



TERVISEAMET

SIHTUURING
"*LEGIONELLA* BAKTERITE
ESINEMINE MAJUTUSETTEVÖTETES JA
UJULATES"

Tallinn 2015
Keskkonnatervise osakond

Sisukord

Sissejuhatus	3
<i>Legionella</i> ja legionelloos.....	3
Õiguslik taust.....	4
1. Sihtuuringu eesmärk.....	4
2. Sihtuuringu läbiviimine	4
2.1. Proovide võtmine ja analüüsimine	5
3. Tulemused	5
3.1. Majutusettevõtted.....	5
3.2. Veekeskused	6
3.3. Vee temperatuuri mõõtmiste ja <i>Legionella</i> uuringute tulemused majutusasutuste ja veekeskuste veevärgivees.	7
3.4. Vee temperatuuri mõõtmiste ja <i>Legionella</i> uuringute tulemused majutusasutuste veekeskuste basseiniveesüsteemides ja basseinides.....	9
Kokkuvõte	10
Kirjandust <i>Legionella</i> bakteritest	11
LISAD.....	12
LISA 1. Küsimustik sihtuuringu juurde	12
LISA 2. Vee temperatuuri mõõtmised majutusasutuste veesüsteemi kriitilistes punktides. ...	14
LISA 3. <i>Legionella</i> bakterite sisaldus majutusettevõtete veesüsteemides	16

Sissejuhatus

Legionella ja legionelloos

Legionellad on bakterite perekond kuhu kuulub umbes 50 liiki. Perekonda *Legionella* kuuluvatest liikidest 16 põhjustavad inimestel haigestumist. Legionelloosi ehk leegionäride haigust (surmaga lõppeda võivad ägedat kopsupõletikku) põhjustab 90% juhtudel *Legionella pneumophila* 1.

Legionellad on looduses laialt levinud, tavalised mulla- ja veebakterid. Tehiskeskkonnas on neid leitud joogivesüsteemidest, kraanidest, duššidest, pusrkkaevudest, konditsioneeridest, ventilatsiooni- ja õhuniisutusüsteemidest jm. Legionellade levimist veesüsteemides soodustab sealne soodne keskkond - soe vesi, vee vähene liikumine torustikus, torustikumaterjal, teised veetorustikus elavad mikroorganismid. Legionellad paljunevad ja levivad väga hästi veetemperatuuril 20-45 °C, kuid võivad pikemat aega säilida ka külmemas vees (6-20 °C) ja soojemas vees (45-60 °C) ning seisvas vees. Legionellasid aitavad ellu jääda ja paljuneda teised mikroorganismid. Keskkonnas paljunevad legionellad amööbides ja ripsloomades rakusiseselt. Veetorustikes ja -reservuaarides olevad bioloogilised kiled, vetikad, amööbid jm bakterid, sademed, muda, rooste, ebatasane pind, liitekohad loovad igati soodsa keskkonna legionellade säilimiseks ja paljunemiseks.

Legionellad satuvad organismi haigustekitajaga saastunud vee aerosooli sisse hingamisel. Suurem võimalus legionelladega nakatuda on majutusasutustes, haiglates, veekeskustes, pusrkkaevude ja muude veepihustite läheduses, kohtades kus vesi on pikaajalist seisnud torustikus või kus on puhastamata jahutus- ja ventilatsioonisüsteemid, samuti kasutades dušši ja õhuniisutajaid.

Haigustekitajad inimeselt inimesele edasi ei kandu ning enamik legionelladega kokku puutuvaid inimesi ei haigestu. Legionelloosi riskirühma kuuluvateks loetakse isikud vanuses üle 50 aasta, suitsetajad, krooniliste kopsuhaigustega inimesed ning immuunpuudulikkusega (keemiaravi saanud, diabeet, maksa- ja neerupuudulikkus, narkomaanid jt) inimesed. Reeglina haigestuvad mehed naistest kolm korda sagedamini.

Haiguse peiteaeg on 2-10 päeva, sagedamini 5-6 päeva, kuid võib pikeneda ka kuni 2-3 nädalani. Haigusnähtudeks on kõrge palavik, kuiv köha, pea- ja lihasvalu, hingeldus, valu rinnus, harvem kõhulahtisus. 5-15% juhtudest lõpeb haigus surmaga. Arenenud riikides moodustab Legionella põhjustatud kopsupõletik 2-16% kõikidest kopsupõletikest.

Legionelloosi esineb kogu maailmas 80-90% üksikjuhtudena ja 10-20% puhangutena. Puhangutena esineb legionelloosi eelkõige hotellides ja veekeskustes, kus puudub korralik veevarustussüsteemide hooldus ja vett ei hoita õigel temperatuuril. Haiguspuhanguid registreeritakse ka haiglates, kruiisilaevadel, kaubanduskeskustes, tööstusettevõtetes. Haiguste Ennetamise ja Tõrje Euroopa Keskuse (ECDC) andmetel registreeritakse enim legionelloosi juhte Hispaanias, Prantsusmaal, Itaalias ja Suurbritannias. Eestis esineb legionelloosi üksikjuhtudena.

Legionelloosi nakatumise ennetamiseks on oluline *Legionella* paljunemise vältimine veevarustussüsteemides. Külma veesüsteemis peab olema tagatud vee temperatuur alla 20 °C ja kuumaveesüsteemis 55-60 °C. Vähemalt 90% mikroobidest hävib 50 °C juures 80-124 minuti jooksul ning 60 °C juures kahe minuti jooksul. Tähtis on veevärgi süsteemide korrashoidmine ja korrapärane kontrollimine, torustikes vee seiskumise vältimine, nende regulaarse mehaanilise puhastuse ja läbivoolu teostamine. Tõhusaks meetmeks peetakse termilist dekontaminatsiooni (termilist šokki). Kloori suhtes on bakterid piisavalt vastupidavad.

Õiguslik taust

Eestis ei ole legionelladele lubatud kontsentratsiooni joogiveevarustussüsteemides õiguslikult sätestatud. Majandus- ja kommunikatsiooniministri 23.05.2012. a määruses nr 43 „Nõuded majutusettevõtetele“ on paragrahvis 6 toodud, et majutusettevõtte soojaveevarustuses peab sooja vee temperatuur olema ööpäevaringselt vähemalt +65 °C.

WHO (Maailma Terviseorganisatsioon) soovib, selleks et vältida legionellade paljunemist, peaks kuumaveesüsteemides olema veetemperatuur üle 55 °C, samas ka hoiatades, et vee kasutamine, mille temperatuur on rohkem kui 50 °C, võib põhjustada põletusi. Sellistes süsteemides, kus vee temperatuur langeb alla 50 °C, tuleks torustikku ja seadmeid regulaarselt puhastada, vältimaks bakterite paljunemist [2].

Standardis EVS 835:2014 „Hoone veevõrk; *Water supply systems inside buildings*“ on toodud, et minimaalne soojavee temperatuur tarbijani jõudmisel ei tohi olla kehvasti alla 50 °C ning külmaveevarustussüsteemid tuleb projekteerida nii, et külma vee temperatuur ei tõuseks üle 25 °C.

ECDC juhendis „*EWGLI technical guidelines for the investigation, control and prevention of Travel Associated Legionnaires' disease*“ on toodud, et soojaveesüsteemis peaks temperatuur jääma 50-60 °C ja külmaveetemperatuur mitte kõrgem kui 20 °C.

Basseiniveele on kehtestatud nõuded Vabariigi Valitsuse 15. märtsi 2007. aasta määrusega nr 80 „Tervisekaitse nõuded ujulatele, basseinidele ja veekeskustele“. Määruses on sätestatud, et basseinivesi ei tohi sisaldada *Legionella* baktereid.

1. Sihtuuringu eesmärk

Sihtuuringu eesmärgiks oli uurida *Legionella* bakterite esinemist majutusettevõtetes ja majutusettevõtete juures asuvates veekeskustes ning anda soovitusel majutusettevõtete veevarustussüsteemides *Legionella* bakterite leviku tõkestamiseks.

2. Sihtuuringu läbiviimine

Sihtuuring viidi Terviseameti poolt läbi 2014. aasta II kvartalis (aprill-juuni). Sihtuuringu jaoks valiti välja 8 umbes sama suurusega veekeskusega majutusasutust: 5 Harjumaal (sh 3 Tallinnas), 1 Põlvamaal, 1 Valgamaal ja 1 Võrumaal.

Majutusasutuste veevarustusskeemide ja ujula veeskeemide alusel valiti välja süsteemi kriitilised (*Legionella* bakteritele kasvuks kõige soodsamate tingimustega) punktid, kus mõõdeti vee temperatuuri ja võeti veeproovid. Samuti täideti vastav küsimustik veesüsteemide hooldamise kohta (lisa 1).

Kriitilisteks punktideks loeti näiteks:

- veevarustussüsteemi punktid, kus sooja vee temperatuur langeb alla 50 °C või külma vee temperatuur on kõrgem kui 20 °C;
- magistraalitorudest kõige kaugemad veevarustussüsteemi punktid;
- veevarustussüsteemi kohad, kus vett ei ole kasutatud vähemalt 2 tundi.
- ujula dušid
- basseini puhastusseadme eelne kontrollkraan
- basseini veeväljavoolutoru piirkond
- tasakaalustusmahuti
- ülevoolurenn
- filtrid
- soojavee basseinid ja mullivannid jm

2.1. Proovide võtmine ja analüüsimine

Proovid võeti atesteeritud proovivõtja poolt ja analüüsiti Terviseameti Kesklaboris ja Tartu laboris vastavalt standardile EVS-EN ISO 11731. Laboratoorseks uuringuks võeti igal objektil 6-8 proovi, kokku võeti 60 veeproovi. Ühe proovi jaoks võeti 1 liiter vett steriilsesse polüetüleen- või klaasnõusse. Kui vesi sisaldas kloori või teisi oksüdeerivaid biotsiide, lisati eelnevalt laboris või proovi võtmise ajal proovivõtunõusse inaktiveerivat ainet (naatriumtiosulfaati (Na₂S₂O₃)) neutraliseerimaks oksüdeerivate ainete toimet.

Kraanist või dušist võeti kohene proov: prooviks võeti vesi, mis tuli kraanist/dušist kohe peale selle lahti keeramist. Proovivõtmiseks valitud kraani või duši ei tohtinud eelnevalt kasutada vähemalt 2 tunni jooksul. Selline kohene proov esindab väljavoolu kolonisatsiooni.

3. Tulemused

3.1. Majutusettevõtted

Uuringus osales 8 majutusettevõtet. Kõige suurem asutus oli 942 majutuskohaga ja kõige väiksem 47 majutuskohaga. Teistes asutustes oli majutuskohi 97-300. Kuus ettevõtet saavad joogivee asula veevärgist, 2 oma puurkaevust. Kõigil ettevõtetel on olemas veevarustussüsteemiskeem, kus on eraldi märgitud sooja- ja külmaveetorustik. Veevarustussüsteemis on ligipääsetavad külma- või soojaveemahutid 5 ettevõttes. (tabel 1)

Tabel 1. Uuringus osalenud majutusasutused

Majutus-asutus	Piirkond	Majutus-kohtade arv	Korruste arv	Joogivesi pärineb: asula veevärgist, puurkaevust	Olemas on veevarustussüsteemiskeem	Skeemil on eraldi märgitud sooja ja külmaveetorustik	Külma- ja sooja-veetorustik on isoleeritud	Veevarustussüsteemis on külma- või soojaveemahutid
nr 1	Põhja-Eesti	200	5	veevärgi vesi	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 2	Põhja-Eesti	942	7	veevärgi vesi	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 3	Põhja-Eesti	300	5	puurkaevust	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 4	Põhja-Eesti	220	8	veevärgi vesi	Jah	Jah	Jah	ei
nr 5	Põhja-Eesti	97	2	veevärgi vesi	Jah	Jah	Jah	ei
nr 6	Lõuna-Eesti	47	2	veevärgi vesi	jah	jah	jah	ei
nr 7	Lõuna-Eesti	200	5	puurkaevust	jah	jah	jah	jah
nr 8	Lõuna-Eesti	100	2	veevärgi vesi	jah	jah	jah	jah

Küsimustiku vastustest selgub, et kõigis uuringus osalenud majutusettevõtetes toimib veevarustussüsteemi kontroll. Viis ettevõtet (nr 1-5) vastasid, et neil toimub veevarustussüsteemi kontroll automaatselt: automaatsüsteem mõõdab ja reguleerib temperatuuri vastavalt ettenähtud väärtustele. Neist kahes lisaks hooldab süsteemi veel eraldi ettevõtte, kelle tegevuseks on veevarustus- ja veetöötlusseadmete paigaldus ja hooldus. Ühes (nr 6) ettevõttes teostab hooldust ühisveevärgi veekäitleja ning kaks vastasid, et toimub regulaarne veevarustussüsteemi hooldamine (nr 7-8), täpsustamata milles see täpselt seisneb. (tabel 2)

Vee temperatuuri veevarustussüsteemis mõõdeti uuringus osalenud ettevõtetest seitsmes, ühes ettevõttes (nr 5) temperatuuri ei mõõdetud. Kuues ettevõttes on määratud veevarustussüsteemi eest vastutav isik, kellel on keskeri või kõrgem haridus, mõned on läbinud ka täiendkoolitusi. Kahes ettevõttes teostab kontrolli ja hooldust veevarustus- ja veetöötlusseadmete paigalduse ja hooldusega tegelev ettevõtte.

Tabel 2. Majutus ettevõtete veevarustussüsteemi kontroll

Majutus- asutus	Veevarustussüsteemi kontrolli toimimine	Veevarustussüsteemi kontrolli kirjeldus
nr 1	Jah	Automaatsüsteem mõõdab ja reguleerib temperatuuri vastavalt ettenähtud väärtusele
nr 2	Jah	Veevarustussüsteemi kontrollimine toimub automaatselt
nr 3	Jah	Veevarustussüsteemi kontrollimine toimub automaatselt. Kontrollib veevarustus- ja veetöötlusseadmete paigalduse ja hooldusega tegelev ettevõtte.
nr 4	Jah	Veevarustussüsteemi kontrollimine toimub automaatselt. Kontrollib veevarustus- ja veetöötlusseadmete paigalduse ja hooldusega tegelev ettevõtte
nr 5	Jah	Automaatsüsteem mõõdab ja reguleerib temperatuuri vastavalt ettenähtud väärtusele
nr 6	jah	Veevarustussüsteemi hooldamine ühisveevärgi veekäitleja poolt
nr 7	jah	Regulaarne veevarustus süsteemi hooldamine
nr 8	jah	Regulaarne veevarustus süsteemi hooldamine

3.2. Veekeskused

Uuringus osalenud majutusasutuste juures olevatest veekeskustest oli suurim veekeskus, mida külastab keskmiselt 1000 külastajat päevas ja väiksem, mida külastab keskmiselt 60 külastajat päevas. Kõigis veekeskustes on olemas basseinide veesüsteemiskeem ja veesüsteemi opereerimise juhendid. Seitsmes ujulas on veesüsteemis vee tasakaalustusmahutid, kuues neist on need ligipääsetavad. Tasakaalustusmahuti puudus kõige väiksemas veekeskuses. (tabel 3)

Tabel 3. Uuringus osalenud veekeskused

Majutus- asutus	Vee- keskus	Piirkond	Päevane keskmine kasutajate arv	Soojavee basseinide arv	sh mulli- vannide arv	Olemas on ujula veesüsteemi- skeem	Olemas on ujula veesüsteemi opereerimise juhend	Veepuhastus- süsteemis on tasakaalustus- mahuteid	Tasakaalustus- mahutid on ligipääsetavad
nr 1	nr 1	Põhja- Eesti	1000	8	3	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 2	nr 2	Põhja- Eesti	290	2	2	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 3	nr 3	Põhja- Eesti	220	6	1	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 4	nr 4	Põhja- Eesti	500	8	3	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 5	nr 5	Põhja- Eesti	150	7	2	Jah	Jah	Jah	Jah
nr 6	nr 6	Lõuna- Eesti	200	4	3	jah	jah	jah	ei
nr 7	nr 7	Lõuna- Eesti	200	3	1	jah	jah	jah	jah
nr 8	nr 8	Lõuna- Eesti	60	4	1	jah	jah	ei	

Kõigis veekeskustes toimub regulaarselt basseinivesüsteemi hooldus vastavalt ettenähtud juhenditele ning veekvaliteedi tulemustele. Kõigis veekeskustes toimub regulaarselt ka veepuhastusfiltrite hooldus, suuremates ujulates iga päev, väikses veekeskuses kord nädalas. Lisaks regulaarsele basseinide seinte ja põhjapuhastamisele vähemalt kord aastas basseinid tühjendatakse ja puhastatakse ja desinfitseeritakse. Väiksemaid ja soojemaveega basseine (nt lastebasseinid, mullivannid) tühjendatakse ja puhastatakse sagedamini kui kord aastas. (tabel 4).

Tabel 4. Veekeskuste veevarustussüsteemi kontroll

Majutus-asutus	Vee-keskus	Kui sageli toimub filtrite pesu	Kui sagedasti toimub basseini tühjendamine ja puhastamine
nr 1	nr 1	igal ööl	vähemalt 1 kord aastas
nr 2	nr 2	iga päev	1 kord aastas
nr 3	nr 3	1-2 korda päevas	1 kord aastas
nr 4	nr 4	iga päev	1 kord aastas
nr 5	nr 5	iga päev	1 kord aastas
nr 6	nr 6	iga päev	Suurte basseinide tühjendamine ja puhastamine toimub 1 kord aastas. Laste- ja beebibasseini ning mullivannide vastavalt vajadusele, kuid mitte harvem kui 1 kord aastas.
nr 7	nr 7	iga päev	suur bassein üks kord aastas, väikelaste bassein 1 kord kuus.
nr 8	nr 8	iga nädal	kord kvartalis

Veekeskustes on määratud isik, kes tegeleb basseinivesüsteemi hooldusega, v.a ühes kus hooldusega tegeleb eraldi ettevõtte.

3.3. Vee temperatuuri mõõtmiste ja *Legionella* uuringute tulemused majutusasutuste ja veekeskuste veevärgives.

Vee temperatuure mõõdeti veesüsteemis 66 punktis, neist 55s nii sooja kui külma vee temperatuuri, üheksas ainult sooja vee temperatuuri ning kahes ainult külma vee temperatuuri. Kõige madalam soojavee temperatuur 36,4 °C mõõdeti veekeskuse (nr 2) dušist ja kõige kõrgem soojavee temperatuur 66,5 °C majutusasutuse hoonesse siseneva soojaveetrassi kraanist (nr 6). Alla 50 °C jäi sooja vee temperatuur kaheksas mõõtepunktis, viis neist asus veekeskuse duširuumis ja kolm majutusasutuse tubades. Ainult 12s mõõtepunktis oli sooja vee temperatuur 60 °C või kõrgem. Külma vee temperatuur oli üle 20 °C ühes ujula riietusruumi valamukraanis (nr 1). Ülejäänud mõõdetud punktides jäi külma vee temperatuur alla 20 °C, olles 7,3-19,5 °C. (lisa 2)

Legionellade määramiseks võeti veevärgist 37 veeproovi, neist 25 majutusasutuste tubade ja 12 veekeskuste ruumide segistitest või duššidest. Võetud proovidest pooltes ehk 19 proovis esines *Legionella* baktereid - 12s majutusasutuse tubadest võetud proovis, kuues veekeskuse duširuumidest võetud proovis ja ühes veekeskuse soojaveemahutist võetud proovis. (tabel 5)

Proovide analüüsimisel määrati ka legionellade liigid. Kõigis proovides kus legionellasid avastati oli selleks liigiks *Legionella pneumophila* (serogrupp 2-14), mis 90% juhtudel põhjustab leegionäride haigust.

Tabel 5. Legionellade esinemine veevarustussüsteemides ja basseinides

	Kokku		Põhja-Eesti		Lõuna-Eesti	
	Proove kokku	Positiivseid leide	Proove kokku	Positiivseid leide	Proove kokku	Positiivseid leide
KOKKU	60	20	40	15	20	5
VEEVÄRGIST	37	19	25	14	12	5
-hotelli osast	25	12	19	10	6	2
- Veekeskuse osast	12	7	6	4	6	3
BASSEINIST	23	1	15	1	8	0

Harjumaa majutusasutustest (Põhja regioon) võeti kokku 25 veeproovi, neist 19 majutusasutuste tubade ja 6 veekeskuse duširuumist. Legionellasid avastati 14 proovis – 10 tubade duširuumist võetud proovis, 3 veekeskuse duššidest võetud proovides ja ühes veekeskuse soojavee mahutist võetud proovist. Valga-, Põlva- ja Võrumaa (Lõuna regioon) majutusettevõtete veevõrkidest võeti kokku 12 veeproovi – 6 tubade ja 6 veekeskuste duširuumidest. Kokku avastati legionellasid 5 proovis – kahes tubade duširuumidest võetud proovis ja kolmes veekeskuse duššist võetud proovis. (tabel 5)

Legionellasid esines uuringus osalenud majutusettevõtetest viies. *Legionella* bakterite sisaldus proovides, kus neid avastati oli 30-11400 pmü/1000 ml, keskmiselt 2582 pmü/1000 ml (pmü – pesa moodustav ühik). (lisa 3)

Neljas majutusasutuses leidis legionellasid nii veekeskuse kui tubade duširuumidest võetud proovides, ühes majutusasutuses ainult veekeskuse riietusruumide duššidest võetud proovides.

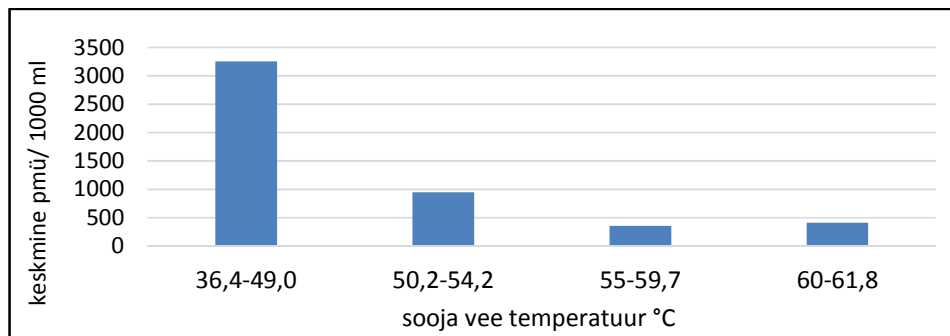
Viiest asutusest, kus toimub veevarustussüsteemi kontrollimine automaatselt (tabel 2), esines legionellasid kolmes.

Legionellasid sisaldanud proovid võeti kohtadest, kus sooja vee temperatuuriks oli mõõdetud 39-61,3 °C (keskmiselt 52 °C) – 14s proovivõtukohtas oli temperatuur kõrgem kui 50 °C ja viies madalam. Sooja vee temperatuur neis proovivõtukohtades, kus legionellasid ei avastatud oli 36,4-61,8 °C (keskmiselt 54,4 °C) – 17s proovivõtukohtas kõrgem kui 50 °C ja ühes madalam kui 50 °C. Seega olulist seost, et mida kõrgem sooja vee temperatuur või mida madalam külma vee temperatuur seda väiksem on legionellade sisaldus proovides, uuringust välja ei tulnud.

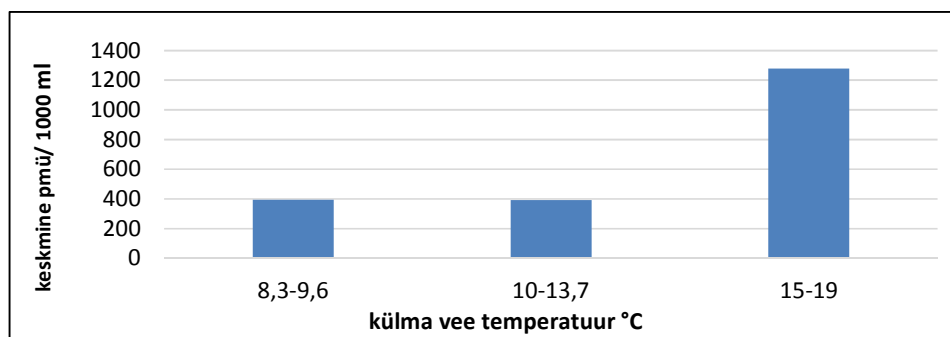
Samas aga kui proovid jaotada rühmadesse vastavalt temperatuurile ning arvutada ühte rühma kuuluvatest proovide tulemustest keskmine, siis võiks järeldada, et mida soojem külma vee temperatuur või mida jahedam sooja vee temperatuur seda suurem võib olla legionellade sisaldus proovides. Punktides, kus sooja vee temperatuur oli 36,4-49,0 °C võeti kokku 5 proovi ning legionellade keskmine sisaldus neis proovides oli 3254 pmü/1000 ml. Punktides, kus sooja vee temperatuur oli 50,2-54,2 °C võeti kokku peaaegu kolm korda rohkem proove ehk 13 proovi ning legionellade keskmine sisaldus neis proovides oli 948 pmü/1000 ml. Punktides kus sooja vee temperatuur oli rohkem kui 55 °C oli legionellade keskmine sisaldus oluliselt väiksem (ca 350-400 pmü/1000 ml). Punktides, kus külma vee temperatuur oli 15-19 °C võeti kokku 7 proovi ning legionellade keskmine sisaldus neis proovides oli 1277 pmü/1000 ml. Punktides, kus külma vee temperatuur oli jahedam kui 13,7 °C oli legionellade keskmine sisaldus oluliselt väiksem - ca 390-pmü/ 1000 ml. (tabel 6, joonis 1 ja 2)

Tabel 6. Legionellade keskmine sisaldus proovides vastavalt vee temperatuurile

	Proovide arv	Vee temperatuur °C	Legionellade keskmine sisaldus pmü/1000 ml
Soe vesi	5	36,4-49,0	3254
	13	50,2-54,2	948
	13	55-59,7	359
	4	60-61,8	414
Külm vesi	6	8,3-9,6	395
	18	10-13,7	391
	7	15-19	1277



Joonis 1. Legionellade keskmine sisalduse sooja vee proovides



Joonis 2. Legionellade keskmine sisalduse külma vee proovides

3.4. Vee temperatuuri mõõtmiste ja *Legionella* uuringute tulemused majutusasutuste veekeskuste basseinivesüsteemides ja basseinides.

Uuringusse oli valitud 20 basseini: neli suurt basseini, kaheksa laste basseini, üks jaapani basseini, kaks spaa basseini ja kuus mullivanni.

Vee temperatuuri mõõdeti 20s basseinis, ühes soojaveemahutis ja ühes basseini kompensatsioonipaagis. Samadest kohtadest võeti ka veeproovid legionellade määramiseks ning lisaks üks proov ühe veekeskuse basseinist väljuva ja enne filtreid asuvast vee kraanist.

Suurtes basseinides jäi temperatuur alla 30 °C, lastebasseinides, spaa basseinides ja mullivannides oli vee temperatuur u 30-36 °C ning kuumima veega oli jaapani basseini 39 °C. Basseini kompensatsioonipaagis 29,8 °C.

Legionellade määramiseks basseiniveses võeti kokku 23 proovi, 15 Põhja-Eestis ja 8 Lõuna-Eestis. Legionellasid avastati ainult ühes, jaapani basseinist (nr 5) võetud proovis, kus nende sisaldus oli 30 pmü/1000 ml. Tõenäoliselt pärsib legionellade levikut basseiniveses kloori kasutamine.

Kokkuvõte

Terviseameti poolt 2014. aastal läbiviidud sihtuuringu "*Legionella* bakterite esinemist majutusettevõtetes ja ujulates" tulemused näitasid, et legionellasid esines rohkem kui pooltes uuringus osalenud majutusasutuste veevarustussüsteemides ja pooltes veesüsteemidest võetud proovides. Sellest tulenevalt võib järeldada, et võimalik nakatumise oht on olemas.

Proovide analüüsimisel määrati legionellade liigid. Kõigis proovides, kus avastati legionellasid oli liigiks *Legionella pneumophila* serogrupid 2-14.

Basseinidest võetud proovides esines legionellasid ainult ühes kuumavee basseinis, kuna tõenäoliselt pärsib legionellade levikut basseinivees kloori kasutamine.

Uuringus osales 8 suuremat veekeskusega majutusettevõtet. Viis ettevõtet asus Põhja-Eestis ja kolm Lõuna-Eestis. Legionellasid esines viies ettevõttes, kolmes Põhja-Eesti ja kahes Lõuna-Eesti majutusasutuses.

Uuringust ei selgu põhjust, miks osades ettevõtetes leidis legionellasid ja teistes mitte. Mõõdetud sooja ja külma vee temperatuurid olid kõigis majutusasutustes suhteliselt sarnased ning seost vee temperatuuri ja legionellade sisalduse vahel antud uuringust välja ei tule. Samuti on kõigis uuringus osalenud majutusettevõtetes olemas veesüsteemiskeemid, eraldi isoleeritud külma- ja soojavee torustikud ning toimib veevarustussüsteemi kontroll. Samas ei kirjeldatud põhjalikumalt, milles täpsemalt veevarustussüsteemi kontrollimine ja hooldus seisneb. Vastati, et veesüsteemi kontroll toimub automaatselt, mõõdetakse regulaarselt vee temperatuuri või veesüsteemi hooldab veevarustus- ja veetöötlusseadmete paigaldust ja hooldust pakkuv ettevõtte või joogiveekäitleja.

Terviseameti talitused teavitasid majutusettevõtteid uuringu tulemustest ning juhtisid nende tähelepanu *Legionella* bakteritega seotud ohtudele. Samuti tegid neile ettevõtetele, kust leiti legionellasid, järgmised ettepanekud:

- teostada veesüsteemide läbivoolutamist vähemalt 60 °C veega ja termiline dekontaminatsioon („termiline šokk”) vähemalt 5 minutit temperatuuril 71-77 °C.
- Teha korduvad kontrolluuringud järgmisel päeval pärast läbipesu ja 2-4 nädalat hiljem.
- Edaspidi vältida vee seiskumist torustikes, teostada regulaarselt torustike mehaanilist puhastamist.
- Kui hotelli tubasid ei kasutata 2-3 päeva või enam, tuleb enne tubade kasutamist teostada veesüsteemide läbivool.
- Hoida külma vee temperatuur alla 20 °C ja sooja vee temperatuur 55-60 °C tasemel.

Kirjandust *Legionella* bakteritest:

1. Terviseameti koduleht, Nakkushaigused A-Ü (2015):
<http://www.terviseamet.ee/fileadmin/dok/Nakkushaigused/nakkused/Legionelloos.pdf>
2. WHO „*Legionella* and the prevention of legionellosis“ (2015):
http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/legionella_rel/en/
3. Euroopa Tööohutuse ja Töötervishoiu Agentuur infoleht (2015):
<https://osha.europa.eu/et/publications/factsheets/100>
4. ECDC juhend „EWGLI technical guidelines for the investigation, control and prevention of Travel Associated Legionnaires’ disease“ (2015):
<http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ELDSNet/Documents/EWGLI-Technical-Guidelines.pdf>
5. Standard EVS 835:2014 „Hoone veevärk; Water supply systems inside buildings“

LISAD

LISA 1. Küsimustik sihtuuringu juurde

Küsimustik

Sihtuuringu „Legionella bakterite esinemine majutusettevõtetes ja ujulates“ juurde

1. Majutasutuse andmed:

nimi:	aadress:
esindaja:	
esindaja kontaktandmed:	

2. Majutasutuse kirjeldus:

Majutuskohtade arv:	Korruste arv:
---------------------	---------------

3. Majutasutuse veevarustussüsteem:

Joogivesi pärineb:	<input type="checkbox"/> asula veevõrgust	veevärgi nimetus:
	<input type="checkbox"/> oma puurkaevust	puurkaevu katastri nr:
Olemas on veevarustussüsteemi skeem	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Skeemil on eraldi märgitud sooja ja külma vee torustik	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kas külma ja sooja vee torustik on isoleeritud	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kas veevarustussüsteemis on külma või sooja vee mahuteid	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kas veemahutid on ligipääsetavad	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Veevarustussüsteemi kontrolli toimimine	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kui jah, siis kirjeldada milles see seisneb		
Kas veetemperatuuri veevarustussüsteemis mõõdetakse	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Veevarustussüsteemi eest on määratud vastutav isik:	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Vastutava isiku haridus ja/või läbitud koolitus:		

4. Majutasutuses oleva veekeskuse kirjeldus

Ujula nimetus:		
Päevane keskmine kasutajate arv:		
Basseinide arv:	sh soojavee basseinide arv:	sh mullivannide arv:
Olemas on ujula veesüsteemiskeem:	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Olemas on ujula veesüsteemi opereerimise juhend:	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Millised basseinid on ühendatud ühte veesüsteemi:		
Kas veepuhastussüsteemis on tasakaalustusmahuteid?	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kas tasakaalustusmahutid on ligipääsetavad?	<input type="checkbox"/> jah	<input type="checkbox"/> ei
Kuidas toimub ujula veesüsteemi hooldus?		
Kui sageli toimub filtrite pesu? Millal viimati filtreid puhastati?		
Kui sagedasti toimub basseini tühjendamine ja puhastamine? Millal viimati basseini tühjendati ja		

puhastati?	
Ujula veesüsteemi eest on määratud vastutav isik:	<input type="checkbox"/> jah <input type="checkbox"/> ei
Vastutava isiku haridus ja/või läbitud koolitus:	

5. Majutusasutuse veevarustussüsteemis oleva vee temperatuurid

Mõõtmisi teostanud isiku nimi:		
Mõõtmisi teostanud isiku ametikoht:		
Kasutatud termomeetri nimi/nr:		
Temperatuuri mõõtmise kuupäev:		
Temperatuuri mõõtmise punkt:	Sooja vee t°	Külma vee t°
sissetuleva veetrassi kraan		
veesoojendist väljuva vee kraan		
1. korrus, kõige kaugem punkt tuba nr... (või muu ruumi nimetus)		
2. korrus...		
3. korrus ...		
4. korrus...		
....		

6. Ujula veevarustussüsteemis oleva vee ja basseini vee temperatuurid

Mõõtmisi teostanud isiku nimi:		
Mõõtmisi teostanud isiku ametikoht:		
Kasutatud termomeetri nimi/nr:		
Temperatuuri mõõtmise kuupäev:		
Temperatuuri mõõtmise punkt:	Sooja vee t°	
Näiteks: Dušš ujula duširuumis		
mullivann		

LISA 2. Vee temperatuuri mõõtmised majutusasutuste veesüsteemi kriitilistes punktides.

Majutusasutu/ veekeskus	Temperatuuri mõõtmisepunkt	temperatuuri mõõtmise kuupäev	sooja vee temperatuur (°C)	külma vee temperatuur (°C)
nr 1	ujula dušš	14.04.2014	46,8	
nr 1	ujula dušš 2	14.04.2014	40,4	
nr 1	basseini riietusruumi valam	14.04.2014	56,8	22,8
nr 1	ujula tehnilineruum	14.04.2014	61,3	6,4
nr 1	tuba 1	14.04.2014	57,5	9,2
nr 1	tuba 2	14.04.2014	57,7	8,7
nr 1	tuba 3	14.04.2014	60	8,3
nr 1	tuba 4	14.04.2014	60,3	8,6
nr 1	tuba 5	14.04.2014	59,4	8,3
nr 1	tuba 6	14.04.2014	60	8,2
nr 1	tuba 7	14.04.2014	60,3	7,3
nr 2	ujula dušš	06.05.2014	36,4	
nr 2	tuba 1	06.05.2014	59,7	15
nr 2	tuba 2	06.05.2014	59	15,7
nr 2	tuba 3	06.05.2014	59,7	12,6
nr 2	tuba 4	06.05.2014	60	11,5
nr 2	tuba 5	06.05.2014	59,7	14,3
nr 2	tuba 6	06.05.2014	53,4	11,6
nr 2	tuba 7	06.05.2014	59,3	15,5
nr 2	tuba 8	06.05.2014	59	14,5
nr 2	tuba 9	06.05.2014	59,1	13,6
nr 2	tuba 10	06.05.2014	60,1	12,4
nr 2	baar	06.05.2014	60,5	11
nr 3	ujula dušš	19.05.2014	61,8	
nr 3	tuba 1	19.05.2014	51,5	12,5
nr 3	tuba 2	19.05.2014	51,3	12,6
nr 3	tuba 3	19.05.2014	53,4	12,1
nr 3	tuba 4	19.05.2014	51	12,3
nr 3	tuba 5	19.05.2014	53,1	12,3
nr 3	tuba 6	19.05.2014	53	12,3
nr 3	tuba 7	19.05.2014	51,9	12,5
nr 3	baar	19.05.2014	53,7	12,3
nr 4	ujula naiste riietusruumi dušš	03.06.2014	55	11
nr 4	tuba 1	03.06.2014	61,1	11,3
nr 4	tuba 2	03.06.2014	53,7	11,8
nr 4	tuba 3	03.06.2014	54,2	11,8
nr 4	tuba 4	03.06.2014	50,6	11,8
nr 4	tuba 5	03.06.2014	57,2	11,6
nr 4	tuba 6	03.06.2014	60	11,7
nr 4	tuba 7	03.06.2014	54,7	11,8
nr 4	tuba 8	03.06.2014	55,6	11,1
nr 4	tuba 9	03.06.2014	56	11,1
nr 4	inva wc	03.06.2014	55,2	10,7

Majutasatu/ veekeskus	Temperatuuri mõõtmisepunkt	temperatuuri mõõtmise kuupäev	sooja vee temperatuur (°C)	külma vee temperatuur (°C)
nr 5	ujula naiste riietusruumi dušš	17.06.2014	40	
nr 5	tuba 1	17.06.2014	50,4	19
nr 5	tuba 2	17.06.2014	50,2	19
nr 5	tuba 3	17.06.2014	50	19,5
nr 5	tuba 4	17.06.2014	44,8	18,2
nr 5	tuba 5	17.06.2014	44	18,1
nr 5	tuba 6	17.06.2014	44,5	18,1
nr 6	ujula naiste riietusruumi dušš	13.05.2014	57,0	15,8
nr 6	ujula meeste riietusruumi dušš	13.05.2014	57,0	15,8
nr 6	tuba 1	13.05.2014	58,3	12,0
nr 6	tuba 2	13.05.2013	50,3	12,5
nr 6	hoonesse sisenev külmavee trass	13.05.2014		12,3
nr 6	hoonesse sisenev soojavee trass	13.05.2014	66,5	
nr 7	ujula meeste riietusruumi dušš	22.05.2014	55,9	13,7
nr 7	ujula naiste riietusruumi dušš	22.05.2014	55,9	13,7
nr 7	tuba nr 1	22.05.2014	55,2	10,6
nr 7	tuba nr 2	22.05.2012	55,2	10,6
nr 7	sissetuleva veetrassi kraan	22.05.2014		8,7
nr 7	veesoojendist väljuva vee kraan	22.05.2014	57,0	
nr 8	ujula naiste riietusruumi duššikraan	14.05.2014	50,3	
nr 8	tuba nr 1	14.05.2014	51,4	8,6
nr 8	tuba nr 2	14.05.2014	51,0	9,6
nr 8	aurusauna dušš	14.05.2014	49,0	

LISA 3. Legionella bakterite sisaldus majutusettevõtete veesüsteemides

Majutusasutus / veekeskus	Temperatuuri mõõtmisepunkt/ proovivõtukoht	Temperatuuri mõõtmise kuupäev	Sooja vee temperatuur (°C)	Külma vee temperatuur (°C)	Proovivõtu kuupäev	Legionellade sisaldus (PMÜ/1000 ml)	Legionellade serotüüp
nr 1	ujula dušš	14.04.2014	46,8		14.04.2014	8100	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 1	soojavee mahuti	14.04.2014	61,3		14.04.2014	240	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 1	tuba 1	14.04.2014	57,5	9,2	14.04.2014	300	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 1	tuba 2	14.04.2014	57,7	8,7	14.04.2014	120	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 1	tuba 3	14.04.2014	60	8,3	14.04.2014	1710	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 2	ujula dušš	06.05.2014	36,4		06.05.2014	0	
nr 2	tuba 1	06.05.2014	59,7	15	06.05.2014	0	
nr 2	tuba 2	06.05.2014	59	15,7	06.05.2014	0	
nr 2	tuba 3	06.05.2014	59,7	12,6	06.05.2014	0	
nr 2	tuba 4	06.05.2014	60	11,5	06.05.2014	0	
nr 3	ujula dušš	19.05.2014	61,8		19.05.2014	0	
nr 3	tuba 1	19.05.2014	51,5	12,5	19.05.2014	0	
nr 3	tuba 2	19.05.2014	51,3	12,6	19.05.2014	0	
nr 3	tuba 3	19.05.2014	53,4	12,1	19.05.2014	0	
nr 3	tuba 4	19.05.2014	51	12,3	19.05.2014	0	
nr 4	ujula naiste riietusruumi dušš	03.06.2014	55	11	03.06.2014	30	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 4	tuba 1	03.06.2014	61,1	11,3	03.06.2014	120	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 4	tuba 2	03.06.2014	53,7	11,8	03.06.2014	0	
nr 4	tuba 3	03.06.2014	54,2	11,8	03.06.2014	1200	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 4	tuba 4	03.06.2014	50,6	11,8	03.06.2014	60	<i>Legionella spp.</i>
nr 5	ujula naiste riietusruumi dušš	17.06.2014	40		17.06.2014	3930	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 5	tuba 1	17.06.2014	50,4	19	17.06.2014	1800	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 5	tuba 2	17.06.2014	50,2	19	17.06.2014	3600	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 5	tuba 3	17.06.2014	44,8	18,2	17.06.2014	11400	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 5	tuba 4	17.06.2014	44	18,1	17.06.2014	1740	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 6	ujula naiste riietusruumi dušš	13.05.2014	57,0	15,8	13.05.2014	1800	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 6	ujula meeste riietusruumi dušš	13.05.2014	57,0	15,8	13.05.2014	0	
nr 6	tuba 1	13.05.2014	58,3	12,0	13.05.2014	2420	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 6	tuba 2	13.05.2013	50,3	12,5	13.05.2014	2960	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 7	ujula meeste riietusruumi dušš	22.05.2014	55,9	13,7	22.05.2014	0	

Majutasasutus / veekeskus	Temperatuuri mõõtmisepunkt/ proovivõtukoht	Temperatuuri mõõtmise kuupäev	Sooja vee temperatuur (°C)	Külma vee temperatuur (°C)	Proovivõtu kuupäev	Legionellade sisaldus (PMÜ/1000 ml)	Legionellade serotüüp
nr 7	ujula naiste riietusruumi dušš	22.05.2014	55,9	13,7	22.05.2014	0	
nr 7	tuba 1	22.05.2014	55,2	10,6	22.05.2014	0	
nr 7	tuba 2	22.05.2012	55,2	10,6	22.05.2014	0	
nr 8	ujula naiste riietusruumi dušši kraan	14.05.2014	50,3		06.05.2014	2700	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)
nr 8	tuba 1	14.05.2014	51,4	8,6	06.05.2014	0	
nr 8	tuba 2	14.05.2014	51,0	9,6	06.05.2014	0	
nr 8	aurusauna dušš	14.05.2014	49,0		06.05.2014	2500	<i>Legionella pneumophila</i> (serogrupp 2-14)