostustekstissä viitataan määräyksistä ja ohjeista Suomen RakMk:n osiin C1, D2, D5, E1, E7 ja F2. Viitetekstissä taas viitataan määräyksiin ja ohjeisiin, jotka liittyvät rakennussuunnitelmiin, rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeisiin, ääneneristykseen ja meluntorjuntaan rakennuksissa, kosteuteen, rakennusten sisäilmastoon ja ilmanvaihtoon, rakennusten lämmityksen tehon- ja energiantarpeen laskentaan, rakennusten paloturvallisuuteen, ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuuteen ja rakennusten käyttöturvallisuuteen. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 131.)

LVI-RYL 92:n *Ilmastoinnin yleiset vaatimukset* -luvussa perusvaatimuksena on, että sisäilmaston, ilmastoinnin ja ilmastointilaitteiden tulee täyttää Suomen RakMk:n osissa C1, C6, D2, D5, E1, E7 ja F2 esitetyt vaatimukset. Selostustekstissä LVI-RYL 92:ssa viitataan muuten vastaaviin määräyskokoelmiin kuin TateRYL 2002:ssa on viitattu, mutta rakennussuunnitelmiin ja kosteuteen liittyviin määräyksiin tai ohjeisiin LVI-RYL 92:ssa ei ole viitattu. (LVI-RYL 92, 1992e, 183.)

LVI-RYL 92:ssa annettujen vaatimusten ja selostustekstien lisäksi LVI-RYL 86:ssa vaaditaan, että laitteet pitää sijoittaa siten, että ne pystytään helposti puhdistamaan, huoltamaan ja vaihtamaan. Laitteet on myös varustettava huoltokytkimellä, ellei käynnistin sijaitse samassa tilassa kuin itse laite. (LVI-RYL 86, 1985e, 148.)

5.2 Ilmastointijärjestelmien keskusosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä ilmastointijärjestelmien keskusosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa poistoilmakoneet, liesi-

tuulettimet, kierrätysilmakoneet, tuloilmakoneet, ulkosäleiköt, sulkupellit, suodattimet, patterit, kammiot, sekoitusosat, mittausosat, äänenvaimentimet, puhaltimet kierrosluvun säätöineen, suodatin-, kostutus-, lämmöntalteenotto-laitteistot, jäteilman puhdistuslaitteistot, ulospuhallushajottimet ja muut ilmastointijärjestelmien keskusosat (LVI 00-10473, 2011, 3). Vastaavantyyppiset tuotteet käsitellään TateRYL 2002:ssa ja LVI-RYL 92:ssa luvussa *Ilmastointikoneisiin liittyvät osat*, LVI-RYL 86:sta ne löytyvät luvusta *Ilmastointilaitteet*.

5.2.1 Yleiset vaatimukset

TateRYL 2022/1:ssä ainoana yleisenä vaatimuksena ilmastointijärjestelmien keskusosien tuotteille on, että suoritusarvojen pitää olla valmistajan ilmoittamia ja takaamia (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.31.0). Keskusosien tuotteita käsitellään TateRYL 2002 luvun *Ilmastointikoneisiin liittyvät osat* -luvussa ja niiden yleisiä vaatimuksia kohdassa *Ilmastointikoneiden osien perusvaatimukset*. Ilmastointikoneiden osille yleisenä vaatimuksena on, että osien on oltava tehdasvalmisteisia ja niistä on saatavilla valmistajan dokumentaatio. Osien suoritusarvot pitää olla testattu voimassa olevien standardien ja tyyppihyväksyntäohjeen mukaisesti. Ensisijaisesti käytetään tyyppihyväksytyjä tuotteita. Koneessa taas ensisijaisesti käytetään samaan mallisarjaan kuuluvia osia. Osien materiaali ja pintakäsittely valitaan ympäristön rasituksen mukaan. Näiden lisäksi osien perusvaatimuksissa määrätään osien palo-, ääni- ja lämpöeristyksestä, osien ja koneen tiiveyksistä sekä niiden huollettavuuden että puhdistettavuuden mahdollistamisesta. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 134.)

LVI-RYL 92:ssa ilmastointikoneeseen liittyvien osien perusvaatimukset on jaettu kolmeen osaan: *Osien luokitus*, *Osien valintaperusteet* ja *Osien sijoitus*. Ainoastaan *Osien valintaperusteet* kohdassa on vaatimus, joka viittaa valitsemaan osat kohdan *Ilmastoinnin yleiset vaatimukset* mukaan. (LVI-RYL 92, 1992e, 189) *Ilmastoinnin perusvaatimukset* vaatii kohdassa *Ilmastointijärjestelmien rakenne*, että ulos asennettavien koneistojen, laitteiden ja komponenttien pitää korroosionkestävyydeltään, lujuudeltaan ja

suojausluokaltaan vastata paikkakunnan ilmasto-olosuhteiden mukaisia vaatimuksia. *Ilmastointilaitteiden materiaali* -kohdassa vaaditaan, että laitteet valmistetaan palamattomista materiaaleista, laitteiden sisäpinnoille ei saa tarttua helposti epäpuhtauksia eikä pinnasta saa irrota kiinteitä hiukkasia ilmavirtaan. Laitteiden pintojen tulee olla sileitä ja niiden on kestettävä puhdistuksen ja asennuksen aikainen mekaaninen rasitus sekä mahdollinen kosteuden tiivistyminen. Ensisijaisesti on käytettävä kuumasinkittyä terästä. (LVI-RYL 92, 1992e, 183–184.)

LVI-RYL 86 luvussa *Yleistä* on kuvan 6 matriisissa esitetty ilmastointilaitteita ominaisuuksineen. Selostusteksti matriisille: *Matriisia käytetään haluttaessa täsmentää jollekin ilmastointilaitteelle tyypillisiä ominaisuuksia. Ominaisuuksille annetaan numero siten, että ensin valitaan vaakasarakkeesta ”Ominaisuuksien esitysjärjestys laite”, jolle annetaan numero (esimerkiksi 5 Laiteosista koottu koje). Tämän jälkeen valitaan kojeelle haluttua toimintaa vastaava numero sarakkeesta B (esimerkiksi 1 Asennus ulos, katolle). Lopuksi valitaan pystysarakkeesta D kojeelle haluttu tiiviysluokka (esimerkiksi 2 Tiiviysluokka B). Täten saatu numeroyhdistelmä 5112 vastaa: Laiteosista koottua kojetta tulo- ja poistoilmaa varten, asennus ulos katolle, tiiviysluokka B.* (LVI-RYL 86, 1985e, 154.)

Vaihtoehto	Ominaisuuksien esittämissjärjestys			
	A Laite	B Toiminta	C Asennus	D Tiiviysluokka
1	Koteloitu koje	Tulo- ja poistoilma	Ulos katolle	A
2	Huippuimuri	Tuloilma	Ulos ripustetaan	B
3	Aksiaalipuhallin	Poistoilma	Sisälle ripustetaan	C
4	Radiaalipuhelin	Palautusilma	Sisälle konealustalle	Ei vaatimusta
5	Laiteosista koottu koje	Siirtoilma	—	—
6	Kierrätysilmalaite	Kierrätysilma	—	—
7	—	Tulo- ja poisto- ja palautusilma	—	—

Kuva 6. LVI-RYL 86:ssa esitetty matriisi. (LVI-RYL 86, 1985e, 154.)

5.2.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.31.1) ilmastointijärjestelmien keskusosiin kuuluvat

- *ilmankäsittelykoneet*
- *puhaltimet*
 - huippuimurit
 - ATEX-puhaltimet
 - aksiaalipuhaltimet
 - keskipakoispuhaltimet
 - kanavapuhaltimet
 - takka- ja savukaasuimurit
- *suodattimet*
 - kuitusuodattimet
 - sähkösuodattimet
- *ilmankäsittelykoneen patterit*
 - vesi-, liuos- ja sähköpatterit
- *lämmöntalteenottolaitteet*
 - nestekiertoiset lämmöntalteenottolaitteet
 - pyörivät lämmöntalteenottolaitteet
 - levylämmönsiirtimet
- *kostuttimet*
 - haihdutuskostuttimet
 - höyrykostuttimet
 - sumutinkostuttimet
- *äänenvaimentimet*
 - lamelliäänenvaimentimet
- *sulkupellit*
- *ulkoilmakammiot*
- *ilmavirran mittauslaitteet*
- *sekoitusosat.*

TateRYL 2002

TateRYL 2002:ssa *Ilmastointikoneisiin liittyvät osat* -luvusta ei löydy materiaalia kanava- tai ATEX-puhaltimista. *Kostuttimet*-alaluvun kohdassa *Kostuttimien perusvaatimukset* on vaatimuksena, että sumutinkostutinta ei tule hygieniasyistä käyttää ilman pakottavaa syytä (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 141). Ulkoilmakammiot eivät ole TateRYL 2002:ssa *Ilmastointikoneisiin liittyvät osat* -luvussa (keskusosat), vaan ne löytyvät luvusta *Kanavistot ja kanaviston varusteet* (siirto-osat). TateRYL 2022/1:ssä mainittujen keskusosien lisäksi TateRYL 2002:sta löytyy vielä kemialliset ja biologiset suodattimet, savunpoistopuhaltimet, äänenvaimennetut kanavat, äänenvaimennusverhoukset ja säätöpellit. TateRYL 2002:ssa takkaimurin vaatimukset ovat *Erikoispuhaltimet*-alaluvussa ja savukaasuimureista ei julkaisussa ole materiaalia. Ilmastointikoneista TateRYL 2002:ssa on erillinen luku, jossa käsitellään ilmastointikoneiden ominaisuusvaatimuksia ja erilaisia konekokoospanoja. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 136–147.)

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92 on ilmastointijärjestelmien keskusosien osalta lähes samanlainen kuin TateRYL 2002, mutta TateRYL 2002:ssa on laajemmin kerrottu vaatimuksista varsinkin niiden tuotteiden kohdalla, joissa tekniikka on kehittynyt selvimmin. Tällaisia tuotteita ovat muun muassa LTO-laitteet, sulku-, säätö- ja mittauslaitteet sekä ilmankäsittelykoneet. Lamelliäänenvaimentimia ei LVI-RYL 92:ssa käsitellä lainkaan. LVI-RYL 92:ssa ilmastointijärjestelmien keskusosiin kuuluvat vielä lisäksi paikallisilmastointikoneet ja puhallinkonvektorit. Paikallisilmastointikoneissa käsitellään kaappikoneet välillisellä ja suoralla jäähdytyksellä. Selostustekstin mukaan kaappikoneet on tarkoitettu paikalliskoneiksi erillisten tilojen jäähdytykseen ilmastointiin. (LVI-RYL 92, 1992e, 206–208.)

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa *Ilmastointikojeet*-alaluvun alle on kerätty erilaisia keskusosia ja puhaltimia, joita ovat puhallinkammiot, koteloidut kojeet, huippumurit, aksiaalipuhaltimet ja radiaalipuhaltimet (keskipakoispuhaltimet). Koteloidulla kojeella tarkoitetaan ilmastointikanavaan liitettävää yhtenäistä ja asennusvalmista laitetta, joka sisältää puhaltimen ja muita ilmankäsittelyosia. Kojee on tarkoitettu asennettavaksi sisälle rakennukseen. Sumutinkostuttimet on vielä LVI-RYL 86:ssä käsitelty, eikä niiden hygieniasta ole mainittu mitään. Puhallinkammioissa käsitellään muun muassa ulkoilmakammioita ja ilman sekoittamista. (LVI-RYL 86, 1985e, 155–164.) LTO:sta on LVI-RYL 86:n lopussa oma luku, jossa annetaan vaatimukset nestekiertoisille ja regeneratiivisille (pyörivä) LTO-laitteille, levylämmönsiirtimille sekä lämpöpumpuille. Nestekiertoisista LTO-laitteista käsitellään niiden verkostot, väliaineet, pumpput, paisuntalaitteet, venttiilit sekä muut putkistovarusteet. (LVI-RYL 86, 1985e, 188–192.)

5.2.3 Keskusosien vaatimat tilat

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.31.2) ilmastointijärjestelmien keskusosille vaadituille tiloille vaatimuksena on, että

- konehuoneissa ilmankäsittelykoneiden huoltotilat ja kulku niihin järjestetään siten, että huoltotoimenpiteet voidaan tehdä tavanomaisia työmenetelmiä käyttäen
- ilmankäsittelykoneiden huoltoa, korjausta tai vaihtoa varten varataan vähintään huollettavien laitteiden mittainen tila huoltosuunnassa.

Vesikatolle tuleville asennuksille ei ole vaatimuksia. Ohjeena kuitenkin on, että suunnitelma-asiakirjoissa pitää esittää kulkureitit kattokonehuoneeseen. Sinne on järjestettävä kulku kiinteiden portaiden avulla ja mieluummin sisäkautta. Kattokonehuoneen on oltava vähintään puolilämmintä tilaa ja se tärinäeristetään rakennuksen rungosta. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.31.2.1.)

TateRYL 2002:ssa ilmastointikoneiden huoltotilavaatimuksina on, että ne täyttävät työsuojelulliset vaatimukset ja koneen taakse jätetään 400 millimetrin huoltotila, jos koneen taakse tarvitsee mennä huoltoon tehtäessä. Koneen edessä on oltava vaihdettavan osan mittainen tila tai vähintään sellainen tila, että osat voidaan huoltaa ja vaihtaa rikkomatta rakenteita. Huoltotoimenpiteet täytyy pystyä tekemään myös koneen yläpuolelta ja yli 35 kg painavien osien vaihtoa varten osien yläpuolelle pitää jäädä vähintään 400 millimetriä tilaa nostolaitteelle. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 145.) *Ilmastointikoneiden osien perusvaatimukset* -kohdassa vaatimuksina on, että sellaiset osat, jotka vaativat huoltoon tai puhdistusta, niiden vieressä pitää olla vähintään 400 millimetriä pitkä tarkastusosa. Osien on täytettävä ohjekortin *LVI 05-10318 puhtaus- ja puhdistettavuusvaatimukset* mukaiset vaatimukset. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 134.)

LVI-RYL 92:ssa ilmastointikoneiden huoltoon varten jätettävien tilojen vaatimukset ovat samat kuin TateRYL 2002:ssa. *Ilmastoinnin yleiset vaatimukset* -luvun kohdassa *Ilmastointijärjestelmien rakenne* on vaatimuksena, että ilmastointijärjestelmän kaikki osat suunnitellaan ja asennetaan siten, että ne pystytään huoltamaan ja ettei niissä ole huoltoon hankaloittavia särmiä, kulmia tai katvealueita. Kaikkien huoltoon ja tarkastukseen vaativien komponenttien pitää olla helposti luokse päästävissä, huollettavissa ja turvallisen kulkuyhteyden päässä. (LVI-RYL 92, 1992e, 183.) LVI-RYL 86:ssa on huoltamiseen ja tiloihin liittyviä vaatimuksia on annettu vain osien vaatimusteksteissä.

5.2.4 Ilmastointijärjestelmien keskusosien työn suoritus

TateRYL 2022/1:ssa on annettu asennusvaatimukset, jotka koskevat ilmankäsittelykoneita huippuimureita, puhaltimia, lämmöntalteenottolaitteita, ulkoilmakammioita ja lisävarusteita. Lisäksi keskusosien suojauksista ja merkinnöistä on vaatimuksia. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.31.3.) TateRYL 2002:ssa keskusosien asennusvaatimukset on annettu kyseisten osien vaatimusteksteissä, ja ilmastointikoneiden asennusvaatimukset löytyvät *Ilmastointikoneet*-luvun kohdasta *Asennus ja huoltotilat*. Keskusosia koskee

myös *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osan *Asennustyö*-luvussa annetut, kaikkia julkaisun järjestelmiä koskevat vaatimukset.

Ilmastointi-osan kohdassa *Ilmastointilaitteiden asennus- ja käsittelyohjeet* LVI-RYL 92:ssä on yleisesti kerrottu ilmastointilaitteiden asennusvaatimuksista. Usean keskusosan kohdan alta LVI-RYL 92:ssa löytyy alakohta, jossa on annettu osan asennusvaatimukset. Esimerkiksi *Huippuimurit*-kohdasta löytyy alakohta *Huippuimurin asennus* (LVI-RYL 92, 1992e, 191). LVI-RYL 86:ssa keskusosien työn suorituksista vaatimukset on kirjattu kyseisen keskusosan kohdan alle alakohtaan *Asennus*.

5.2.5 Muita ilmastointijärjestelmien keskusosia koskevia vaatimuksia

Ilmastointijärjestelmien keskusosien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen sisältää TateRYL 2022/1:ssä ohjeet ilmapuhdistuskoneiden sähkötehokkuudelle. Keskusosien valmis suoritus pitää olla sopimus- ja suunnitelma-asiakirjojen mukaisia. Keskusosien korjaustyössä suodattimet pitää vaihtaa työn päätyttyä sekä IV-koneet puhdistetaan sisäpuolelta, jos IV-koneita käytetään pölyävän työn aikana. Näiden vaatimusten lisäksi täytyy noudattaa *LVI-järjestelmät*-osan vastaavien kohtien vaatimuksia. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.31.)

TateRYL 2002:ssa *Ilmastointikoneet*-luvussa käsitellään koneiden yleisiä ja teknisiä vaatimuksia. Käsiteltäviä kohtia luvussa ovat esimerkiksi perusvaatimukset, yleiset vaatimukset, tiiviys, mekaaniset ominaisuudet, palosuojaus, hygienia, asennus ja huoltotilat (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 144–145). *Ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset* -luvussa on muut vaatimukset, jotka koskevat kaikkia julkaisun järjestelmiä.

LVI-RYL 92:ssa *Ilmastointikoneet*-luvun muut vaatimukset ovat lähes samoja kuin TateRYL 2002:ssa. Muut keskusosia koskevat vaatimukset löytyvät luvusta *Ilmastointijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto* sekä yleisesti kaikkia järjestelmiä koskevat vaatimukset LVI-RYL 92:n osasta *Yleiset vaatimukset*. LVI-RYL 86:n luvussa *Ilmastointilaitteet* on esitetty kuvan 6 matriisi ja *Ilmastointikojeet*-alaluvussa on kohta tiiviyskokeen vaatimuksista. Muut

keskussosia koskevat vaatimukset löytyvät luvusta *Järjestelmän vastaanottomenettely*. Yleisesti kaikkiin julkaisun järjestelmiin liittyviä vaatimuksia on LVI-RYL 86 osassa *LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset*.

5.3 Ilmastointijärjestelmien siirto-osat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä ilmastointijärjestelmien siirto-osiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa vaadittuja puhtausluokkia vastaavat kanavat ja putket osineen ja muut ilmastointijärjestelmien siirto-osat. (LVI 00-10473, 2011, 3). TateRYL 2002:ssa siirto-osat käsitellään luvussa *Kanavistot ja kanaviston varusteet*. LVI-RYL 92:sta ja LVI-RYL 86:sta siirto-osat löytyvät luvusta *Kanavistot*.

5.3.1 Yleiset vaatimukset

TateRYL 2022/1:ssä yleisiä vaatimuksia on annettu siirto-osien materiaaleille, paloturvallisuudelle, puhtaudelle, tiiveydelle, rakenteelle ja lujuudelle. TateRYL 2002:ssa kanavistoille ja sen varusteille annetaan perusvaatimusten lisäksi vaatimuksia myös niiden asennuksesta, rakenteesta ja kannakoinneista. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.32.0.)

LVI-RYL 92:ssa kanavistojen yleiset vaatimukset vastaavat lähes TateRYL 2002:ssa annettuja vaatimuksia. Lisäksi LVI-RYL 92:n asennusvaatimuksissa on kuvilla esitetty, kuinka tehdään erilaiset kanaviston ja kanavaosien väliset liitokset. LVI-RYL 86:ssa kanavistoille annettujen yleisten vaatimusten laajuus on vain puolet siitä, mitä ne LVI-RYL 92:ssa ja TateRYL 2002:ssa ovat.

5.3.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.32.1) ilmastointijärjestelmien siirto-osiin kuuluvat

- *kanavat*

- pyöreät kanavat
- suorakaidekanavat
- muovikanavat
- valmiiksi eristetyt kanavat
- äänenvaimennetut kanavat
- rakennusaineiset kanavat
- *äänenvaimentimet*
- *kannakkeet*
- *puhdistus- ja huoltoluukut*
- *sulkupellit*
- *ilmavirran säätö- ja mittauslaitteet*
- *palonrajoittimet*
- *takaisinvirtaussuoja savunrajoittimena.*

TateRYL 2002

Pyöreissä ja suorakaidekanavissa vaatimukset ovat TateRYL 2002 laajemmin kerrottu kuin TateRYL 2022/1:ssä. TateRYL 2022/1:ssä on taulukoitu materiaalipaksuudet kanavakoon mukaan edellä mainituille kanaville. TateRYL 2002 ei tunne takaisinvirtaussuojia. Äänenvaimentimet on käsitelty edellisessä luvussa *Ilmastointikoneisiin liittyvät osat*, jossa käsitellään myös äänenvaimennetut kanavat. Kannakointia käsiteltiin TateRYL 2002:ssa *Kanavat-*luvun yleisissä vaatimuksissa. TateRYL 2002:sta löytyvät vaatimukset myös soikiokanaville ja kammioille, säätöpelleille. Soikiokanavia TateRYL 2022/1:ssä ei ole ja kammiot käsitellään ilmastointijärjestelmien keskusosissa.



Kuva 7. Soikea ilmastointikanava. (HAS-Vent 2023.)

LVI-RYL 92

Muovikanavia ei LVI-RYL 92:ssa mainita, mutta muuten kanavatyyppit ovat samoja kuin TateRYL 2002:ssa. Kun LVI-RYL 92:ta verrataan TateRYL 2002:een, niin sulku- ja säätöpellit ovat LVI-RYL 92:n keskusosista siirtynyt TateRYL 2002:ssa siirto-osiin ja ulospuhallushajottimet sekä ilmanottokatokset ovat LVI-RYL 92:n siirto-osista vaihtaneet paikkaa TateRYL 2002:ssa pääteosiin. Pääteosien vaatimusten laajuus on LVI-RYL 92:ssa hieman suppeampi kuin TateRYL 2002:ssa.

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa käsitellyt kanavatyyppit ovat muuten samoja kuin LVI-RYL 92:ssa, mutta rakennusaineiset kanavat siitä puuttuvat. LVI-RYL 86:n kohdassa *Erikoiskanavat* on muita kanavatyyppijä, joita ei käytetä kuin tietyissä tapauksissa. Erikoiskanaviin LVI-RYL 86:ssa kuuluvat muovikanavat, hitsatut kanavat, pituussaumatut kanavat ja taipuisat kanavat. LVI-RYL 86:ssa äänenvaimennetut kanavat, äänenvaimennusverhoukset, säätö- ja sulkulaitteet, ulkosäleiköt ja läpivientiosat katolle ovat siirto-osissa, josta muut on siirretty LVI-RYL 92:ssa keskusosiin, paitsi ulkosäleiköt on siirretty pääteosiin ja läpivientiosia katolle ei LVI-RYL 92:ssa ole lainkaan. (LVI-RYL 86, 1985e, 168–172.)

5.3.3 Muita ilmastointijärjestelmien siirto-osia koskevia vaatimuksia

TateRYL 2022/1:n kohdissa siirto-osien vaatimat tilat, valmis suoritus, korjaustyö ja työnaikaiset ympäristövaikutukset viitataan suoraan osan *LVI-järjestelmät* vastaaviin kohtiin. Siirto-osien työn suoritus sisältää asennusten, työaikaisten suojausten, merkintöjen, kanaviston eristämisten, läpivientien, kiinnitysten ja kannatusten vaatimukset. *Asennus*-kohdassa käsitellään kanavien, palorajoittimien, savunrajoittimien ja puhdistusluukkujen asennusvaatimukset. Vaatimuksenmukaisuuden osoittamisen osa-alueet ovat kanaviston puhtaus, painehäviö, tiiviys ja kannatuksen lujuus. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.32.)

TateRYL 2002:ssa kanavistojen ja niiden varusteisiin liittyvät muut vaatimukset ovat pääosin heti luvun *Kanavistot ja kanavistojen varusteet* alussa. Osakohtaiset vaatimukset on annettu tarvittaessa kyseisen osan vaatimusteksteissä. *Ilmastointijärjestelmät*-osan luvussa *Ilmastojärjestelmien yleiset vaatimukset* on yleiset vaatimukset ilmastointijärjestelmien asennustöille, materiaaleille, rakenteille, laadunvarmistukselle ja käyttöönotolle. Julkaisun *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osasta löytyy yleiset vaatimukset, jotka koskevat

yleisesti kaikkia tässä julkaisussa mukana olevia LVI-järjestelmiä. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 131–133.)

LVI-RYL 92:ssa lähes jokaisen kanavatyyppin vaatimuksissa on mukana myös lyhyt asennusvaatimus. *Kanavistot*-luvun alussa on *Kanaviston perusvaatimuksetvaatimuksia* -alaluku, jossa on kerrottu kanavien kannakointi-, rakenne- ja asennusvaatimukset. LVI-RYL 92:n osassa *Yleiset vaatimukset* on yleiset vaatimukset, jotka koskevat yleisesti kaikkia tässä julkaisussa mukana olevia LVI-järjestelmiä. LVI-RYL 86:ssa muut vaatimukset on käsitelty pitkälti samoin kuin LVI-RYL 92:ssa ne on käsitelty ja vaatimusten laajuudetkin ovat lähellä toisiaan.

5.4 Ilmastointijärjestelmien pääteosat

TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä ilmastointijärjestelmien pääteosiin kuuluvat LVI2010-nimikkeistön mukaisesti muun muassa päätelaitteet, ulkoilma- ja poistoilmaventtiilit, säleiköt, hajottimet, suutinkanavat, ilmastointipalkit, syrjäyttävän ilmanjaon laitteet, poistohuuvat, rasvasuodattimet, poistoilmakatot, poistoilmavalaisimet, vetokaapit, myrkkykaapit, poistoilmaikkunat ja muut ilmastointijärjestelmien pääteosat. (LVI 00-10473, 2011, 3). TateRYL 2002:ssa ja LVI-RYL 92:ssa pääteosat käsitellään luvussa *Päätelaitteet*. LVI-RYL 86:sta siirto-osat löytyvät luvusta *Pääte-elimet*.

5.4.1 Yleiset vaatimukset

Vaatimuksena TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä (2023, 21.33.0) on, että pääteosien tekniset suoritusarvot ja ominaisuudet on testattu standardien tai muun hyväksytyt tavan mukaisesti. Pääteosista ei saa irrota mitään materiaalia. Pääteosien ilmavirta tulee olla mitattavissa ja säädettävissä laitteesta tai laitteen säätöpelistä. Pääteosissa on oltava tukevat kiinnityskohdat, joihin kannakkeet tarvittaessa kiinnitetään tai joista ne kiinnitetään rakenteisiin. Tiiviyskoetta, säätöä, tarkastusta, puhdistusta ja huoltoa varten avattavat ja irrotettavat

pääteosien osat pitää olla helposti avattavissa sekä irrotettavissa ja takaisin kiinnittäminen pitää saada tehtyä muita asennuksia tai kiinteitä rakenteita vaurioittamatta. Pääteosien suoritusarvot eri käyttötilanteissa ovat todettavissa laitemitoitusohjelmilla tai muilla vastaavilla teknisillä dokumenteilla. Pääteosat toimitetaan asennuskohteeseen pintakäsittelyltään valmiina, ellei suunnitelma-asiakirjoissa toisin määrätä. Laitteista on oltava käytettävissä seuraavat valmistajan tiedot:

- äänenkehitys oktaavikaistoittain
- äänenvaimennus oktaavikaistoittain
- painehäviö ilmavirran funktiona (säätökäyrät tai k-arvot)
- heittopituus.

TateRYL 2002:ssa Päätelaitteiden yleiset vaatimukset ovat muuten samoja kuin TateRYL 2022/1:ssä, mutta niitä on Päätelaitteet-luvun alaluvuissa *Päätelaitteiden perusvaatimukset* ja *Rakenne*. TateRYL 2002:ssa ei ole vaatimuksena saada käyttöön laitteiden valmistajien tietoja laitteiden painehäviöistä ilmavirran funktiona ja heittopituuksista.

LVI-RYL 92:ssa *Päätelaitteiden perusvaatimukset* -alaluvun vaatimuksissa ei määrätä mitään muun muassa pääteosien materiaalien irtoamisesta, ilmavirran mitattavuudesta ja säädettävyydestä, suoritusarvojen todettavuudesta tai valmistajan tietojen käytettävyydestä. Alaluvun loppuun on kuvilla esitetty tuloilmalaitteiden erilaisia asennusesimerkkejä suojaetäisyyksineen. LVI-RYL 86:ssa (1985e, 173) *Pääte-elimet*-luvun alussa on mainittu julkaisussa käsiteltävät pääte-elimet ja niiden käyttötarkoitus ilmanvaihdossa:

Pääte-elimä ovat tuloilmaelimet, poistoilmaelimet, siirtoilmaelimet ja ulkoilmaelimet. Tuloilmaelimillä jaetaan ilma kanavistosta huonetilaan. Poistoilmaelimien kautta poistetaan huoneilmaa kanavistoon. Siirtoilmaelimellä johdetaan ilma huonetilasta toiseen. Ulkoilmaelimiä käytetään ulkoilman johtamiseen huonetilaa huonetilasta poistetun ilman tilalle.

5.4.2 Tuotteet

TalotekniikkaRYL 2022/1:n (2023, 21.33.1) ilmastointijärjestelmien pääteosiin kuuluvat

- *tuloilmalaitteet*
 - suutinkanavat
 - tekstiilikanavat
 - piennopeusilmanjakolaitteet
 - aktiiviset ilmastointipalkit
 - suutinkonvektorit
- *poistoilmalaitteet*
- *liesikuvut ja -tuulettimet*
- *ammattimaisten keittiöiden tulo- ja poistoilmalaitteet*
- *pääteosat savunrajoittimina*
- *siirtoilmalaitteet*
- *ulkosäleiköt ja ulkoilmalaitteet*
- *ulo puhallusilmalaitteet*
 - seinäpuhalluslaitteet.

TateRYL 2002

Edellä mainittujen lisäksi TateRYL 2002:ssa *Päätelaitteet*-luvussa ovat mukana myös puhallinkonvektorit, puhallinpatterit, reikäkanavat ja -katot. *Ulo puhallusilmalaitteet* on käsitelty TateRYL 2002:n alaluvussa *Jäteilmalaitteet* ja kohtaa *pääteosat savunrajoittimina* julkaisusta ei löydy. Suurimmalle osalle päätelaitteista on annettu sekä vaatimusteksti että selostus- ja/tai ohjeteksti. (TalotekniikkaRYL 2002, 2003, 155–157.)

LVI-RYL 92

LVI-RYL 92:ssa päätelaitteet ovat muuten samoja kuin TateRYL 2002:ssa, mutta lisäksi LVI-RYL 92:sta löytyy vielä tuloilmasäleiköt ja -suuttimet, rakomaiset päätelaitteet ja vetokaapit. TateRYL 2002:ssa mukana olevista päätelaitteista puhallinkonvektorit sekä jäähdytyspalkit ja -katot käsitellään LVI-RYL 92:n luvussa *Ilmastoinnin jäähdytys*. TateRYL 2002:n päätelaitteista jäteilmalaitteet, suutinkonvektorit sekä puhallinpatterit puuttuvat LVI-RYL 92:sta kokonaan. Suurimmalle osalle päätelaitteista ei ole annettu vaatimuksia lainkaan, vain selostustekstit. (LVI-RYL 92, 1992e, 217, 231.)

LVI-RYL 86

LVI-RYL 86:ssa päätelaitteet poikkeavat jonkin verran LVI-RYL 92:ssa esitetyistä. LVI-RYL 86:sta puuttuu rakomaiset päätelaitteet, piennopeusilmanjakolaitteet ja reikäkatot. LVI-RYL 92:ssa olevien päätelaitteiden lisäksi LVI-RYL 86:ssa on lyhytsuihkuelimet, kohdepuhalluslaitteet, poistoilmavalaisimet ja poistoilmaikkunat. Kaikille päätelaitteille on annettu jonkinlainen vaatimusteksti. (LVI-RYL 86, 1985e, 174–176.)

5.4.3 Muita ilmastointijärjestelmien pääteosia koskevia vaatimuksia

Vaadittujen tilojen vaatimuksia TateRYL 2022/1:ssä ovat, että pääteosille jätetään riittävästi tilaa niiden irrottamiseksi huoltoa varten. Pääteosat on asennettava siten, että niiden ilmavirta on mitattavissa ja kanavistossa ovat muut laitteet tai osat eivät saa vaikuttaa päätelaitteiden ominaisuuksiin. Pääteosien työsuorituksessa on vaatimuksia asennuksesta, työnaikaisista suojauksista, merkinnöistä ja pääteosien säädöistä. Korjaustyössä on mainittu, että pölyävissä korjaustöissä vaikutusalueella olevat, käytöstä poissa olevat päätelaitteet on suojattava pölyyntymiseltä. Pääteosien vaatimuksenmukaisuuden osoittamisessa, valmiissa suorituksessa,

korjaustyössä ja työnaikaisissa ympäristövaikutuksissa viitataan suoraan *LVI-järjestelmät*-osan vastaaviin kohtiin. (TalotekniikkaRYL 2022/1, 2023, 21.33.)

TateRYL 2002:ssa päätelaitteisiin liittyvät muut vaatimukset ovat pääosin alaluvuissa *Päätelaitteiden perusvaatimukset* ja *Rakenne*. Päätelaite kohtaiset vaatimukset on annettu tarvittaessa kyseisten osien vaatimusteksteissä. *Ilmastointijärjestelmät*-osan luvussa *Ilmastojärjestelmien yleiset vaatimukset* on yleiset vaatimukset ilmastointijärjestelmien asennustöille, materiaaleille, rakenteille, laadunvarmistukselle ja käyttöönnotolle. Julkaisun *LVI-järjestelmien yhteiset laatuvaatimukset* -osasta löytyy yleiset vaatimukset, jotka koskevat yleisesti kaikkia tässä julkaisussa mukana olevia LVI-järjestelmiä.

LVI-RYL 92:ssa *Päätelaitteiden perusvaatimukset* -alaluvussa on asennusvaatimukset päätelaitteille. Luvuista *Ilmastointijärjestelmän merkintä* ja *Ilmastointijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto* löytyy vastaavia muita vaatimuksia. LVI-RYL 92:n osassa *Yleiset vaatimukset* on annettu yleisiä vaatimuksia, jotka koskevat yleisesti kaikkia tässä julkaisussa mukana olevia LVI-järjestelmiä. LVI-RYL 86:ssa muut vaatimukset on käsitelty pitkälti samoin kuin LVI-RYL 92:ssa ne on käsitelty ja vaatimusten laajuudetkin ovat melko lähellä toisiaan.

6 Pohdinta ja johtopäätökset

Työn tavoitteena oli avata sisällöllisesti TalotekniikkaRYL-julkaisujen rakenteita ja helpottaa työssään niitä, jotka lähtevät korjaamaan tai saneeraamaan vanhojen rakennusten talotekniikkaa tai muuten ovat työssään tekemisissä RYLin kanssa. Vaikka vertailun joutuikin tekemään uusimmasta RYListä vanhimpaan päin, hyvin voi huomata miten tekniikan lisääntyttä vaatimuksetkin ovat muuttuneet ja lisääntyneet. Jotkut vaatimustekstit ovat taas säilyneet muuten lähes muuttumattomana vuosikymmenestä toiseen, mutta niihin on voinut tulla ainoastaan joitain lisävaatimuksia. LVI-rakentamisen yleisten laatuvaatimusten ensilaitoksessa (LVI-RYL 86) lämmitysjärjestelmien lämmöntuottajina olivat pääasiassa öljylämmityskattilat. Julkaisussa lähes ainoastaan perehdytään kattiloihin, öljypolttimiin ja polttoaineiden säilytykseen. Toisessa ääripäässä on uusiin päivitys (TalotekniikkaRYL 2022/1). Öljylämmitys on TateRYL 2022/1:ssä enää yksi monista lämmitysvaihtoehdoista, koska nykyään lämmön tuotantoon pystytään jo hyödyntämään esimerkiksi maata ja ilmaa lämpöpumpputekniikalla, sekä aurinkoa aurinkokeräimillä ja -paneeleilla. Vaatimuksissa ja sisällöissä mielestäni suurin harppaus on tehty LVI-RYL 86:n ja LVI-RYL 92:n välissä.

Vesi- ja viemärijärjestelmissä suurimmat muutokset ovat olleet siirto-osissa. Vesijohtoina käytetään tänä päivänä enemmän muovisia materiaaleja kuin metallisia. Muovien toimintaikä sekä työstettävyyden helppous ja nopeus ovat eräitä syitä muovi- ja komposiittiputkien käyttöön. Nykyään kuparisia ja metallisia vesi- tai viemäriputkia ei enää upoteta rakenteisiin, koska toimintaikä niissä ei ole kovin pitkä ja vaihdettavuuskin on hidasta ja hankalaa. Vesi- ja lämmitysjärjestelmien keskusosissa ja pääteosissa on tapahtunut paljon teknisiä muutoksia, jotka ovat lisänneet vaatimuksia saada laitteille esimerkiksi sähkönsyötöt tai automaatioliitokset.

Ilmastoinnissa ilmakehäsäätelykoneet ja niiden automaatiot ovat edenneet hyvää vauhtia. Asetukset sisäilmastosta, energiatehokkuudesta ja ekosuunnittelusta ovat lisänneet vaatimuksia muun muassa ilmakehäsäätelykoneille ja puhaltimille.

Kanavamateriaaleissa ei ollut niin suuria muutoksia, mutta kanavien varusteiden ja päätelaitteiden kohdalla on ollut teknistä kehitystä, aivan kuten vesi- ja lämmitysjärjestelmissäkin, ja siitäkin syystä vaatimuksia on tullut lisää.

Kuten luvussa 2 *Visuaaliset eroavaisuudet RYL-teosten välillä* totesin, niin mielestäni LVI-RYL 86 ja LVI-RYL 92 olivat selkeämpiä luettavuudeltaan kuin TalotekniikkaRYL 2002, joka oli kuitenkin kaikkein kauimmin voimassa. Selvästi vähiten vaatimuksia oli LVI-RYL 86:ssa, kun taas TateRYL 2002:n LVI-järjestelmät-osa vaatimus-, ohje-, selostus- ja viiteteksteineen on venynyt pituudeltaan lähes kaksinkertaiseksi, vaikka julkaisussa viitataan useasti standardeihin ja ohjekortteihin. TateRYL 2002:ssa ei ole montaa tilaa vievää kuvaa, jotka tekisivät julkaisusta niin pitkän.

Järkevin ratkaisu on ollut tehdä RYListä pelkästään sähköinen, sillä aiheeseen liittyvää materiaalia on kertynyt paljon ja sitä on jo niin monessa eri paikassa. Uudessa TalotekniikkaRYL 2022/1:ssä tämä ongelma on ratkaistu, mutta käyttäjältä se vaatii TalotekniikkaRYL-lisenssin lisäksi vielä lisenssit RT- ja LVI-kortistoihin, jotta käyttäjä voi päästä myös verkkojulkaisussa viitattuihin kortteihin käsiksi.

LÄHTEET

LVI 00-10473. 2011. LVI2010-nimikkeistö. Helsinki: Rakennustieto Oy.
<https://tiedostot.rakennustieto.fi/Nimikkeistot/LVI2010-nimikkeisto.pdf>

LVI-RYL 86. 1985a. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Sisällysluettelo, Käyttäjälle, Johdanto. Helsinki: Rakennuskirja Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50001, 1985.

LVI-RYL 86. 1985b. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 0 LVI-töiden yleiset laatuvaatimukset. Helsinki: Rakennuskirja Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50002, 1985.

LVI-RYL 86. 1985c. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 1 Lämmitysjärjestelmät. Helsinki: Rakennuskirja Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50003, 1985.

LVI-RYL 86. 1985d. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 2 Vesi- ja viemärijärjestelmät. Helsinki: Rakennuskirja Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50004, 1985.

LVI-RYL 86. 1985e. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 3 Ilmankäsittelyjärjestelmät. Helsinki: Rakennuskirja Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50005, 1985.

LVI-RYL 92. 1992a. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Käyttäjälle, Sisällysluettelo, Johdanto. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50011, 1992.

LVI-RYL 92. 1992b. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 0 Yleiset vaatimukset. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50012, 1992.

LVI-RYL 92. 1992c. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 1 Lämmitys. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50013, 1992.

LVI-RYL 92. 1992d. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 2 Vesi ja viemäri. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50014, 1992.

LVI-RYL 92. 1992e. LVI-rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Luku 3 Ilmastointi. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-50015, 1992.

TalotekniikkaRYL 2002. Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002 Osa 1. 2003. Helsinki: Rakennustieto Oy. Saatavissa myös ohjekorttina LVI 01-10355, 2003.

TalotekniikkaRYL 2022/1. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. 2023. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Tukes 2023. CE-merkintä. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Viitattu 22.5.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/ce-merkinta>

Unidrain 2019. ClassicLine Column. Viitattu 20.8.2023. <https://media.unidrain.com/folder/2997/file/43033#token=hvQ0m6lCmf&type=direct>

HAS-Vent 2023. Flat Oval Duct & Fittings. Viitattu 22.8.2023. <https://has-vent.co.uk/flat-oval-duct-fittings>