

Best Beschikbare Technieken (BBT) voor *Legionella*-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen

Auteurs:

Hoofdstuk 1 en 2: Liesbet Van den Abeele (VITO) en Karla Dinne (WTCB)

Hoofdstuk 3 en 4: Karel de Cuyper en Bart Bleys (WTCB)

Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO) en
het Wetenschappelijk en Technische Centrum voor het Bouwbedrijf
in opdracht van Agentschap Zorg & Gezondheid

december 2017

VITO NV

Boeretang 200 – 2400 MOL – BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 – Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be – www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 435-4508191-02 KBC (Brussel)
BE32 4354 5081 9102 (IBAN) KREDBEBB (BIC)

WTCB

Lombardstraat 4 – 1000 BRUSSEL – BELGIË
Tel. +32 2 502 66 90 – Fax +32 2 502 81 80
info@bbri.be – www.bbri.be
BTW BE-0407 695 057

INHOUD

INHOUD	1
LIJST VAN TABELLEN	3
LIJST VAN FIGUREN	4
LIJST VAN AFKORTINGEN	6
Hoofdstuk 1 OVER DEZE BBT-STUDIE	7
1.1 <i>Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen</i>	7
1.1.1 Definitie	7
1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid en gezondheidsbeleid	7
1.2 <i>BBT-studie voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen</i>	9
1.2.1 Doelstellingen van studie	9
1.3 <i>De Legionella-problematiek</i>	9
1.3.1 Inleiding	9
1.3.2 Ziektebeeld	11
Hoofdstuk 2 JURIDISCHE & SOCIO-ECONOMISCHE SITUERING VAN DE SECTOREN	13
2.1 <i>Juridische situering</i>	13
2.1.1 Legionellabesluit	13
2.1.2 Overige Vlaamse regelgeving	14
2.1.3 Belgische wetgeving	14
2.1.4 Europese wetgeving	15
2.1.5 Wetgeving uit andere regio's en landen	15
2.2 <i>Socio-economische situering van de sectoren</i>	19
2.2.1 Werkwijze	19
2.2.2 Verschaffen van accommodatie	20
2.2.3 Onderwijs	28
2.2.4 Menselijke gezondheidszorg	35
2.2.5 Maatschappelijke dienstverlening met huisvesting	40
2.2.6 Sport	47
Hoofdstuk 3 BESCHIKBARE RISICOBEPERKENDE TECHNIEKEN	51
3.1 <i>Algemene voorschriften en voorschriften voor het ontwerp van sanitaire installaties</i>	51
3.1.1 Algemene voorschriften	51
3.1.2 Voorschriften mbt de materialen	52
3.1.3 Voorschriften mbt het ontwerp van leidingen binnen het gebouw	55
3.2 <i>Dimensionering van installaties voor de verdeling van sanitair water en van installaties voor de productie van warmwater</i>	68
3.3 <i>Voorschriften voor het bouwen van sanitaire installaties</i>	69
3.3.1 Documenten nodig vóór de aanvang der werken	69
3.3.2 Behandeling van de leidingen en onderdelen op de werf	69
3.3.3 In gebruik stellen	70
3.3.4 Opleveren van de installatie	72

3.4	<i>Onderhoud en gebruik van sanitaire installaties</i>	73
3.4.1	Algemeen	73
3.4.2	Aanbevelingen mbt het gebruik van de installaties	73
3.4.3	Onderhoud	74
3.4.4	Maatregelen bij contaminatie	76

Hoofdstuk 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) 78

4.1	<i>Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken</i>	78
-----	---	----

LITERATUURLIJST 93

BEGRIPPENLIJST 96

BIJLAGE 1: Beslisboom 100

BIJLAGE 2: Enquête - vragen 105

BIJLAGE 3: Enquête – verwerking van de antwoorden 110

BIJLAGE 4: Model conformiteitsattest 117

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1.1 Aantal Legionellosen in Vlaanderen (Bron, aZG, 2016).....	12
Tabel 2.1 Vergelijking van de Vlaamse Legionellawetgeving met deze van andere regio's en landen met betrekking tot collectieve sanitaire installaties.	15
Tabel 2.2. NACE 55	20
Tabel 2.3 Aantal accommodaties, gemiddelde en totale tewerkstelling op basis van de Belfirstcijfers voor 2014	21
Tabel 2.4 Aantal instellingen in het Vlaams onderwijs (cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016).....	29
Tabel 2.5 Tewerkstelling in het onderwijs uitgedrukt in aantal voltijdse eenheden (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	30
Tabel 2.6 Evolutie van het budget en het aantal leerlingen in het basis en secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016 en eigen berekeningen)	33
Tabel 3.1 Materialen voor leidingsystemen	53
Tabel 3.2 <i>Noodzaak tot verzachting</i>	67
Tabel 3.3 <i>Isolatiediktes voor koudwaterleidingen</i>	67
Tabel 3.4 <i>Snelheden voor dimensionernig</i>	68
Tabel 3.5 <i>Isolatiediktes voor permanent op temperatuur gehouden warmwaterleidingen</i>	68
Tabel 3.6 <i>Maatregelen i.f.v. de legionellaconcentratie</i>	71
Tabel 3.7 <i>Parameters chemische schokedsinfectie</i>	72
Tabel 3.8 <i>Nodige inspecties en onderhoud</i>	74
Tabel 3.9 <i>Te nemen maatregelen bij vaststelling legionellaconcentratie</i>	76
Tabel 4.1 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van de BBT	87

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1 Evolutie van het aantal gemelde gevallen van Legionellose in Vlaanderen (Agentschap Zorg en gezondheid, 2017). Microbiologische achtergrond	10
Figuur 1.2 Invloed van de temperatuur op de ontwikkeling van Legionella bacteriën (Brundrett, 1992, 2007).....	11
Figuur 2.1 Evolutie van de totale tewerkstelling op basis van Belfirst.	22
Figuur 2.2 Evolutie van de omzet op basis van Belfirst voor de volledige sector	22
Figuur 2.3 Evolutie van de omzet van de hotelsector (NACE 55.1) op basis van Belfirst	23
Figuur 2.4 Evolutie van de omzet van de jeugdherbergen en jeugdvakantiecentra (NACE 55.201) op basis van Belfirst	23
Figuur 2.5 Evolutie van de omzet van de vakantieparken (NACE 55.202) op basis van Belfirst.....	23
Figuur 2.6 Evolutie van de omzet van de gites, vakantiewoningen en –appartementen en gastenkamers (NACE 55.203 en 204) op basis van Belfirst.....	24
Figuur 2.7 Evolutie van de omzet van de campings (NACE 55.3) op basis van Belfirst	24
Figuur 2.8 Evolutie van de toegevoegde waarde op basis van Belfirst voor de volledige sector	24
Figuur 2.9 Evolutie van de toegevoegde waarde voor de hotelsector (NACE 55.1) op basis van Belfirst	25
Figuur 2.10 Evolutie van de toegevoegde waarde van de jeugdherbergen en jeugdvakantiecentra (NACE 55.201) op basis van Belfirst	25
Figuur 2.11 Evolutie van de toegevoegde waarde van vakantieparken (NACE 55.202) op basis van Belfirst.....	25
Figuur 2.12 Evolutie van de toegevoegde waarde van de gites, vakantiewoningen en –appartementen en gastenkamers (NACE 55.203 en 204) op basis van Belfirst	26
Figuur 2.13 Evolutie van de toegevoegde waarde van campings (NACE 55.3) op basis van Belfirst.....	26
Figuur 2.14 Evolutie van het bedrijfsresultaat op basis van de Belfirst.....	26
Figuur 2.15 Evolutie van de gemiddelde graad van financiële onafhankelijkheid op basis van Belfirst.....	27
Figuur 2.16 Evolutie van de ondernemingen (uitgedrukt in %) die voldoen aan de financiële ratio's op basis van de cijfers van Belfirst.	28
Figuur 2.17 Evolutie van het leerlingenaantal in het gewone basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	31
Figuur 2.18 Evolutie van het leerlingenaantal in het buitengewoon basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	31
Figuur 2.19 Evolutie van het leerlingenaantal in het regulier secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	32
Figuur 2.20 Evolutie van de kostprijs per leerling in het basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	34
Figuur 2.21 Evolutie van de kostprijs per leerling in het secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)	34
Figuur 2.22 Aantal personeelsleden in 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016)	37
Figuur 2.23 Aantal bedden in 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016)	37
Figuur 2.24 Omzet van 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016).....	38
Figuur 2.25 Aantal ziekenhuizen van de 53 die gezond scoren op 5 financiële ratio's (data op basis van cijfers uit De Tijd, 2016).....	39

Figuur 2.26 Evolutie van het aantal bedden in ROB (Rustoord voor Bejaarden) en RVT (Rust- en Verzorgingstehuis) voor de periode 1996-2012 (RIZIV in Van den Berghe en Vander Meeren, 2013).....	42
Figuur 2.27 Evolutie van het aantal werknemers in de instellingen maatschappelijke dienstverlening met huisvesting op basis van Belfirst.....	42
Figuur 2.28 Evolutie van de omzet van de volledige NACE 87 op basis van Belfirst. ..	43
Figuur 2.29 Evolutie van de omzet voor NACE 87.101 en 87.301 (bejaardenzorg). ...	43
Figuur 2.30 Evolutie van de omzet voor NACE 87.2 + 87.109 (mentale en psychologische problemen en overige verpleeginstellingen).....	43
Figuur 2.31 Evolutie van de omzet voor NACE 87.302 (serviceflats)	44
Figuur 2.32 Evolutie van de omzet voor NACE 87.303, 87.304 en 87.309 (lichamelijke handicap).....	44
Figuur 2.33 Evolutie van de omzet voor NACE 87.9	44
Figuur 2.34 Evolutie van de toegevoegde waarde van de NACE 87	45
Figuur 2.35 Evolutie van het bedrijfsresultaat van NACE 87	45
Figuur 2.36 Gecombineerde test bij 177 Vlaamse woon-zorgcentra over periode 2010 – 2013 (Zorgnet Vlaanderen, 2013)	46
Figuur 2.37 Evolutie van de exploitatie van sportaccommodaties en fitnesscentra (Gegevens RSZ in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)	48
Figuur 2.38 Evolutie van het aantal sportaccommodaties (Gegevens BLOSO in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)	48
Figuur 2.39 Evolutie van de bezoldigde tewerkstelling in sportaccommodaties, fitnesscentra en bij sportclubs, - boden en – federaties (Gegevens RSZ in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)	48
Figuur 2.40 Beheersvorm van overheidszwembaden in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – vergelijking 2003-2012 (van Poppel, 2013). (AGB: Autonoom gemeentebedrijf, TMVW: Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening, sinds 2014 Farys)	49
 Figuur 3.1 Serieschakeling van tappunten.....	55
Figuur 3.2 Kringschakeling van tappunten.....	56
Figuur 3.3 Kringschakeling op een venturi.....	56
Figuur 3.4 Beveiliging vulleiding CV-installatie.....	57
Figuur 3.5 Koele vloerstrook bij vloerverwarming	59
Figuur 3.6 Buffervat voor voorverwarming als deel van een zon thermisch systeem....	61
Figuur 3.7 Combilussysteem met satelietunits met warmtewisselaars.....	62
Figuur 3.8 Circulatiesysteem met horizontale verdeling en voeding langs één uiteinde	65
Figuur 3.9 Circulatiesysteem volgens buis-in-buis principe.....	66
 Figuur 4.1 Selecteren van BBT op basis van de scores voor de verschillende criteria.....	79

LIJST VAN AFKORTINGEN

BBT	Beste Beschikbare Technieken
BS	Belgisch Staatsblad
BTW	belasting over de toegevoegde waarde
EC	Europese Commissie
EG	Europese Gemeenschap
EMIS	Energie en Milieu Informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest
EU	Europese Unie
K.B.	Koninklijk Besluit
KMO	kleine of middelgrote onderneming
LNE	departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid
n.v.t.	niet van toepassing
n.v.w.b.	niet visueel waarneembaar
NACE	Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes
NBB	Nationale Bank van België
NIS	Nationaal Instituut voor de Statistiek
RSZ	Rijksdienst voor Sociale Zekerheid
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
ZG	Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid

HOOFDSTUK 1 OVER DEZE BBT-STUDIE

In dit hoofdstuk lichten we eerst het begrip Beste Beschikbare Technieken (BBT) toe. Vervolgens schetsen we het algemene kader van deze Vlaamse BBT-studie. Onder meer de doelstellingen, de inhoud, de begeleiding en de werkwijze van de BBT-studie worden verduidelijkt.

1.1 Beste Beschikbare Technieken in Vlaanderen

1.1.1 Definitie

Het begrip "Beste Beschikbare Technieken", afgekort BBT, wordt in VLAREM I , artikel 1 29°, gedefinieerd als:

"het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van de activiteiten en exploitatiemethoden, waarbij de praktische bruikbaarheid van speciale technieken om in beginsel het uitgangspunt voor de emissiegrenswaarden en andere vergunningsvoorwaarden te vormen is aangetoond, met het doel emissies en effecten op het milieu in zijn geheel te voorkomen of, wanneer dat niet mogelijk blijkt algemeen te beperken;

- "technieken": zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld;
- "beschikbare": op zodanige schaal ontwikkeld dat de betrokken technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de industriële context kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van het Vlaamse Gewest worden toegepast of geproduceerd, mits ze voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn;
- "beste: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel."

Deze definitie vormt het vertrekpunt om het begrip BBT concreet in te vullen voor de BBT-studie Legionella-beheersing sanitaire installaties in Vlaanderen.

1.1.2 Beste Beschikbare Technieken als begrip in het Vlaamse milieubeleid en gezondheidsbeleid

→ **Achtergrond bij begrip**

Bijna elke menselijke activiteit (b.v. woningbouw, industriële activiteit, recreatie, landbouw) beïnvloedt op de één of andere manier het leefmilieu. Vaak is het niet mogelijk in te schatten hoe schadelijk die beïnvloeding is. Vanuit deze onzekerheid wordt geoordeeld dat iedere activiteit met maximale zorg moet uitgevoerd worden om het leefmilieu zo weinig mogelijk te belasten. Dit stemt overeen met het zogenaamde voorzorgsbeginsel.

In haar milieubeleid gericht op het bedrijfsleven heeft de Vlaamse overheid dit voorzorgsbeginsel vertaald naar de vraag om de "Beste Beschikbare Technieken" toe te passen. Deze vraag wordt als zodanig opgenomen in de algemene voorschriften van VLAREM II (art. 4.1.2.1). Het toepassen van de BBT betekent in de eerste plaats dat

iedere exploitant al wat technisch en economisch mogelijk is, moet doen om milieuschade te vermijden. Daarnaast wordt ook de naleving van de vergunningsvoorwaarden geacht overeen te stemmen met de verplichting om de BBT toe te passen.

Binnen het Vlaamse milieubeleid wordt het begrip BBT in hoofdzaak gehanteerd als basis voor het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden. Dergelijke voorwaarden die aan inrichtingen in Vlaanderen worden opgelegd steunen op twee pijlers:

- de toepassing van de BBT;
- de resterende milieu-effecten mogen geen afbreuk doen aan de vooropgestelde milieu-kwaliteitsdoelstellingen.

Ook de Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) en haar voorganger, de "IPPC" Richtlijn (2008/1/EC), schrijven de lidstaten voor op deze twee pijlers te steunen bij het vastleggen van milieuvergunningsvoorwaarden.

Ook in het gezondheidsbeleid wordt het principe van BBT gebruikt. In het Legionellabesluit¹ wordt gesteld dat installaties conform de BBT moeten (ver)bouwen en exploiteren. De definitie van 'beste' in BBT werd hierbij aangepast naar 'beste voor het milieu in zijn geheel en de volksgezondheid'.

→ **Concretisering van begrip**

Om concreet inhoud te kunnen geven aan het begrip BBT, dient de algemene definitie van het Legionellabesluit nader verduidelijkt te worden. Het BBT-kenniscentrum hanteert onderstaande invulling van de drie elementen.

- "Beste" betekent "'beste voor het milieu als geheel en de volksgezondheid'", waarbij het effect van de beschouwde techniek op de verschillende milieucompartimenten (lucht, water, bodem, afval) en gezondheidseffecten wordt afgewogen;
- "Beschikbare" duidt op het feit dat het hier gaat over iets dat op de markt verkrijgbaar en redelijk in kostprijs is. Het zijn dus technieken die niet meer in een experimenteel stadium zijn, maar effectief hun waarde in de bedrijfspraktijk bewezen hebben. De kostprijs wordt redelijk geacht indien deze haalbaar is voor een 'gemiddeld' bedrijf uit de beschouwde sector én niet buiten verhouding is tegenover het behaalde milieuresultaat;
- "Technieken" zijn technologieën én organisatorische maatregelen. Ze hebben zowel te maken met procesaanpassingen, het gebruik van minder vervuilende grondstoffen, end-of-pipe maatregelen, als met goede bedrijfspraktijken.

Het is hierbij duidelijk dat wat voor het ene bedrijf een BBT is dat niet voor een ander hoeft te zijn. Toch heeft de ervaring in Vlaanderen en in andere regio's/landen aangetoond dat het mogelijk is algemene BBT-lijnen te trekken voor groepen van bedrijven die dezelfde processen gebruiken en/of gelijkaardige producten maken. Dergelijke sectorale of bedrijfstak-BBT maken het voor de overheid mogelijk om een algemene leidraad op te stellen.

Het concretiseren van BBT voor sectoren vormt tevens een nuttig referentiepunt bij het toekennen van steun bij milieuvriendelijke investeringen door de Vlaamse overheid.

¹ Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (9 februari 2007)

1.2 BBT-studie voor *Legionella*-beheersing in nieuwe sanitaire systemen

1.2.1 Doelstellingen van studie

De vorige BBT-studie dateert van 2007. Intussen vonden er verschillende evoluties plaats op vlak het van technologie en op het sociaal- economische vlak. Bovendien worden nieuwe gebouwen ook verplicht te voldoen aan andere regelgeving zoals bijvoorbeeld de energieprestatieregelgeving voor gebouwen. Deze laatste stelt – soms contradictorische – eisen aan sanitaire installaties in nieuwe gebouwen.

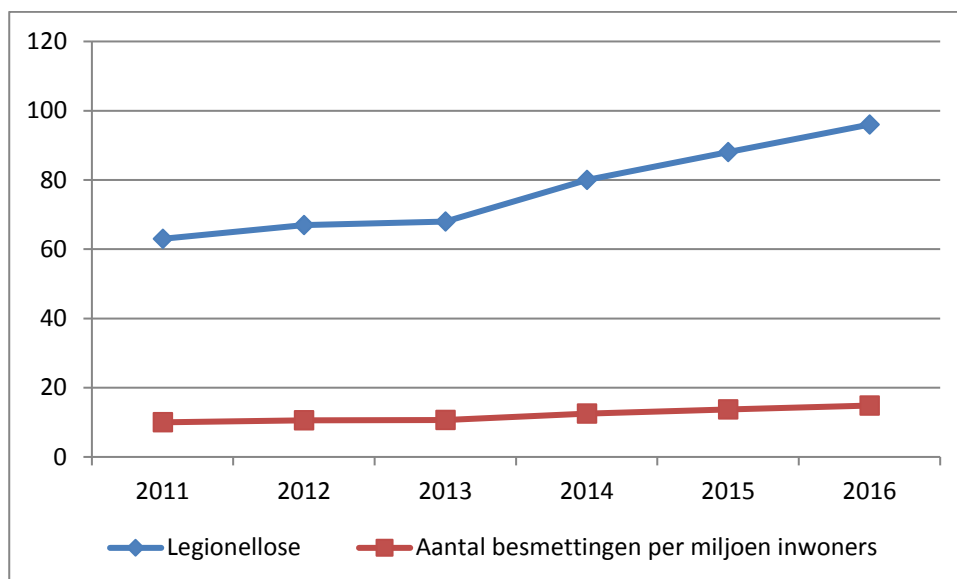
Deze studie heeft als doel de nieuwe inzichten te beschrijven in een technisch luik en op basis van de sociale- en economische context de BBT te bepalen.

1.3 De Legionella-problematiek

1.3.1 Inleiding

In 1999 werd België tot twee maal toe opgeschrikt door een golf van longontstekingen. In juni werden zeven personen ziek na een verblijf in een Ardens hotel. Een van hen overleed ten gevolge van een longontsteking. In november van datzelfde jaar brak er een echte epidemie uit: meer dan honderd personen moesten opgenomen worden in verschillende Antwerpse ziekenhuizen na een bezoek aan een handelsbeurs in Kapellen. 93 slachtoffers ontwikkelden een zware longontsteking, 5 ervan overleden en vele anderen hielden gevolgtelsels over aan hun ziekte. In beide gevallen werd de ziekte veroorzaakt door de Legionella-bacterie, een ziektekiem van slechts enkele duizendsten van een millimeter groot. In de Ardennen bevond de bacterie zich in het sanitaire warme water. In Kapellen huisde ze (waarschijnlijk) in het water van een bubbelbad. Door inademing van door de kiem verontreinigde waterdruppeltjes kwamen legionella bacteriën in de longen van de personen terecht, die zo besmet werden. Dergelijke druppeltjes worden gevormd wanneer water onder druk uit een kraan of een douchekop stroomt of wanneer de luchtbellen van een bubbelbad aan het wateroppervlak ontsnappen. De gebeurtenissen in Kapellen zetten de Vlaamse minister die verantwoordelijk was voor de volksgezondheid ertoe aan een aantal maatregelen te treffen om op termijn het risico op het ontstaan van Legionella-epidemieën zoveel mogelijk te beperken. Zo vaardigde de Vlaamse Regering op 16 november 1999 (BS 18 november 1999) een eerste besluit uit tot het nemen van bijzondere maatregelen ter voorkoming van de veteranenziekte door besmetting op handelsbeurzen en in expositieruimten. Eind 2002 werd de wetgeving uitgebreid met een besluit ter preventie van de veteranenziekte in publiek toegankelijke plaatsen, dat gepubliceerd werd in het Belgisch Staatsblad van 31 december 2002 en gewijzigd werd op 11 juni 2004 (BS van 7 september 2004). Het besluit werd in 2007 vervangen door het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (BS van 4 mei 2007).

In Figuur 1.1 wordt de evolutie van gemelde Legionelloses in Vlaanderen weergegeven. Deze trend is stijgend, maar het is niet duidelijk of dit ook wijst op een werkelijke stijging of op een stijging in meldingen. Daarnaast blijkt dat ongeveer 10 tot 20% van de meldingen gelinkt zijn aan besmettingen die opgelopen zijn tijdens buitenlandse reizen of vakantie (ECDC, 2016).

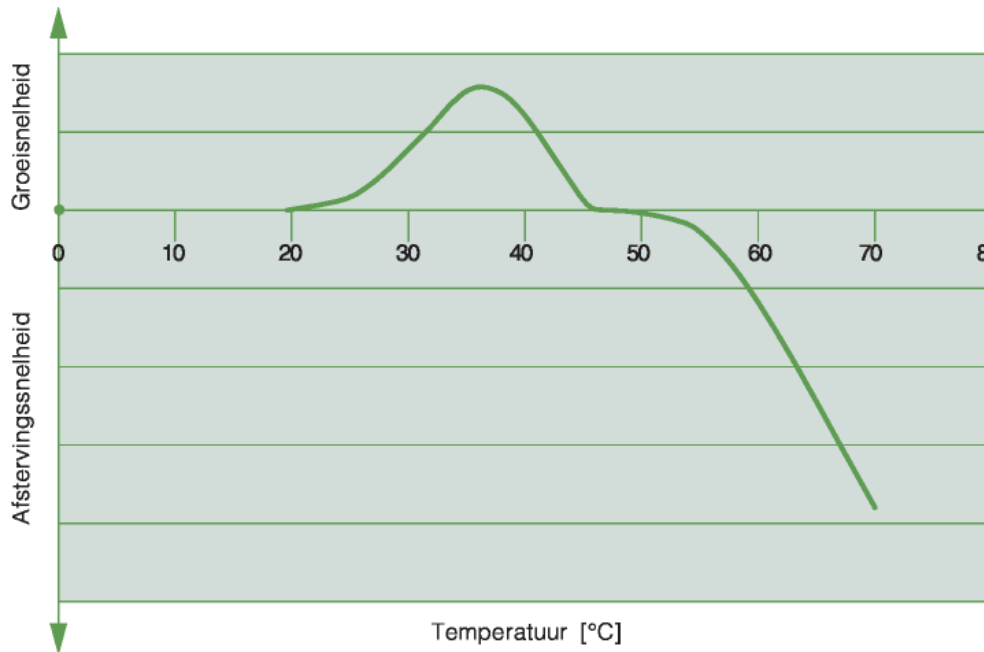


Figuur 1.1 Evolutie van het aantal gemelde gevallen van Legionellose in Vlaanderen (Agentschap Zorg en gezondheid, 2017). Microbiologische achtergrond

Legionella is een staafvormige bacterie (bacil) van 2 tot 6 μ m lang en meestal voorzien van een flagel. Legionella is de naam van een hele familie van bacteriën die een veertigtal verschillende soorten omvat, waaronder Legionella pneumophila, de kiem die de longontstekingen veroorzaakte bij de Amerikaanse legionairs en er trouwens haar naam aan dankt. Binnen Legionella pneumophila kan men 15 groepen onderscheiden (serogroepen), waaronder de serogroep 1, die verantwoordelijk is voor meer dan 80% van de ziektegevallen.

Men treft Legionella vaak aan in natuurlijke waterreservoirs, zoals rivieren en meren, evenals in kunstmatige omgevingen, zoals waterleidingen, bubbelbaden, koeltorens of fontein in of rond gebouwen. Ze leeft in symbiose met in water aanwezige waterbacteriën, protozoën, algen en amoeben. Legionella kan deze organismen als gastorganisme gebruiken om zich binnenin deze organismen te vermeerderen. Bevat het gastorganisme te veel Legionella bacteriën dan barst dit open en komen deze vrij in het water.

De bacterie kan in water overleven bij temperaturen tussen 0°C en 63°C, maar vermeerdert zich vooral bij 25°C tot 45°C. Bij temperaturen tussen 30°C en 40°C is de groeisnelheid maximaal. Bij een temperatuur van 50°C is krijgt men een stagnatie van het aantal kiemen, de groei- en afstervingsnelheid zijn dan ongeveer gelijk aan elkaar. Vanaf 60°C kan men stellen dat de afstervingsnelheid significant groter is dan de groeisnelheid (Figuur 1.2). Dit proces versnelt bij hogere temperaturen.



Figuur 1.2 Invloed van de temperatuur op de ontwikkeling van Legionella bacteriën (Brundrett, 1992, 2007).

Uit studie blijkt dat om 90% van een in water gesuspendeerde populatie Legionella pneumophila van serogroep 1 te doden, het water bij volgende temperaturen en verblijftijden moet behandeld worden:

- 111 minuten bij 50 °C;
- 2,5 tot 5 minuten bij 60 °C;
- 1 tot 1,5 minuten bij 70 °C;
- 30 seconden bij 80 °C.

Andere factoren die de groei kunnen beïnvloeden zijn (van der Kooij en Veenendaal, 2006):

- samenstelling van de leidingen;
- stagnatie van het water (onvoldoende doorstroming van de leidingen);
- aanwezigheid van biofilm op de leidingen;
- ongecontroleerd opwarmen of afkoelen van de waterleidingen.

Om legionella te voorkomen of bestrijden moet men een onderscheid maken tussen curatieve methoden (afdoding van de aanwezige legionellabacteriën) en preventieve methoden (verhindering van de groei van legionellabacteriën).

1.3.2 Ziektebeeld

Door inademing van zeer kleine waterdruppeltjes (aërosolen) die besmet zijn met Legionella kunnen twee soorten ziekten ontstaan: de veteranenziekte (legionellose) en de Pontiac-koorts.

De veteranenziekte begint met een snel opkomende hoofdpijn, spierpijn, een ziek gevoel, gevolgd door longontsteking met koorts boven de 39°C. De patiënt hoest en is soms kortademig. Een aantal patiënten heeft last van braken en diarree. De tijd tussen de besmetting en het optreden van de ziekte (incubatietijd) is circa twee tot tien dagen. Specifieke antibiotica behandeling is noodzakelijk, vaak met ondersteuning van levensnoodzakelijke functies.

Bij Pontiac koorts vertoont de patiënt griepachtige symptomen, die zonder specifieke behandeling verdwijnen. De incubatietijd bedraagt 1 tot 2 dagen.

Het drinken van water met *Legionella* bacteriën houdt geen risico in en besmetting van mens tot mens is niet gedocumenteerd.

Sommige mensen hebben een hoger risico om daadwerkelijk veteranenziekte te ontwikkelen bijvoorbeeld rokers, zware drinkers, mensen die lijden aan een chronische luchtwegen- of nieraandoening en mensen met een verminderde afweer. Het risico neemt ook toe met de leeftijd. Veteranenziekte treft niet alleen de algemene bevolking, bijvoorbeeld reizigers die in een hotel verblijven, maar ook werknemers, in het bijzonder onderhoudstechnici van airconditionings- of waterleidingsystemen. Er zijn aanwijzingen dat ook personen die werkzaam zijn op plaatsen waar vernevelapparatuur aanwezig is, aan *Legionella* kunnen worden blootgesteld, zoals tandartsen, werknemers op off shore-olie- en gasinstallaties, lassers, autowassers, mijnwerkers, werknemers in de gezondheidszorg, werknemers van industriële afvalwaterzuiveringsinstallaties in verschillende industrieën, bijv. pulp- en papierfabrieken (OSHA, 2016).

Uit gegevens van het Europees centrum voor ziekte preventie en controle (ECDC, 2015) blijkt dat er in België ongeveer 13 *Legionella* besmettingen zijn per miljoen inwoners. De ziekte treft vooral oudere personen (mediaan 63 jaar) en dubbel zo vaak mannen als vrouwen. Tabel 1.1 geeft een overzicht van het aantal Legionelloses in Vlaanderen weer.

Tabel 1.1 Aantal Legionelloses in Vlaanderen (Bron, aZG, 2016).

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
58	44	49	43	45	63	67	68	80	77

HOOFDSTUK 2 JURIDISCHE & SOCIO-ECONOMISCHE SITUERING VAN DE SECTOREN

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de sectoren, zowel socio-economisch als juridisch, waar de Legionellawetgeving voor nieuwe sanitaire installaties van toepassing is.

In een eerste paragraaf gaan we in op de indeling van de sector op basis van de wetgeving. Daarna omschrijven we de bedrijfstakken en trachten we het onderwerp van studie zo precies mogelijk af te bakenen. Daarna bepalen we een soort barometerstand van de sector, enerzijds aan de hand van een aantal socio-economische kenmerken en anderzijds door middel van een inschatting van de draagkracht van de bedrijfstak.

2.1 Juridische situering

In onderstaande paragrafen wordt het milieujuridisch kader van deze BBT-studie geschetst. De aandacht gaat hierbij voornamelijk uit naar de wetgeving in Vlaanderen. Daarnaast komen ook de nationale en Europese regelgeving aan bod.

2.1.1 Legionellabesluit

Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen (citeeropschrift: "het Legionellabesluit") werd gepubliceerd op 4 mei 2007.

→ *Toepassingsgebied*

De wetgeving is van toepassing op alle voor publiek toegankelijke inrichtingen en exposities, waarbij een inrichting wordt gedefinieerd als al dan niet overdekte locatie, ruimte, gebouw of bedrijf waar het publiek kan blootgesteld worden aan een of meer aerosolproducerende installaties. Onder exposities wordt verstaan het al dan niet voor commerciële doeleinden tentoonstellen van aerosolproducerende installaties.

Bij de maatregelen wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- maatregelen voor watervoorzieningen,
 - o voor hoogrisico-inrichtingen,
 - o voor matigrisico-inrichtingen,
- maatregelen voor koeltorens,
- maatregelen voor klimaatregelingssystemen met luchtvochtigheidsbehandeling,
- maatregelen voor andere watersystemen,
- specifieke maatregelen voor exposities.

Daarnaast omvat het besluit nog een luik over toezicht.

In bijlage 1 is een beslisboom opgenomen. Aan de hand van vragen kunt u zien of uw inrichting en activiteiten onder de Legionellawetgeving vallen en of deze bovendien al dan niet binnen de scope van deze BBT-studie vallen.

In deze studie ligt de focus op de maatregelen voor watervoorzieningen in hoog- en matig risico-inrichtingen. De andere inrichtingen vallen buiten de scope en worden hier niet verder besproken.

2.1.2 Overige Vlaamse regelgeving

De onderstaande paragraaf geeft een oplijsting (niet-limitatieve lijst) van overige Vlaamse milieuregelgeving die relevant is voor de nieuwe sanitaire installaties in de betrokken sectoren:

→ **Energieprestatieregelgeving**

Nieuwbouwprojecten dienen te voldoen aan de energieprestatieregelgeving (Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid van 8 mei 2009 en Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene bepalingen over het energiebeleid van 19 november 2010).

Voor nieuwbouw (of gelijkwaardig) gelden er EPB-eisen op vlak van:

- thermische isolatie: K-peil (globale warmte-isolatie van het gebouw), U- en R-waarden;
- energieprestatie: E-peil, netto-energiebehoefte voor verwarming inclusief de productie van warmwater, minimumaandeel hernieuwbare energie;
- binnenklimaat: ventilatie, beperken van het risico op oververhitting.

De opbouw en de efficiëntie van de sanitaire installatie heeft een effect op de energieprestatie.

2.1.3 Belgische wetgeving

In de Codex Welzijn op het werk is titel V, hoofdstuk 3 gewijd aan biologische agentia. Dit Koninklijk besluit van 4 augustus 1996 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's bij blootstelling aan biologische agentia op het werk legt een wettelijk kader vast voor de preventie van risicovolle blootstellingen aan biologische agentia.

Ter ondersteuning van de risicobeoordeling verdeelt het KB de micro-organismen onder in vier klassen in functie van hun kans op ziekteverwekking, hun kans op verspreiding onder de bevolking en het al dan niet aanwezig zijn van een adequate behandeling.

Legionella Pneumophila wordt bestempeld als een microagens behorende tot de tweede gevaarsgroep. Het gaat om een agens dat bij de mens een ziekte kan veroorzaken en dus een gevaar voor de werknemers kan opleveren.

Het KB omschrijft een reeks van beheersmaatregelen die de werkgever moet nemen. Deze beheersmaatregelen vloeien voort uit een risicoanalyse van de arbeidsomstandigheden, waarbij de werknemer in contact kan komen met biologische agentia.

2.1.4 Europese wetgeving

Op Europees vlak werd in de richtlijn 90/679/CEE met betrekking tot de bescherming van werknemers tegen de risico's bij blootstelling aan biologische agentia op het werk uitgevaardigd. Deze is omgezet in het KB van 4 augustus 1996 (zie hoger).

Opmerking

Daarnaast is er het Europees centrum voor ziektepreventie en bestrijding (European centre for disease prevention and control – ECDC) die een controlenetwerk hebben opgezet om Legionella te bestrijden. Dit netwerk (European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) geeft ondersteuning aan het ECDC.

2.1.5 Wetgeving uit andere regio's en landen

Tabel 2.1 Vergelijking van de Vlaamse Legionellawetgeving met deze van andere regio's en landen met betrekking tot collectieve sanitaire installaties. geeft een overzicht van verschillende buitenlandse wetgevingen met betrekking tot Legionella. Behalve de wettelijke verplichtingen zijn er in de meeste landen ook richtlijnen of normen. Een uitgebreid overzicht werd gemaakt door het Europees Agentschap voor gezondheid en veiligheid op het werk. De link werd opgenomen in het literatuuroverzicht.

Tabel 2.1 Vergelijking van de Vlaamse Legionellawetgeving met deze van andere regio's en landen met betrekking tot collectieve sanitaire installaties.

Land / Regio	Vergelijking van wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties - 2016
Wallonië	<p><u>Toepassingsgebied</u> Sanitaire installaties in zwembaden.</p> <p><u>Aanpak</u> De exploitant werkt een beheersplan uit voor elke voorziening van sanitair warm water inclusief de bevoorrading van andere installaties als hun net van sanitair warmwater gemeenschappelijk is met dat van het zwembad. De inhoud van het plan is gelijkaardig van het Vlaamse. De exploitant werkt eveneens een interventieplan uit waarin de, in geval van overschrijding van het waakzaamheidsniveau, uit te voeren verbeteringsacties opgenomen zijn. De preventiemaatregelen worden genomen op basis van temperatuurs-metingen en campagnes voor de analyse van Legionella pneumophila in elk sanitair warmwaternet, en op grond van de risicoanalyse (desgevallend ook in koudwatercircuit).</p> <p><u>Maatregelen</u> De menging van het warme water met het koude water zo kort mogelijk bij de aftap. Productie warmwater op 65°C. De exploitant neemt regelmatig preventiemaatregelen ook al wordt er geen Legionella pneumophila gevonden binnen de inrichting.</p> <p><u>Onderliggend basisprincipe van de te nemen maatregelen</u> Temperatuurscontrole en -beheersing.</p>
Brussel	<p><u>Toepassingsgebied</u> Sanitaire installaties in zwembaden.</p> <p><u>Aanpak:</u> /</p>

Land / Regio	<i>Vergelijking van wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties - 2016</i>
	<p><u>Maatregelen</u> De wetgeving schrijft voor dat het mengen van koud en warm water zo dichtmogelijk bij de douches dient te gebeuren met de productie van warmwater tot boven 60°C (streefwaarde)</p> <p><u>Onderliggend basisprincipe van de te nemen maatregelen</u> Temperatuurscontrole en -beheersing.</p>
Nederland	<p><u>Toepassingsgebied</u> In Nederland is er een aparte wetgeving voor collectieve sanitaire installaties en voor badinrichtingen en zwemgelegenheden. Daarnaast zijn er maatregelen voor een collectieve watervoorziening of collectief leidingnet. Deze is van toepassing op ziekenhuizen, zorginstellingen, gebouwen met een logies- of bedrijfsmatige woonfunctie (>5 personen), kampeerterreinen, jachthavens, penitentiaire instellingen, truckstop,.... Zorginstellingen met een éénvoudige drinkwaterinstallatie (type zorgwoning) hoeven niet aan Legionellapreventie te doen, de installatie komt overeen met een ééngezingswoning.</p> <p><u>Aanpak</u> De eigenaar van een collectieve watervoorziening of collectief leidingnet draagt zorg voor de uitvoering van een Legionella risicoanalyse en Legionella beheersplan en draagt zorg voor de daarmee in verband te treffen maatregelen. Het opstellen van de risicoanalyse verloopt volgens een vast kader. Bij het vaststellen van een risico wordt vervolgens een beheersplan opgesteld. De Legionella risicoanalyse en beheersplan worden uitgevoerd door een gecertificeerd bedrijf. De te nemen beheersmaatregelen zijn gebaseerd op thermisch beheer of op een alternatieve gecertificeerde beheersmethode (fysisch, fotochemisch of elektrochemisch). Voor badinrichtingen en zwembaden zorgt de houder ervoor dat een risicoanalyse wordt uitgevoerd. Indien risico aanwezig, moet eveneens een beheersplan worden opgesteld. Hij voert de in het beheersplan opgenomen controles en maatregelen uit.</p> <p><u>Maatregelen</u> Bij de risicoanalyse en vervolgens ten minste om de 6 maanden onderzoekt de eigenaar van de collectieve watervoorziening of collectief leidingnet het drinkwater op de aanwezigheid van Legionellabacteriën bij de tappunten. Voor badinrichtingen en zwemgelegenheden worden laat de houder de in het beheersplan vermelde risicopunten ten minste halfjaarlijks onderzoeken door een laboratorium op de aanwezigheid van Legionella. De analyse geschiedt overeenkomstig NEN 6265-2007 (telling) of een gelijkwaardige methode mits verkregen toestemming van de inspecteur.</p> <p><u>Onderliggend basisprincipe van de te nemen maatregelen</u> Verschillend met Vlaanderen is de beheersing van Legionella op verschillende manieren kan gebeuren: thermisch (prioriteit) of via alternatieve methodes (Scheffer en van der Blom, 2013).</p>

Land / Regio	Vergelijking van wetgeving met de Vlaamse wetgeving voor collectieve sanitaire installaties - 2016
Frankrijk	<p><u>Toepassingsgebied</u> In Frankrijk is er een aparte wetgeving voor collectieve sanitaire installaties en voor zwembaden.</p> <p><u>Aanpak</u> De exploitant stelt een beheersplan op. Voor collectieve sanitaire installaties geldt temperatuurbeheersing als principe. Afhankelijk of men te maken heeft met hoog en matig risico-instellingen dient de meting van de watertemperatuur in continu, dagelijks, wekelijks of maandelijks te gebeuren.</p> <p><u>Maatregelen</u> Voor collectieve sanitaire installaties worden geen specifieke maatregelen omschreven.</p> <p><u>Onderliggend basisprincipe van de te nemen maatregelen</u> Voor collectieve sanitaire installaties worden geen maatregelen omschreven, maar geldt wel temperatuurbeheersing als principe.</p>
Duitsland	<p><u>Draagwijdte</u> In Duitsland wordt net als in Vlaanderen een onderscheid gemaakt tussen hoog en matig risico instellingen.</p> <p><u>Maatregelen</u> Voor de eerste groep voorziet de wetgeving een jaarlijkse verplichte bemonstering. Voor de 2^{de} groep is dat eveneens jaarlijks, maar indien de kwaliteit van de stalen goed is, kan de frequentie dalen tot een bemonstering om de 3 jaar. In Duitsland zijn er verschillende technische voorschriften over de opbouw van installaties.</p> <p><u>Onderliggend basisprincipe van de te nemen maatregelen (Robert Koch Insitut, 2017 en GSF).</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelmatig (bij voorkeur 1 keer per dag) verwarmen van het boilerwater tot 60°C of hoger, het uitloopwater van de boiler dient minstens 60°C te bedragen; - De circulatietemperatuur dient minstens 55°C te bedragen; - Gelijkmatische doorstroming nastreven; - Vermijden van dode leidingen; - Decentrale opwarming van water; - Vermijden van onnodige tappunten; - Isoleren van koud waterleidingen, om te voorkomen dat deze opwarmen.

Besluit bij de wetgeving uit andere regio's en landen

Uit Tabel 2.1 blijkt dat een goede opbouw van de installatie gecombineerd met het beheersen van de watertemperatuur aan de basis liggen van de legionellabeheersmaatregelen. De Vlaamse Legionellawetgeving ligt daarmee in de lijn van deze in de omliggende regio's en landen.

Link naar de wetgeving **Wallonië**

Besluit van de Waalse Regering tot bepaling van de sectorale voorwaarden betreffende de open en overdekte zwembaden voor een niet louter privaat gebruik in het kader van het gezin, met een oppervlakte van meer dan 100 m² en een diepte van meer dan 40 cm (13 juni 2013).

<http://www.emis.vito.be/node/29549>

Besluit van de Waalse Regering tot bepaling van de sectorale voorwaarden betreffende de open en overdekte zwembaden voor een niet louter privaat gebruik in het kader van het gezin, met een oppervlakte van 100 m² of minder en een diepte van 40 cm of minder, waarbij het chloor uitsluitend als ontsmettingsmiddel van het water gebruikt wordt (13 juni 2013).

<http://www.emis.vito.be/node/29550>

Brussel

Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vaststelling van de exploitatievoorwaarden voor zwembaden (10 oktober 2002).

<http://www.emis.vito.be/node/37470>

Nederland

Besluit houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening (Drinkwaterbesluit) (23 mei 2011).

<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2011-293.html>

Besluit hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (1 juli 2011).

<http://wetten.overheid.nl/BWBR0003716/2011-07-01>

Regeling legionella preventie in drinkwater en warm tapwater (27 juni 2011).

Frankrijk

Arrêté à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire (1 februari 2010).

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021795143&dateTexte=&categorieLien=id>

Arrêté relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines (7 april 1981).

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000673968>

[Circulaire N°DGS/EA4/2010/289 du 27 juillet 2010](#) – relative à la prévention des risques infectieux et notamment de la légionellose dans les bains à remous (spas) à usage collectif et recevant du public

Duitsland

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, (Trinkwasserverordnung - TrinkwV 2001).

https://www.gesetze-im-internet.de/trinkwv_2001/BJNR095910001.html

Nuttige literatuur

BIM, 2011, Verbanden tussen gezondheid en leefmilieu, hoofdstuk 35 Legionellose.

http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/electfile/Gezondheid_35.PDF?langtype=2067

European Agency for Safety and Health at Work, 2001, Legionella and Legionnaires's disease: a policy overview, ISBN 978-92-9191-488-3, 98p.

https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/literature_reviews/legionella-policy-overview.pdf

European Agency for Safety and Health at Work, 2016, Factsheet 100 – Europees beleid en voorbeelden van goede praktijken ten aanzien van legionella en de veteranenziekte, 2p.

https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/nl/publications/factsheets/100/100_nl.pdf

2.2 Socio-economische situering van de sectoren

In deze paragraaf wordt de toestand van de sector geschetst aan de hand van enkele socio-economische indicatoren. Deze geven ons een algemeen beeld van de structuur van de sector en vormen de basis om in de volgende paragraaf de financiële gezondheid van de sector in te schatten.

2.2.1 Werkwijze

→ Indeling

De NACE-BEL nomenclatuur is een benadering om sectoren volgens economische activiteit in te delen. Officiële statistieken, zoals gegevens van de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid (RSZ) of het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), volgen meestal de indeling van NACE-BEL.

→ Aantal en omvang van de bedrijven of instellingen

Er wordt een analyse gemaakt van het aantal bedrijven of instellingen op basis van de Belfirst databank of andere literatuurbronnen. Daarbij wordt gekeken of er een toename of afname is van het aantal bedrijven.

→ Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat

Op basis van de Belfirst databank wordt een overzicht geven van de evolutie van de omzet en het bedrijfsresultaat.

→ Concurrentiepositie

Daarbij wordt marktsituatie van de sectoren in kaart gebracht om zo een indicatie te geven van de intensiteit van de concurrentie. De concurrentiekrachten zijn bepalend voor de winstgevendheid van een specifieke sector daar zij de prijzen, de kosten en de vereiste investeringen bepalen. Op deze manier kunnen we inschatten in welke mate de ondernemingen in staat zijn om bijkomende kosten – bv. ten gevolge van milieuverplichtingen – af te wentelen op leveranciers en/of klanten.

M. Porter (1985) maakt een onderscheid tussen vijf bronnen van concurrentie die de structuur en de intensiteit van concurrentie weergeven:

- (i) interne concurrentie tussen bedrijven binnen de sector;
- (ii) macht van de leveranciers;
- (iii) macht van de afnemers;
- (iv) dreiging van substituten;
- (v) dreiging van nieuwe toetreders.

→ **Financiële ratio's**

We trachten de draagkracht van de sectoren verder in aan de hand van financiële ratio's. Een ratio is een verhoudingsgetal waarbij twee of meer gegevens uit de balans, resultatenrekening en/of toelichting aan elkaar gerelateerd worden om een beter inzicht te krijgen in de financiële situatie van een onderneming. De financiële ratio's hebben betrekking op de vier verschillende basisdimensies van de financiële gezondheid van een onderneming: toegevoegde waarde (TW), rendabiliteit (R), solvabiliteit (S) en liquiditeit (L) (Ooghe en Van Wymeersch, 2003, Ooghe et al., 2006).

De toegevoegde waarde wordt gedefinieerd als de waarde van de productie verminderd met het intermediair verbruik. Een succesvolle onderneming brengt globaal voldoende TW voort om alle productiefactoren aangepast te vergoeden. Een vergelijking van de toegevoegde waarde ten opzichte van de personeelskosten geeft een maat voor de productiviteit van de onderneming.

De evaluatie van de rendabiliteit houdt een vergelijking in van opbrengsten en kosten, die ontstaan zijn ten gevolge van de werking van de onderneming. Een voldoende rendabiliteit betekent dat het verschil tussen opbrengsten en kosten voldoende is in vergelijking met het geïnvesteerde vermogen, dat men terugvindt op de balans.

Liquiditeit is de vergelijking van kasinkomsten met kasuitgaven. Indien de inkomsten onvoldoende zijn om de uitgaven te dragen is er een liquiditeitstekort en ondervindt de onderneming moeilijkheden om haar schulden op korte termijn te betalen.

De solvabiliteit of schuldgraad bepaalt in hoeverre een onderneming in staat is haar financiële verplichtingen (intrestbetaling en aflossing van schulden) op langere termijn na te komen.

→ **Effect van Legionellamaatregelen op de sector**

VITO heeft in het voorjaar van 2016 een enquête opgemaakt met betrekking tot de kosten voor Legionellamaatregelen. De enquête werd door de sectorfederaties uitgestuurd naar de betrokken uitgestuurd inrichtingen, die deze online konden invullen. Een overzicht van de vragen en antwoorden zijn terug te vinden in Bijlage 2 en 3.

2.2.2 Verschaffen van accommodatie

→ **Indeling**

Voor NACE 55, het verschaffen van accommodatie (Tabel 2.2) geldt de onderstaande indeling. Deze BBT-studie heeft betrekking tot deze accommodaties met uitzondering van accommodaties waar nooit meer dan veertig personen, exclusief werknemers, per dag blootgesteld kunnen worden (zie artikel 18 van het Legionellabesluit).

De inrichtingen vallen onder de matigrisico-inrichtingen zoals gedefinieerd onder paragraaf 2.1.1.

Tabel 2.2. NACE 55

55				Verschaffen van accommodatie
55.1	55.10	55.100	Hotels en dergelijke accommodatie	
55.2				Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf
	55.20	Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf		

55				Verschaffen van accommodatie
		55.201		Jeugdherbergen en jeugdverblijfcentra
		55.202		Vakantieparken
		55.203		Gites, vakantiewoningen en -appartementen
		55.204		Gastenkamers
		55.209		Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf, n.e.g.
55.3	55.30	55.300		Kampeerterreinen en kampeerauto- en caravanterreinen
55.9	55.90	55.900		Overige accommodatie

→ **Aantal en omvang van de bedrijven of instellingen**

Op basis van de BelFirst databank blijkt dat er in 2016 1470 inrichtingen zijn die accommodaties verschaffen. In wordt een overzicht gegeven van het aantal inrichtingen in Vlaanderen en de tewerkstelling.

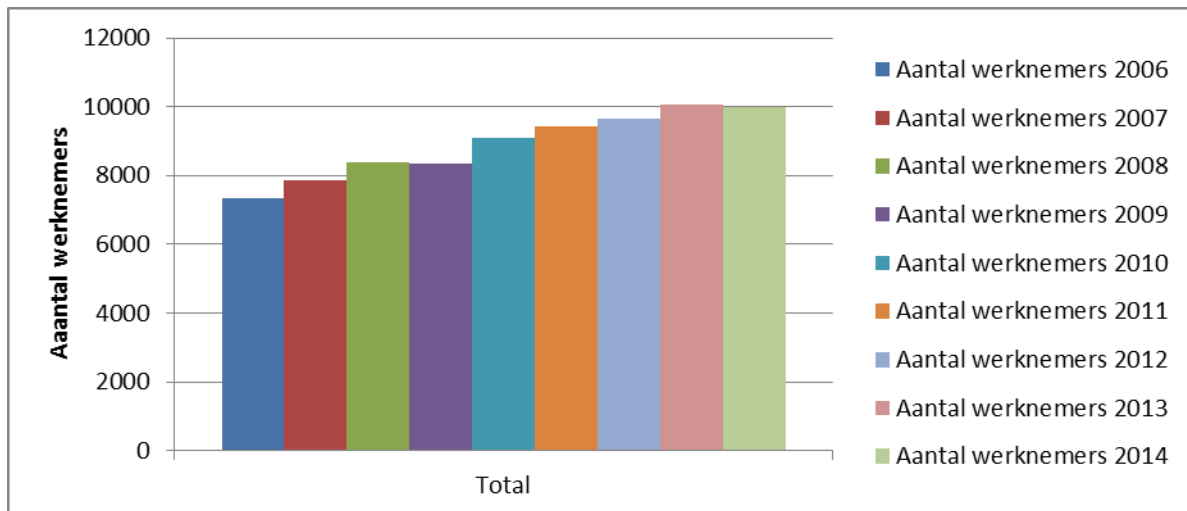
Tabel 2.3 Aantal accommodaties, gemiddelde en totale tewerkstelling op basis van de Belfirstcijfers voor 2014

Verschaffen van accommodatie	Aantal	Gemiddelde tewerkstelling per accommodatie *	Totale tewerkstelling*
Hotels en dergelijke accommodatie	923	14,8	7 645
Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf	370	25,1	2 105
Kampeerterreinen en kampeerauto- en caravanterreinen	149	3,4	300

* De berekening is gebeurd op ongeveer 60% van de accommodaties. Het overige deel rapporteerde niet over het aantal personen dat ze tewerkstelt, daardoor is voor het cijfer met betrekking tot de totale tewerkstelling een onderschatting van de reële situatie.

Uit de gerapporteerde cijfers uit Belfirst blijkt dat een klein aantal hotels verantwoordelijk is voor een groot deel van de tewerkstelling. Zo stelt het grootste hotel (groep) 959 mensen te werk, de 5 grootste hotels samenstellen 2 186 mensen tewerk.

Figuur 2.1. toont aan hoe de tewerkstelling de afgelopen 10 jaar gestegen is. Voor de periode 2006 tot 2014 was dit een stijging van 36%. 2009 vertoont een dip in de tewerkstellingscijfers. Een zelfde dip is lager ook te zien in de cijfers van de omzet en winst. De terugval in 2009 is was het gevolg van de internationale economische crisis. Ook internationaal was deze terugval te zien (Toerisme in Vlaanderen, 2010; Eurostat, 2016). Voor 2014 zien we een lichte stagnatie.

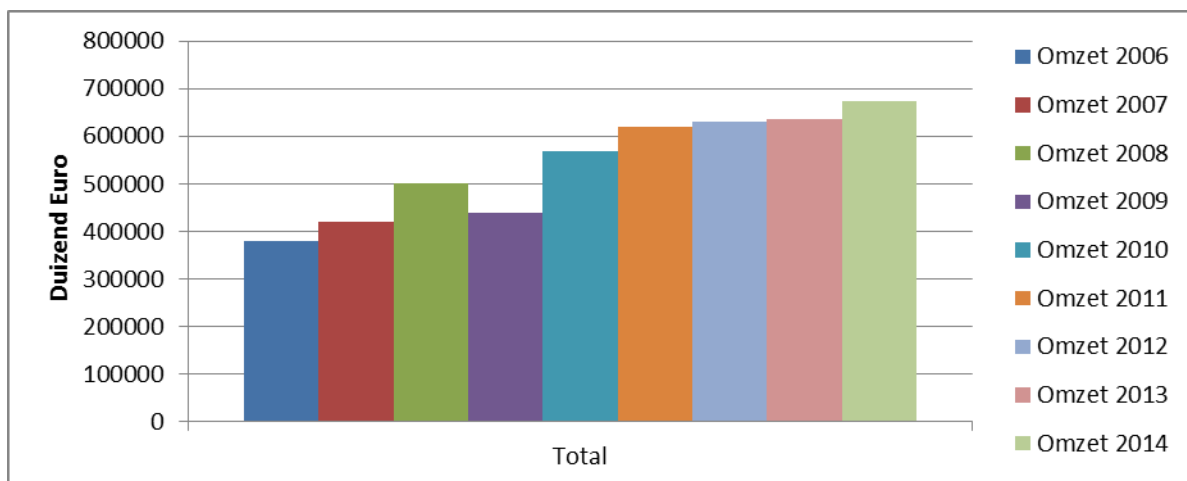


Figuur 2.1 Evolutie van de totale tewerkstelling op basis van Belfirst.

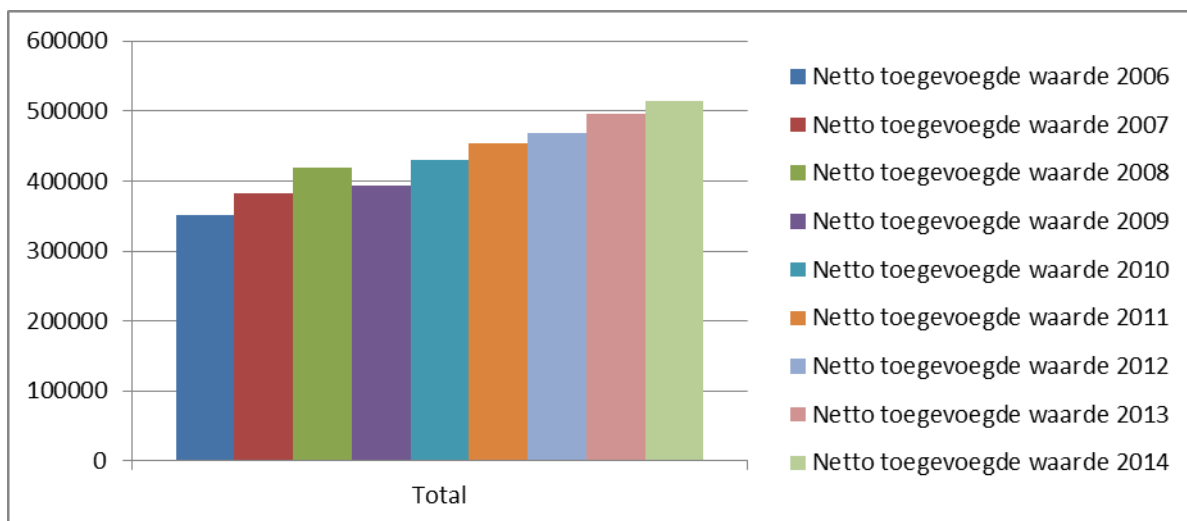
→ ***Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat***

In de onderstaande figuren (Figuur 2.2, Figuur 2.8 en Figuur 2.14) wordt een overzicht gegeven van de evolutie van de omzet, de toegevoegde waarde en het bedrijfsresultaat. Daaruit blijkt dat de omzet en de toegevoegde waarde stelselmatig stijgt, met uitzondering van het jaar 2009, waar een terugval was als gevolg van de wereldwijde economische crisis (zie ook hoger). Uit figuren van de subsectoren (Figuur 2.3, Figuur 2.4, Figuur 2.5, Figuur 2.6, Figuur 2.7, Figuur 2.9, Figuur 2.10, Figuur 2.11, Figuur 2.12 en Figuur 2.13) blijkt dat het beeld sterk varieert afhankelijk van de subsector. Dit zal later onder de paragraaf van de interne concurrentie verdere besproken worden. Uit het bedrijfsresultaat (Figuur 2.14) blijkt dat deze crisis nog verschillende jaren is blijven na-ebben, waardoor het bedrijfsresultaat pas in 2014 op het niveau van voorheen gekomen is.

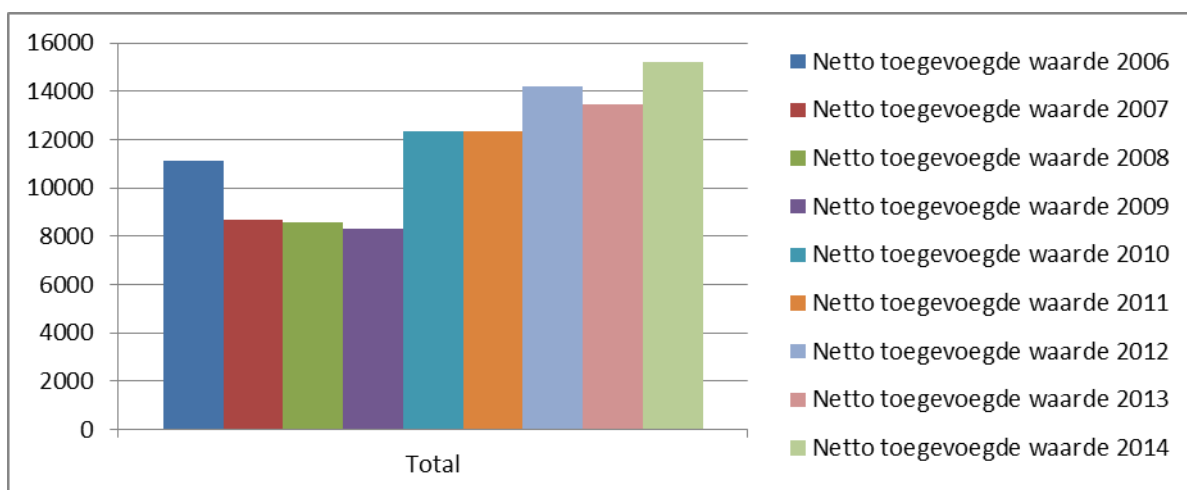
Voor de vakantieparken (Nace 55.202) vertonen de grafieken een plotse stijging tussen 2010 en 2011 voor wat betreft omzet. In de figuur van het bedrijfsresultaat is dit zelfde bedrijf verantwoordelijk voor het grote verlies. Het gaat om een internationaal bedrijf, mogelijk weerspiegelen de cijfers niet de Vlaamse (of Belgische situatie).



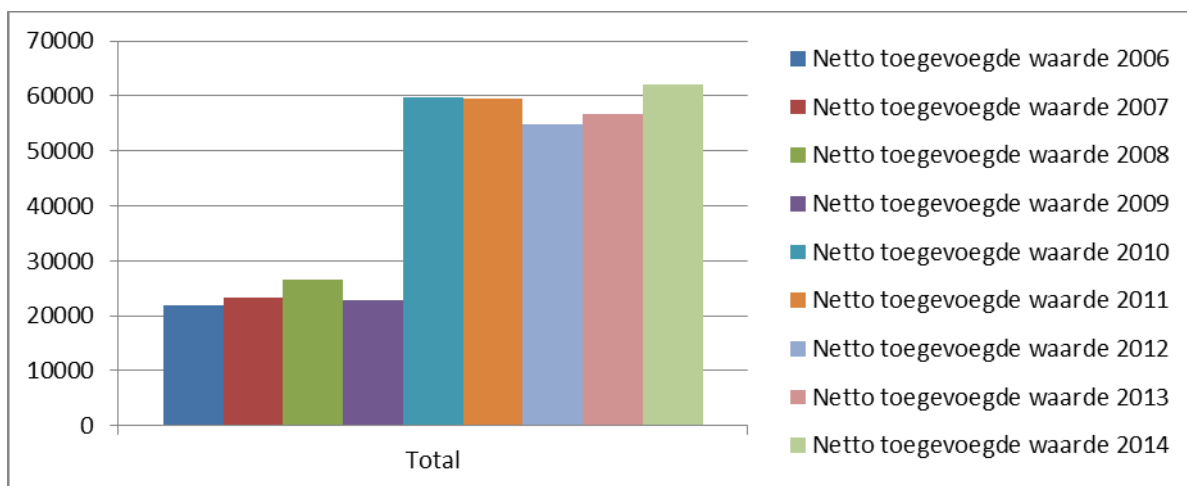
Figuur 2.2 Evolutie van de omzet op basis van Belfirst voor de volledige sector



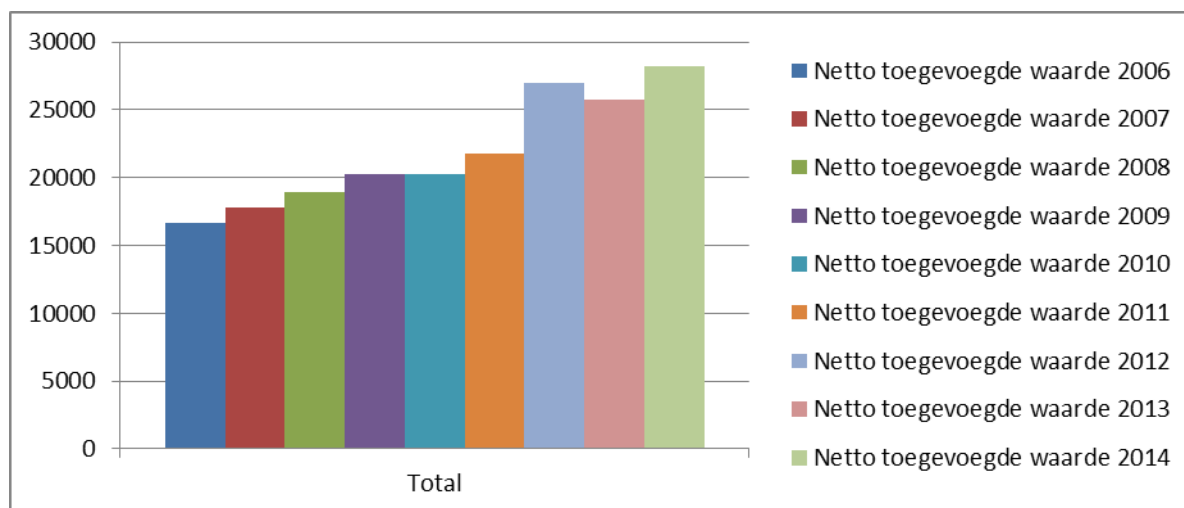
Figuur 2.3 Evolutie van de omzet van de hotelsector (NACE 55.1) op basis van Belfirst



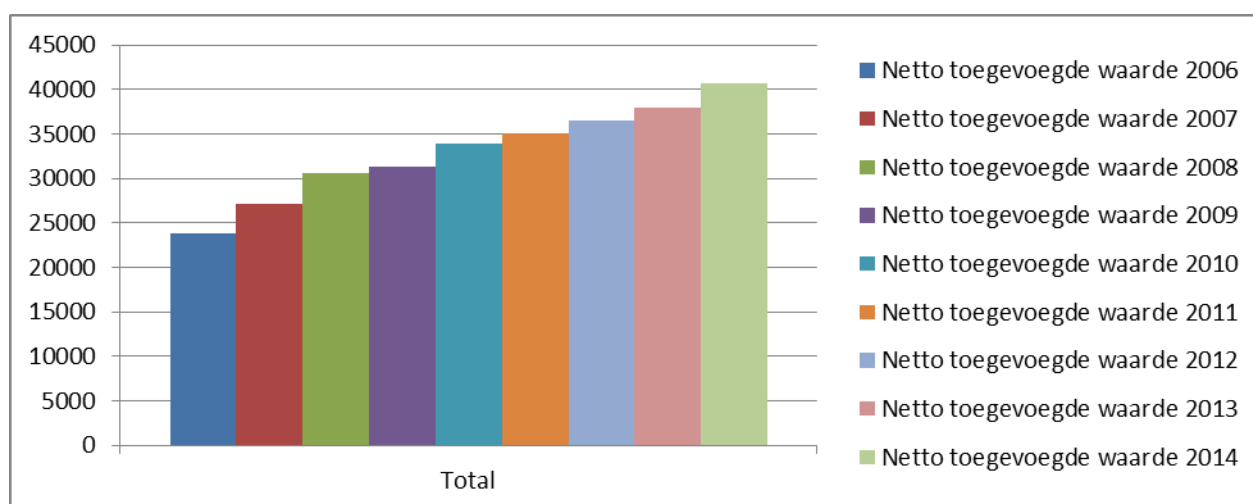
Figuur 2.4 Evolutie van de omzet van de jeugdherbergen en jeugdvakantiecentra (NACE 55.201) op basis van Belfirst



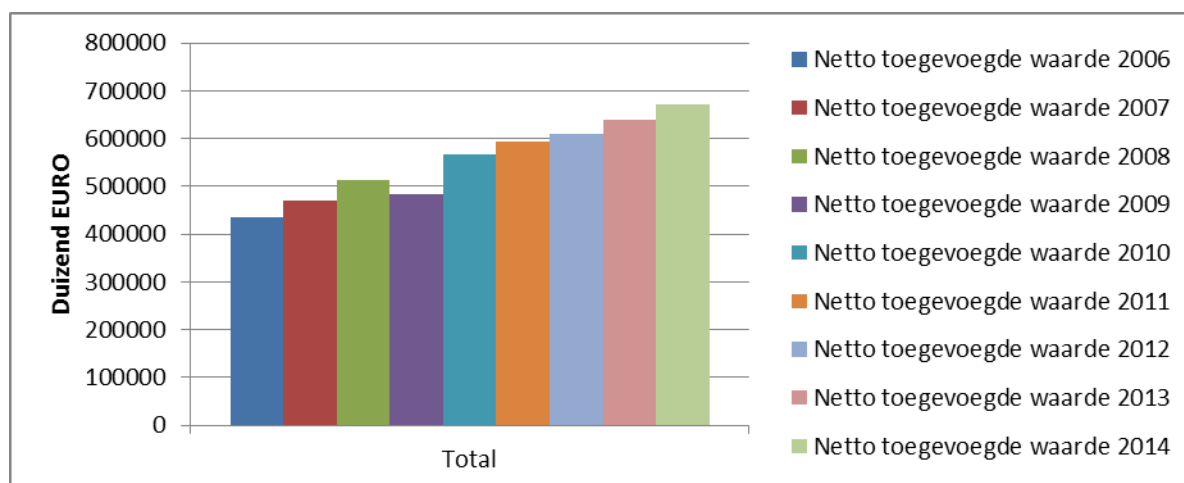
Figuur 2.5 Evolutie van de omzet van de vakantieparken (NACE 55.202) op basis van Belfirst



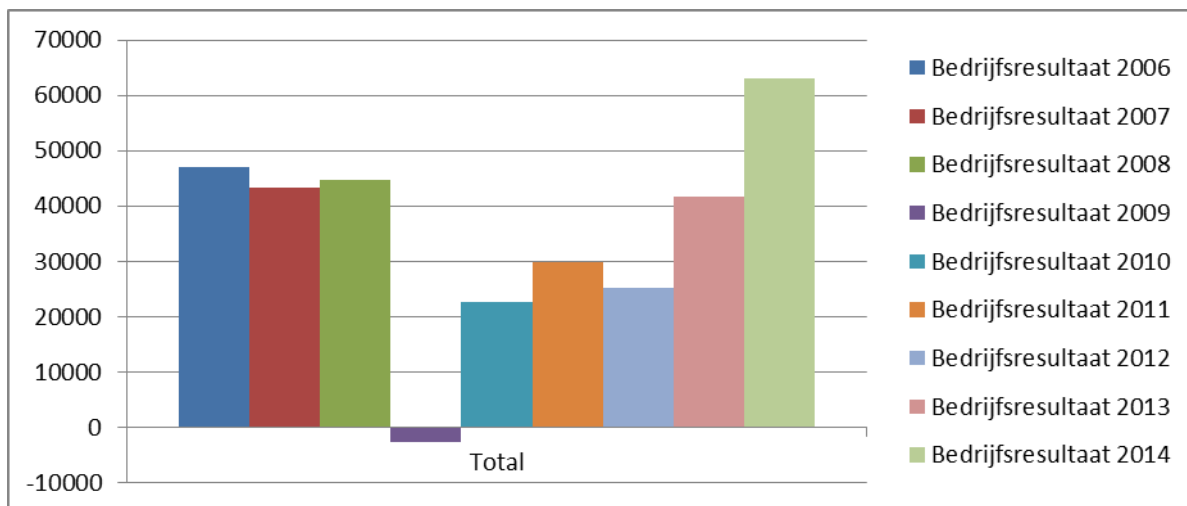
Figuur 2.6 Evolutie van de omzet van de gites, vakantiewoningen en –appartementen en gastenkamers (NACE 55.203 en 204) op basis van Belfirst



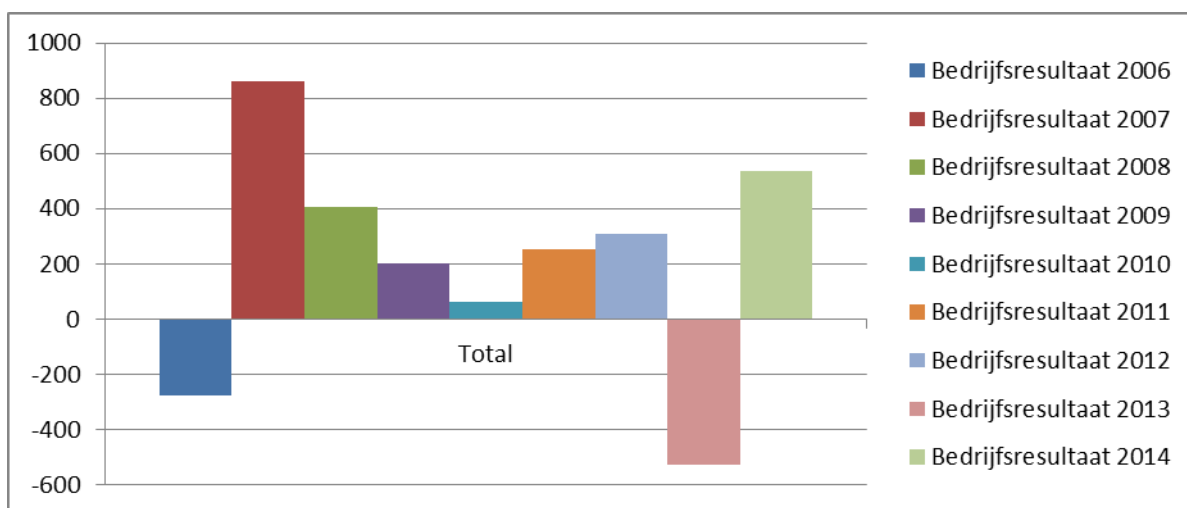
Figuur 2.7 Evolutie van de omzet van de campings (NACE 55.3) op basis van Belfirst



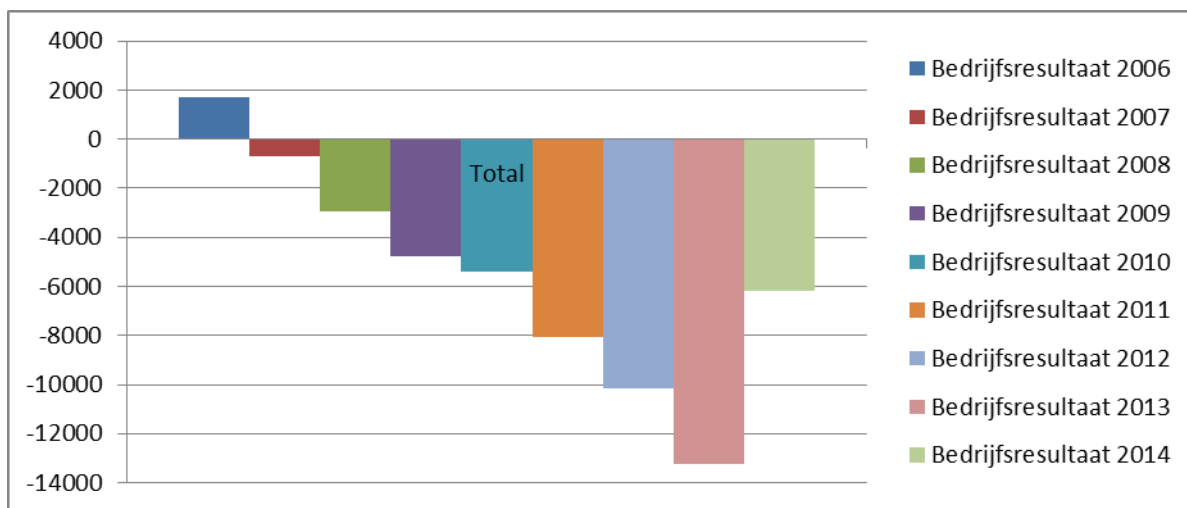
Figuur 2.8 Evolutie van de toegevoegde waarde op basis van Belfirst voor de volledige sector



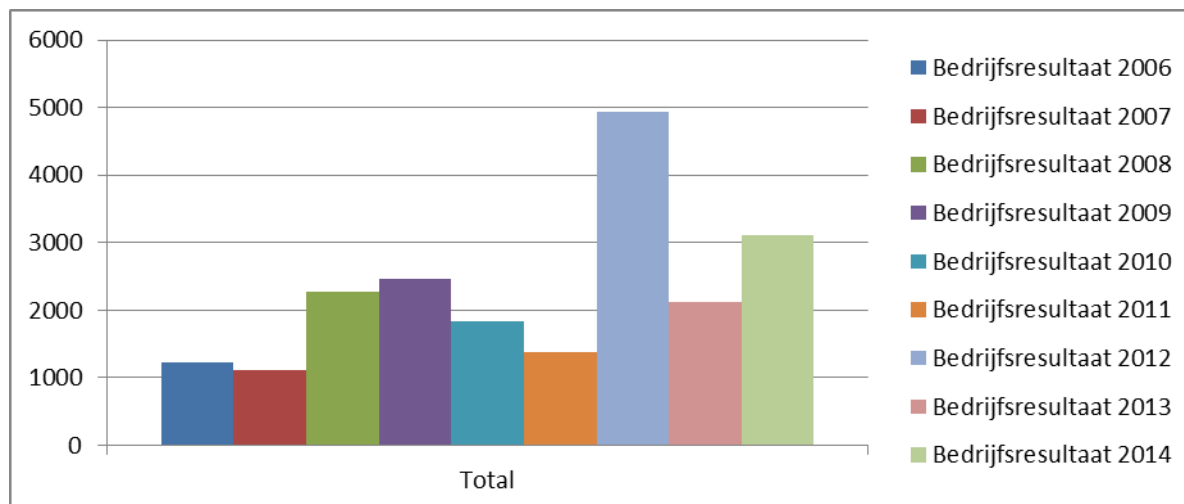
Figuur 2.9 Evolutie van de toegevoegde waarde voor de hotelsector (NACE 55.1) op basis van Belfirst



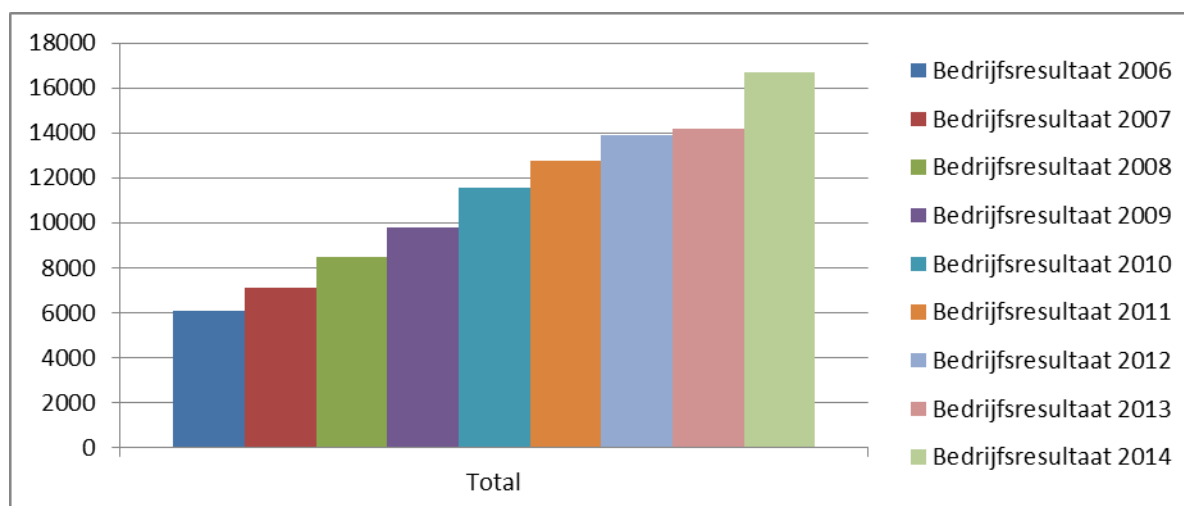
Figuur 2.10 Evolutie van de toegevoegde waarde van de jeugdherbergen en jeugdvakantiecentra (NACE 55.201) op basis van Belfirst



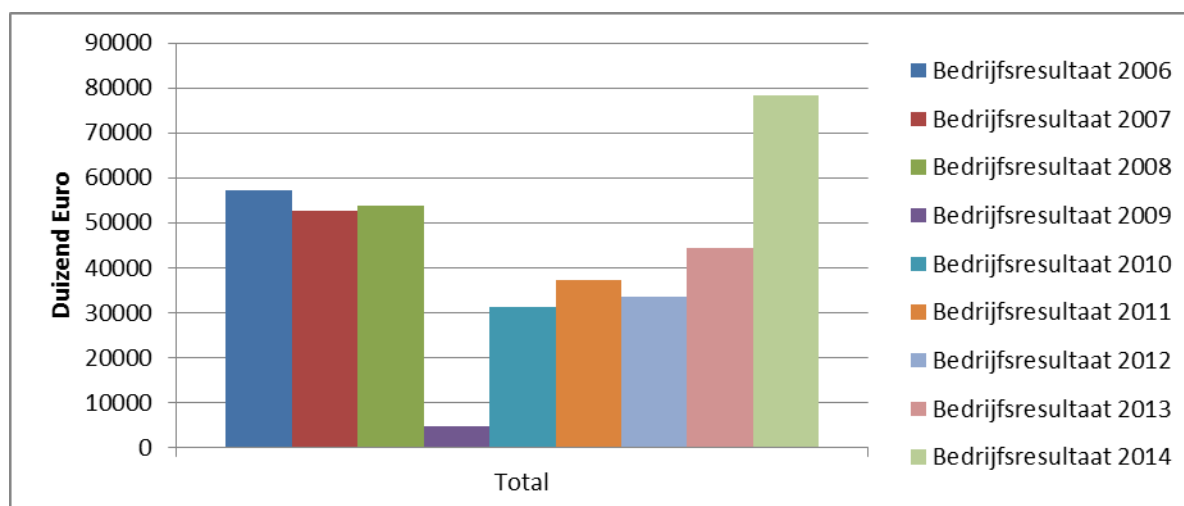
Figuur 2.11 Evolutie van de toegevoegde waarde van vakantieparken (NACE 55.202) op basis van Belfirst



Figuur 2.12 Evolutie van de toegevoegde waarde van de gites, vakantiewoningen en – appartementen en gastenkamers (NACE 55.203 en 204) op basis van Belfirst



Figuur 2.13 Evolutie van de toegevoegde waarde van campings (NACE 55.3) op basis van Belfirst



Figuur 2.14 Evolutie van het bedrijfsresultaat op basis van de Belfirst

Op basis van de cijfers van Toerisme Vlaanderen (2016) blijkt dat het aantal overnachtingen in Vlaanderen eveneens een stijgende trend vertoont. Voorlopige cijfers

voor 2016 tonen echter aan dat de aanslagen in Parijs (2015) en Brussel (2016) leiden tot een sterke daling in het aantal overnachtingen: -6,4% voor de eerste zes maand van 2016. Er zijn ook 11,5% minder overnachtingen van buitenlanders.

→ **Concurrentiepositie**

Uit de figuren van de omzet (zie paragraaf hoger) blijkt deze te stijgen voor de hele sector. Toch zijn er verschillen tussen de verschillende subsectoren. Zo stijgt de omzet van de campings continu, terwijl de andere sectoren wel meer hinder ondervinden van de crisis van 2011.

Voor de Belgische kust is gebleken dat de immobiliënmarkt, waarbij mensen kiezen voor een tweede verblijf aan de kust, een bedreiging vormt voor de hotels. Daarnaast ondervinden de hotels aan de kust ook concurrentie van buitenlandse bestemmingen waaronder de Franse en Nederlandse kust (Hoogendoorn en van Bruggen, 2008).

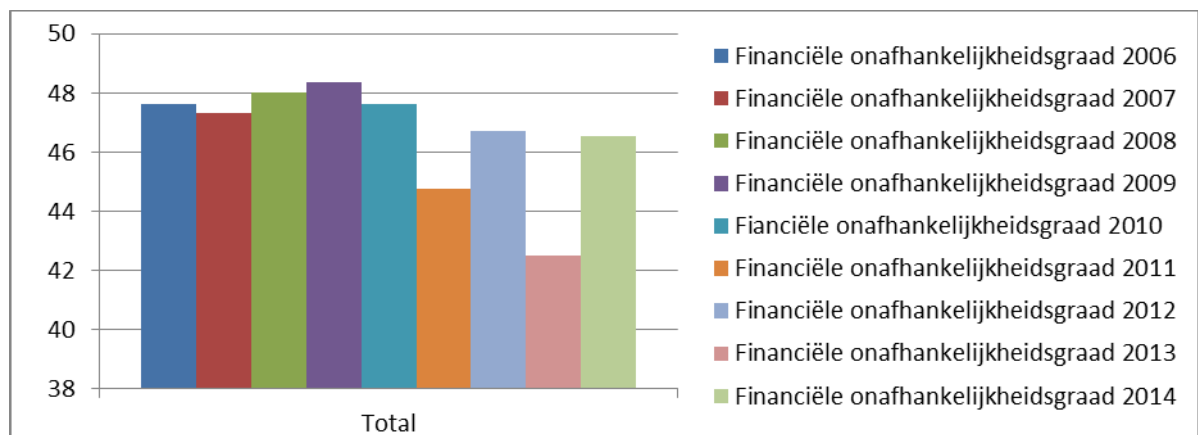
Ook alternatieve vormen van overnachting uit de deeleconomie (b.v. airBnB) vormen een bedreiging voor de klassieke horeca, niet alleen aan de kust maar in heel Vlaanderen (mondellinge communicatie HoReCa Vlaanderen).

→ **Financiële ratio's**

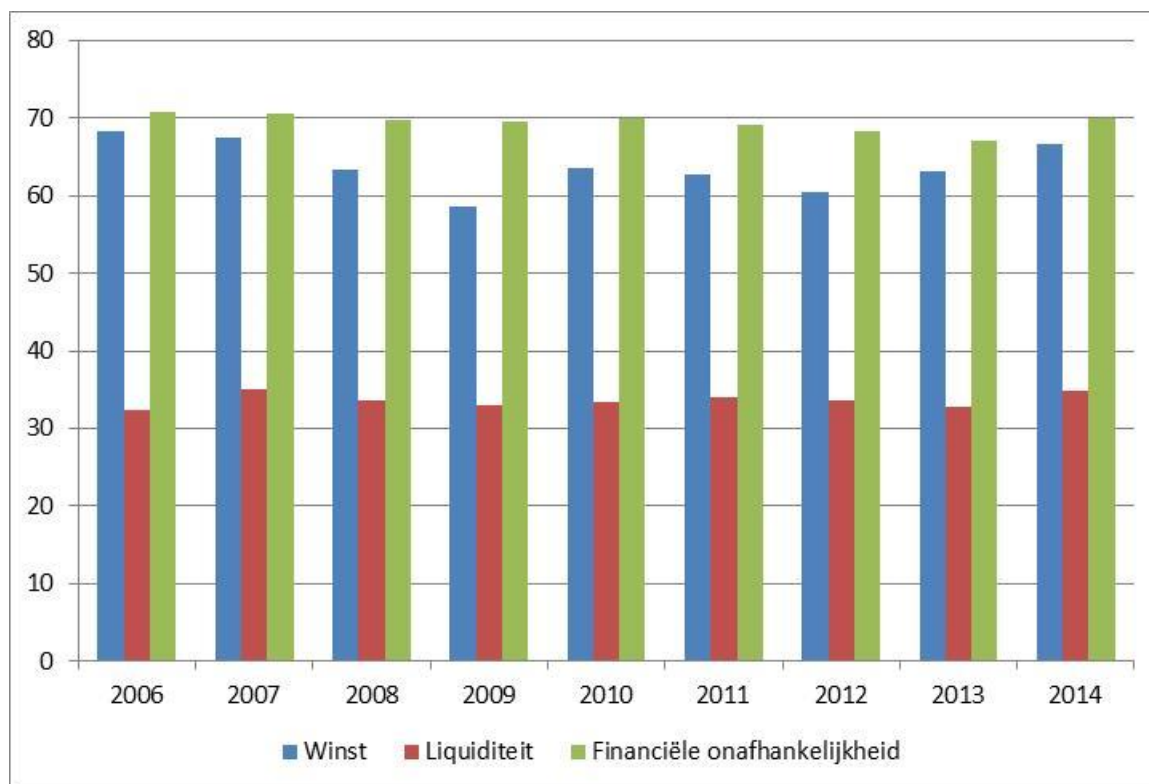
In Figuur 2.16 wordt een overzicht gegeven van 3 financiële ratio's voor de inrichtingen die accommodatie verschaffen. Deze worden financieel gezond beschouwd als ze als volgt presteren:

- Winst > 0;
- Liquiditeit = de activa die op korte termijn kunnen worden verkocht (zoals geldbeleggingen en vorderingen, maar niet de voorraden) / schulden die op korte termijn open vallen > 1 op basis van de acid test.
- Financiële onafhankelijkheid = eigenvermogen / Totale vermogen \geq 20% (de mediaanwaarde voor 2014 was 21% (UNIZO, 2016)).

Figuur 2.15 geeft een overzicht van de evolutie van de financiële onafhankelijkheid op basis van informatie van de Belfirst databank.



Figuur 2.15 Evolutie van de gemiddelde graad van financiële onafhankelijkheid op basis van Belfirst



Figuur 2.16 Evolutie van de ondernemingen (uitgedrukt in %) die voldoen aan de financiële ratio's op basis van de cijfers van Belfirst.

→ **Effect van Legionellamaatregelen op de sector**

De Legionellamaatregelen hebben wel een implicatie op de werkingskosten. Ruim 1/3^{de}voert maandelijkse inspecties uit, 23% halfjaarlijks en 30% eenmaal per jaar. Dit neemt jaarlijks gemiddeld 20 uur tijd in beslag. De werkingskost per jaar (exclusief het uurtarief van de werknemers) varieert van 0 tot 2 500 euro.

→ **Conclusie**

Uit de bovenstaande cijfers blijkt dat de toeristische sector een groeiende sector is, maar wel zeer gevoelig aan effecten van buitenaf, zoals de economische crisis in 2009. Verschillende bronnen geven aan dat de aanslagen in Parijs (2015) en Brussel (2016) een negatief effect zullen hebben op de sector (Toerisme Vlaanderen, 2016). Voor de eerste helft van het jaar leidde dit tot een daling van ruim 6% op het aantal overnachtingen. Dit zal ook een weerslag hebben op de omzetcijfers van de sector.

2.2.3 Onderwijs

→ **Indeling**

Voor NACE 85, onderwijs, geldt de onderstaande indeling. Het laagste niveau van de NACE indeling werd niet opgenomen in het onderstaande overzicht.

De inrichtingen die beschikken over een zwembad, (een sporthal met) douches, of vernevelinstallaties (bijvoorbeeld in het kader van praktijklessen), vallen onder de matigrisico-inrichtingen zoals gedefinieerd onder paragraaf 2.1.1

85	Onderwijs
85.1	Kleuteronderwijs
85.2	Lager onderwijs
85.3	Secundair onderwijs
85.4	Hoger onderwijs en post-secundair niet-hoger onderwijs
85.5	Overig onderwijs
85.6	Onderwijsondersteunende activiteiten

→ **Aantal en omvang van de bedrijven of instellingen**

In Tabel 2.4 wordt een overzicht gegeven van het aantal onderwijsinstellingen volgens het Departement onderwijs. Behalve deze zijn er nog enkele instellingen die onder NACE code voor onderwijs vallen, maar niet in deze cijfers zijn opgenomen. Voorbeelden hiervan zijn privéscholen (vb. Europese school, Britse school,...), opleidingscentra verbonden aan werknemers- of werkgeversorganisaties, ...).

De scholen van het Departement Onderwijs en vorming vormen echter de grootste groep en zijn het meest relevant voor deze sector. In deze studie wordt daarom gebruik gemaakt van de analyse die uitgevoerd werd door het Departement Onderwijs en Vorming in 2016.

Tabel 2.4 Aantal instellingen in het Vlaams onderwijs (cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)

Onderwijs	Aantal
Basisonderwijs	
Kleuteronderwijs	166
Lager onderwijs	257
Scholen die kleuter- én lager onderwijs inrichten	2 177
Secundair onderwijs	
Voltijds gewoon secundair onderwijs	939
Buitengewoon secundair onderwijs	116
Hoger onderwijs	
HBO5 verpleegkunde	20
HBO van het volwassenonderwijs en SLO	39
Hogescholen	16
Universiteiten	6
Deeltijds onderwijs	
Deeltijds beroepssecundair onderwijs	48
Volwassenonderwijs	
Secundair volwassenonderwijs	106
Basiseducatie	13
Deeltijds kunstonderwijs	
Deeltijds kunstonderwijs	168

Zowel op basis van het aantal instellingen (Tabel 2.4) als op basis van het aantal werknemers (Tabel 2.5) blijkt dat het basis- en het secundair onderwijs de grootste

omvang te hebben. Zij vertegenwoordigen het grootste aantal leerlingen. Figuur 2.17 toont een lichte groei van het aantal leerlingen in het gewone kleuteronderwijs en een sterke groei in het gewone lager onderwijs.

Door het M-decreet (m-decreet, 2016), waarbij gestreefd wordt om kinderen met een beperking te integreren in het reguliere onderwijs, daalt het aantal leerlingen in het bijzondere onderwijs en is er een toename in het reguliere onderwijs (Figuur 2.18). De toename van de Vlaamse bevolking zorgt echter voor de grotere groei in het basisonderwijs dan het M-decreet.

Een zelfde evolutie, als gevolg van de toename van het aantal leerlingen, doet zich vanaf het schooljaar 2013-2014 ook voor in het secundair onderwijs (Figuur 2.19). Het deeltijds beroepsonderwijs (Tabel 2.6), kent deze evolutie niet. Daar blijft het aantal leerlingen stabiel op ongeveer 8 800 per jaar.

Tabel 2.5 Tewelkstelling in het onderwijs uitgedrukt in aantal voltijdse eenheden (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)

	2010-2011	2011-2012 ⁽⁶⁾	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Gewoon basisonderwijs	51.353	51.122	53.868	54.546	55.334	56.242
Buitengewoon basisonderwijs	8.267	8.312	8.468	8.520	8.596	8.623
Gewoon secundair onderwijs ⁽¹⁾	62.499	61.593	61.079	60.513	60.078	59.793
Buitengewoon secundair onderwijs	7.228	7.416	7.661	7.944	8.110	8.245
HBO5 verpleegkunde ⁽²⁾	911	978	1.047	1.143	1.233	1.262
Hoger beroepsonderwijs van het volwassenenonderwijs en SLO	800	805	786	791	811	821
Hogescholenonderwijs ⁽³⁾	9.973	9.831	9.923	8.643	8.282	8.280
Secundair volwassenenonderwijs	4.831	4.832	4.918	4.983	5.071	5.117
Basiseducatie ⁽⁴⁾	652	672	692	707	812	899
Deeltijds kunstonderwijs	4.234	4.237	4.259	4.270	4.314	4.305
Personeel van CLB, onderwijsinspectie, pedagogische begeleiding, internaten, ...	5.134	5.144	5.149	5.152	5.147	5.153
Totaal	155.882	154.942	157.850	157.212	157.788	158.740
Universitair onderwijs ⁽⁵⁾	8.520,80	8.618,20	8.690,06	10.420,47	10.503,44	n.b.

(1) Personeel van het voltijds en het deeltijds secundair onderwijs.

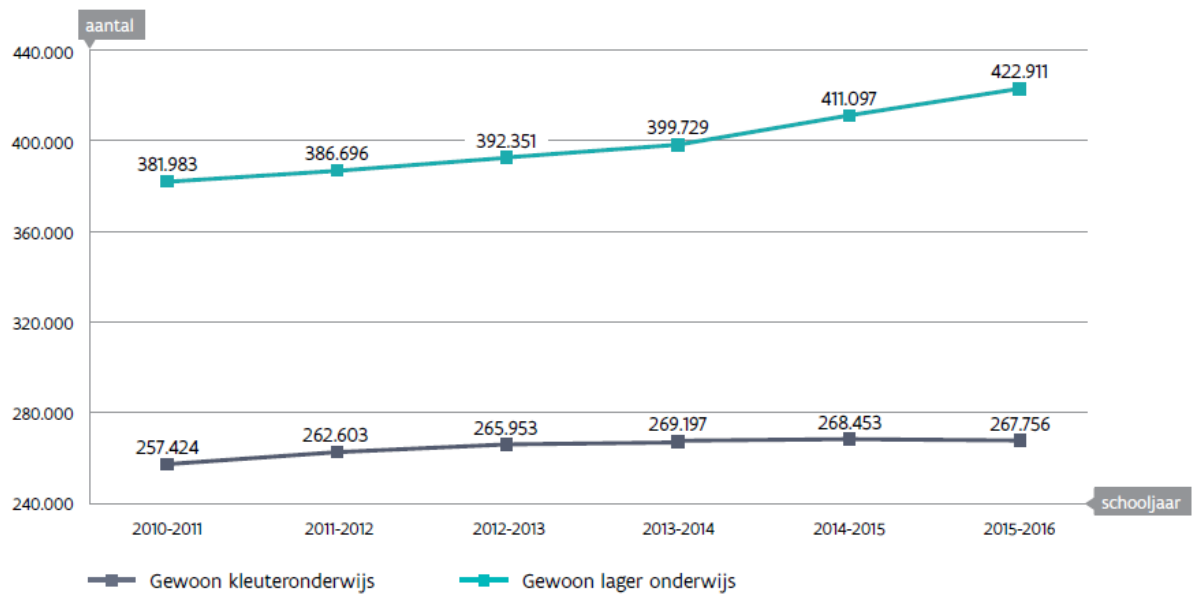
(2) De opleiding verpleegkunde die vroeger behoorde tot de vierde graad van het bso ging vanaf 2009-2010 over naar het hoger beroepsonderwijs (HBO5).

(3) Voor het hogescholenonderwijs zijn de lesopdrachten van de gastprofessoren en de mandaatsvergoedingen niet opgenomen in de voltijdse eenheden.

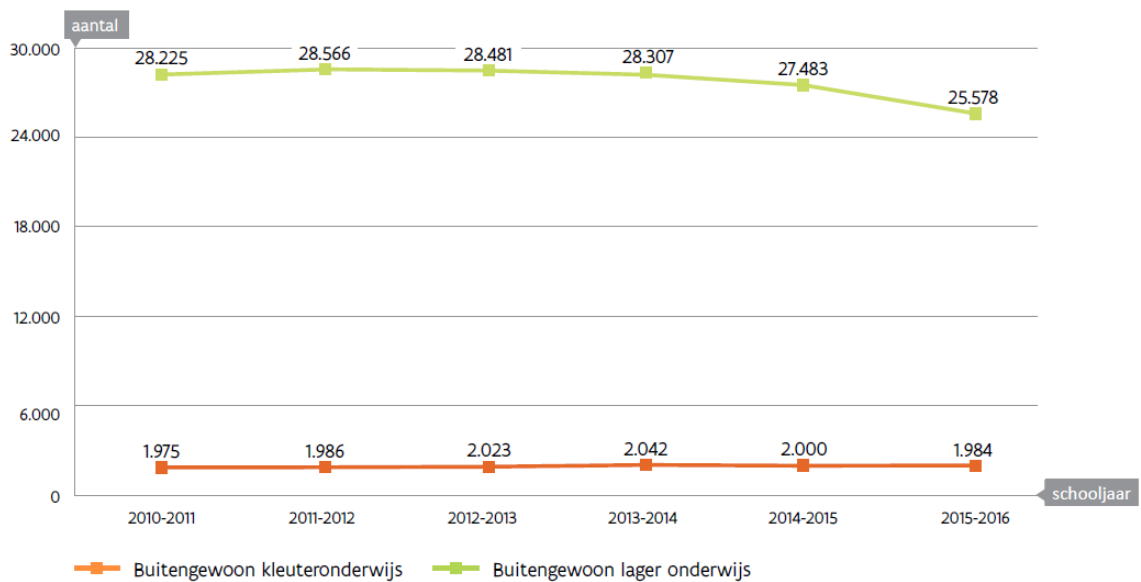
(4) Sinds 1 september 2008 is de betaling van de personeelsleden van de Centra voor Basiseducatie overgenomen door het beleidsdomein Onderwijs en Vorming. Sindsdien treedt het beleidsdomein op als 'derde betaler' voor die personeelsleden die met een arbeidsovereenkomst verbonden zijn aan een Centrum voor Basiseducatie (Contractueel door Onderwijs) en die niet op een andere wijze worden betaald. Op basis van de invoering van het decreet Volwassenenonderwijs van 15 juni 2007 is dit derdebetalersysteem ingevoerd.

(5) Bij het beschikbaar stellen van deze publicatie waren de gegevens voor het universitair onderwijs van februari 2016 nog niet beschikbaar.

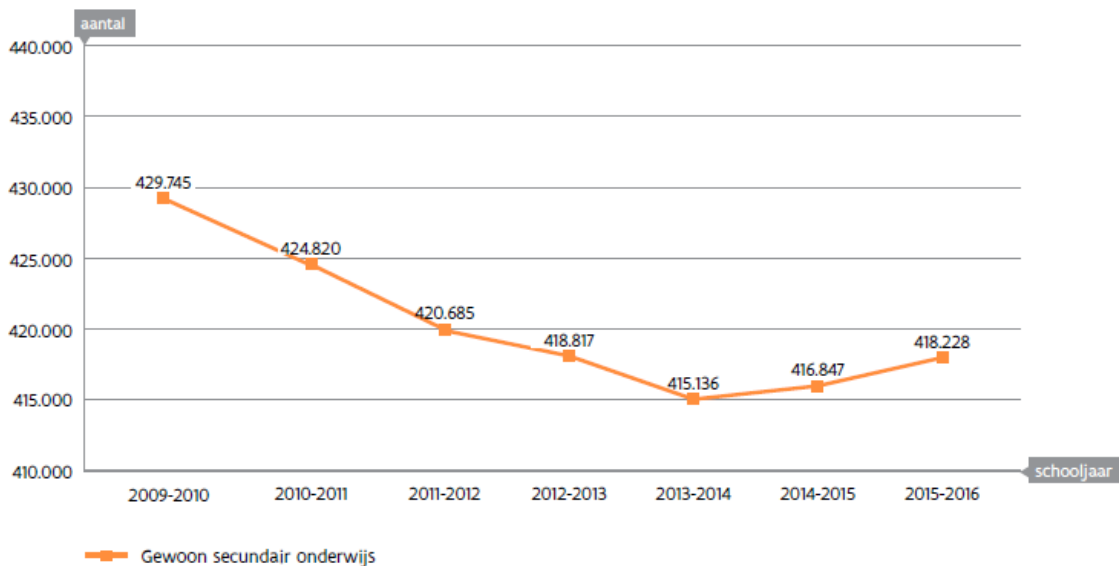
(6) De budgettaire voltijdse eenheden voor januari 2012 kunnen lager uitvallen dan normaal door een staking in de loop van januari. Deze stakingsdag wordt niet mee in rekening gebracht bij de berekening van de budgettaire voltijdse eenheden.



Figuur 2.17 Evolutie van het leerlingenaantal in het gewone basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)



Figuur 2.18 Evolutie van het leerlingenaantal in het buitengewoon basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)



Figuur 2.19 Evolutie van het leerlingenaantal in het regulier secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)

Het onderwijs in Vlaanderen is ingedeeld in officieel en vrij onderwijs. Scholen van het officieel onderwijs zijn georganiseerd door of in opdracht van de overheid: de Vlaamse overheid, de provincies, of de steden en gemeenten. Scholen die niet door een overheid zijn opgericht, behoren tot het vrij onderwijs (Onderwijs Vlaanderen, 2016).

Er zijn 3 onderwijsnetten, in het officieel onderwijs zijn er 2 netten:

- Het gemeenschapsonderwijs (GO!) is het officieel onderwijs dat de Vlaamse Gemeenschap organiseert in opdracht van de Vlaamse overheid.
- Het gesubsidieerd officieel onderwijs omvat het gemeentelijk onderwijs (georganiseerd door de gemeentebesturen) en het provinciaal onderwijs (georganiseerd door de provinciebesturen). De schoolbesturen zijn verenigd in 2 koepels:
 - o Onderwijssecretariaat van de Steden en Gemeenten van de Vlaamse Gemeenschap (OVSG)
 - o Provinciaal Onderwijs Vlaanderen (POV)
- In het vrij onderwijs is er één net: het gesubsidieerd vrij onderwijs (gvo). Een privépersoon of privé-organisatie organiseert een school in het gvo. Het schoolbestuur is vaak een vereniging zonder winstoogmerk (vzw). Sommige scholen van het vrij onderwijs zijn niet aangesloten bij een koepel.

→ **Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat**

De meeste onderwijsinstellingen in Vlaanderen zijn voor hun budget afhankelijk van de Vlaamse overheid en zijn in die zin niet te vergelijken met de andere activiteiten binnen deze studie.

Bepaalde onderwijsinstellingen worden privaat uitgebaat, gezien het kleine aantal, zijn ze van ondergeschikt belang in het kader van de BBT-studie Legionella. Hun omzet, toegevoegde waarde of bedrijfsresultaat wordt in deze studie niet opgenomen.

De onderstaande cijfers geven de budgetten weer van het lager en secundair onderwijs. Voor het hoger onderwijs en volwassenonderwijs kan het rapport van het Departement Onderwijs en vorming geraadpleegd worden (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016).

Op basis van de budgetten die beschikbaar gesteld worden voor basis en secundair onderwijs (zie Tabel 2.6) blijkt dat de lonen voor het onderwijzend personeel verantwoordelijk zijn voor ruim 80% van het budget. Voor het basisonderwijs ligt het budget voor investeringen op 4%, voor het secundair onderwijs is dit ongeveer 3%.

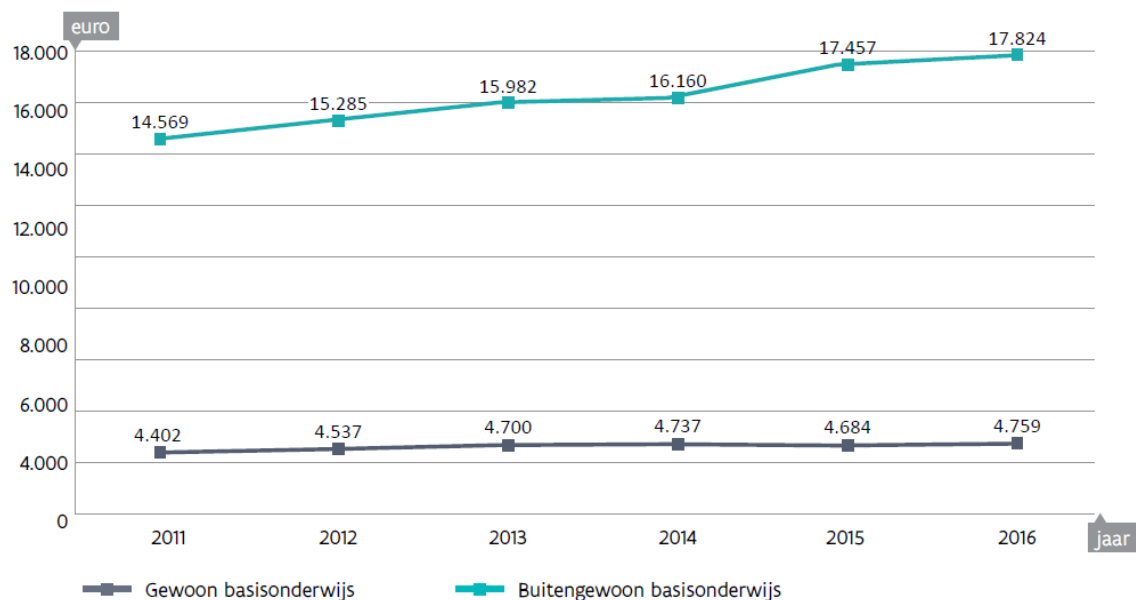
Uit Figuur 2.20 en Figuur 2.21 blijkt dat de kostprijs per leerling vrij stabiel blijft, wanneer we echter rekening houden met de kosten in levensduurte komt dit neer op een vermindering in beschikbaar budget per leerling.

Tabel 2.6 Evolutie van het budget en het aantal leerlingen in het basis en secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016 en eigen berekeningen)

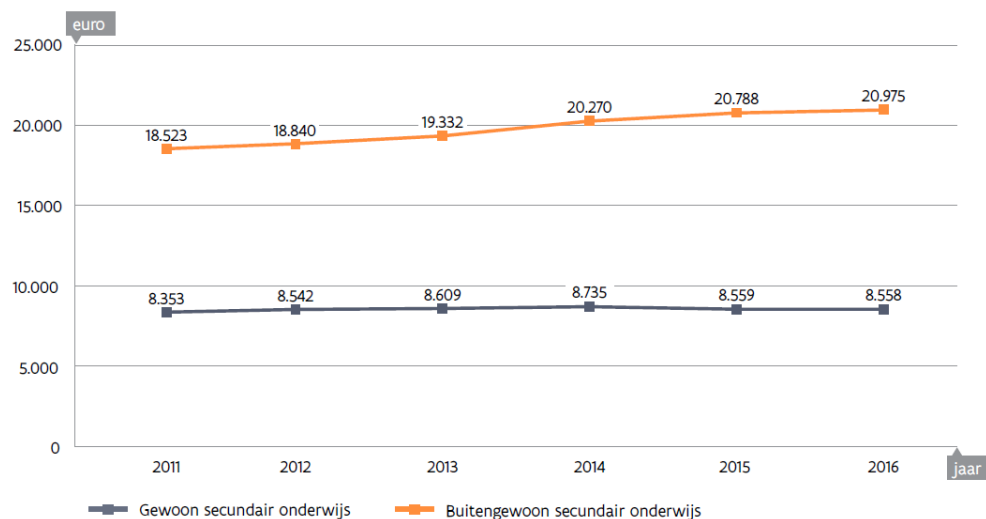
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Basisonderwijs						
Lonen (k€)	2.711.849	2.845.301	2.984.989	3.040.242	3.082.988	3.155.533
Werking (k€)	466.056	475.522	488.068	498.977	498.406	508.623
Investering (k€)	137.260	146.964	168.070	172.022	156.075	168.032
Totaal budget (k€)	3.315.165	3.467.787	3.641.127	3.711.241	3.737.469	3.832.188
Toename budget per jaar		4,60%	5,00%	1,93%	0,71%	2,53%
Index	3,53%	2,84%	1,11%	0,34%	0,56%	1,86% (1)
Toename budget per jaar rekening houdend met de index		1,76%	3,89%	1,59%	0,15%	0,67%
Aantal leerlingen regulier kleuteronderwijs	257.424	262.603	265.953	269.197	268.453	267.756
Aantal leerlingen regulier lager onderwijs	381.983	386.696	392.351	399.729	411.097	422.911
Aantal leerlingen buitengewoon kleuteronderwijs	1.975	1.986	2.023	2.042	2.000	1.984
Aantal leerlingen buitengewoon lager onderwijs	28.225	28.566	28.481	28.307	27.483	25.578
Totaal aantal leerlingen	669.607	679.851	688.808	699.275	709.033	718.229
Toename aantal leerlingen per jaar		1,53%	1,32%	1,52%	1,40%	1,30%
Secundair onderwijs						
Lonen (k€)	3.430.944	3.512.236	3.529.760	3.566.412	3.538.717	3.532.620
Werking (k€)	481.010	486.879	496.377	502.771	485.765	485.984
Investering (k€)	104.897	98.655	112.043	140.317	121.099	135.725
Totaal budget (k€)	4.016.851	4.097.770	4.138.180	4.209.500	4.145.581	4.154.329
Toename / afname budget per jaar		2,01%	0,99%	1,72%	-1,52%	0,21%
Index	3,53%	2,84%	1,11%	0,34%	0,56%	1,86% (1)
Toename /afname budget per jaar rekening houdend met de index		-0,83%	-0,12%	1,38%	-2,08%	-1,65%
Aantal leerlingen regulier secundair	424.820	420.685	418.817	415.136	416.847	418.228
Aantal leerlingen buitengewoon secundair	19.487	19.835	20.177	20.495	20.661	20.333

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Aantal leerlingen deeltijds beroeps	7.871	8.241	8.636	8.867	8.807	8.454
Totaal aantal leerlingen	452.178	448.761	447.630	444.498	446.315	447.015
Toename aantal leerlingen per jaar		-0,76%	-0,25%	-0,70%	0,41%	0,16%

(1) op 4 november 2016 (op basis van 10 maanden ipv 12 maanden).



Figuur 2.20 Evolutie van de kostprijs per leerling in het basisonderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)



Figuur 2.21 Evolutie van de kostprijs per leerling in het secundair onderwijs (Cijfers Departement Onderwijs en vorming, 2016)

→ Concurrentiepositie

Niet van toepassing voor onderwijs.

→ **Financiële ratio's**

De financiële situatie van onderwijsinstellingen is niet gekend. Op basis van de cijfers uit Tabel 2.6 blijkt wel dat het budget voor investeringen een grillig verloop kent. In 2015 is er een sterke afname in het investeringsbudget van de scholen, 2016 ziet dan terug een toename.

→ **Effect van Legionellamaatregelen op de sector**

Slechts 17 onderwijsinstellingen werkten mee aan de enquête.

Uit de antwoorden blijkt dat slechts de helft aangeeft dat ze inspecties uitvoert in het kader van Legionella. De tijd nodig voor inspecties wordt geschat tussen 7u en 240u per jaar.

Uit de schoolgebouwenmonitor (2013) blijkt dat slechts 57% van de scholen beschikt over voldoende sanitair². Dit is een verbetering t.o.v. 2008, toen hadden slechts 47% van de scholen voldoende sanitair, doch zijn extra investeringen in sanitair wenselijk, voor 21% wordt de situatie als zeer ernstig gecatalogeerd. Wanneer gekeken wordt naar de hygiëne in het sanitair geldt dat dit voor 58% grotendeels in orde is. Respectievelijk 6% en 13% is niet of in geringe mate in orde.

De cijfers m.b.t. beschikbaar investeringsbudget en de noodzaak voor nieuw sanitair geven aan dat de draagkracht voor Legionellamaatregelen beperkt is.

→ **Conclusie**

Uit de bovenstaande analyse blijkt dat het aantal leerlingen in het basis en het secundair onderwijs jaarlijks toeneemt. Er zullen dan ook extra investeringen nodig zijn om deze leerlingen een plaats te geven. Het budget voor investeringen stijgt echter niet in dezelfde mate.

2.2.4 Menselijke gezondheidszorg

→ **Indeling**

NACE 86, menselijke gezondheid, omvat de ziekenhuizen. De inrichtingen vallen onder de hoogrisico-inrichtingen zoals gedefinieerd onder paragraaf 2.1.1

86	Menselijke gezondheidszorg
86.1	Ziekenhuizen
86.10	Ziekenhuizen
86.101	Algemene ziekenhuizen, m.u.v. geriatrische en gespecialiseerde ziekenhuizen
86.102	Geriatrische ziekenhuizen

² Het aantal toiletten en lavabo's die wettelijk verplicht zijn volgens het Koninklijk besluit van 10 oktober 2012 tot vaststelling van de algemene basiseisen waaraan arbeidsplaatsen moeten beantwoorden. Er moeten aparte sanitaire ruimten te zijn voor mannen en vrouwen met volgende voorzieningen: per 15 meisjesleerlingen 1 toilet; per 15 jongensleerlingen 1 toilet of per 25 jongensleerlingen 1 toilet en 2 urinoirs. Voor leerkrachten dienen er aparte toiletten en urinoirs voorzien te worden. Daarbij gelden dezelfde regels voor het aantal, als bij de leerlingen. Het aantal wastafels ligt op 1 per 4 toiletten of urinoirs in dezelfde ruimte. .

86.103	Gespecialiseerde ziekenhuizen
86.104	Psychiatrische ziekenhuizen
86.109	Overige hospitalisatiediensten

→ **Aantal en omvang van bedrijven**

Op basis van de BelFirst databank blijkt dat er in 2016 127 inrichtingen voor menselijke gezondheidszorg zijn. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van het aantal inrichtingen in Vlaanderen.

Figuur 2.22 geeft een overzicht van het aantal personeelsleden in verschillende algemene ziekenhuizen in Vlaanderen. Hieruit blijkt dat er enkele (3) grote ziekenhuizen zijn met meer dan 3000 personeelsleden terwijl de meeste instellingen tussen de 500 en 1000 personeelsleden tellen. In deze tellingen zijn enkel vaste personeelsleden opgenomen. Artsen die als zelfstandige verbonden zijn, zijn niet opgenomen in de tellingen.

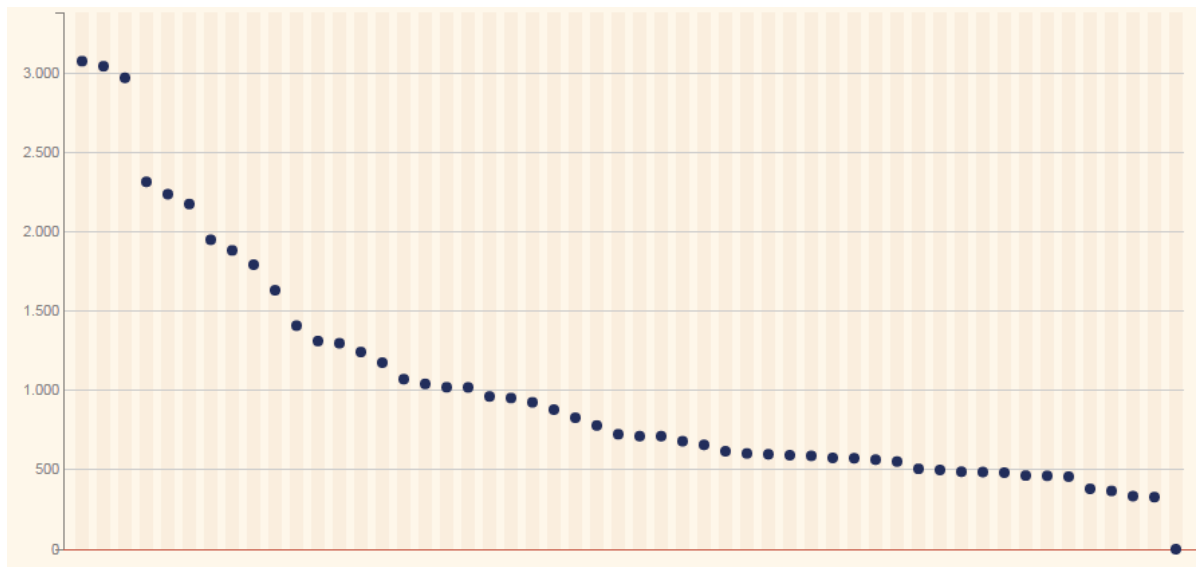
Figuur 2.23 geeft een overzicht van het aantal bedden voor verschillende algemene ziekenhuizen in 2014. De meeste ziekenhuizen hebben tussen de 200 en 600 bedden. Eén ziekenhuis heeft meer dan 2 000 bedden. Dit ziekenhuis genereert ook de grootste omzet (Figuur 2.24).

Voor de andere types van ziekenhuizen (geriatrie, gespecialiseerde en psychiatrische ziekenhuizen) zijn slechts fragmentair gegevens beschikbaar.

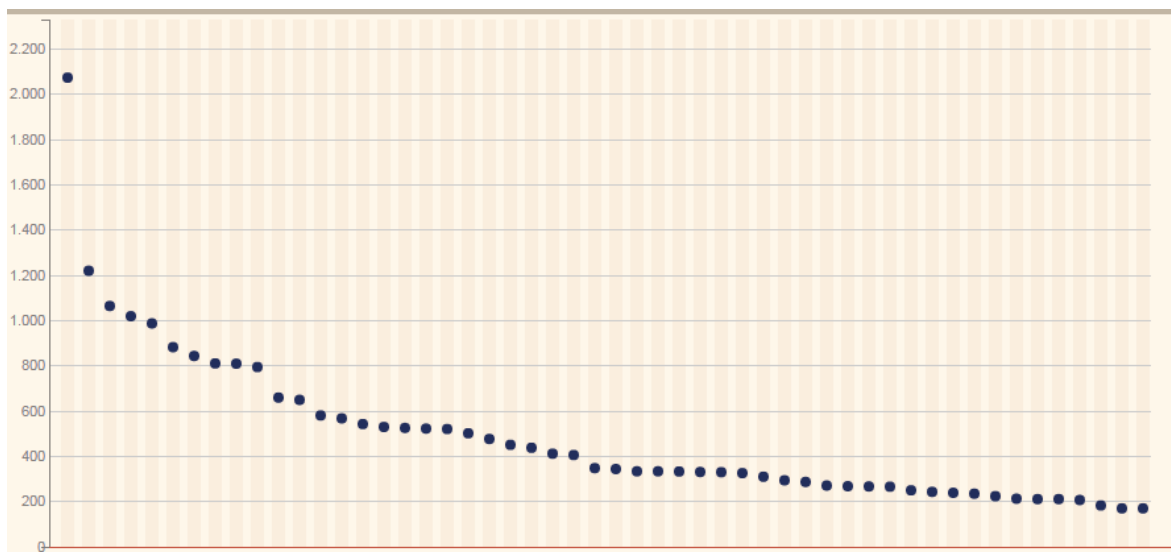
Onder de "Overige hospitalisatiediensten" vallen vooral private klinieken die veelal verbonden zijn aan een privépraktijk van een arts. Hierover zijn weinig tot geen data beschikbaar.

Tabel 1. Aantal instellingen voor menselijke gezondheidszorg op basis van de BelFirst cijfers voor 2014

	Aantal
Algemene ziekenhuizen, m.u.v. geriatrie en gespecialiseerde ziekenhuizen	59
Geriatrische ziekenhuizen	1
Gespecialiseerde ziekenhuizen	9
Psychiatrische ziekenhuizen	18
Overige hospitalisatiediensten	57

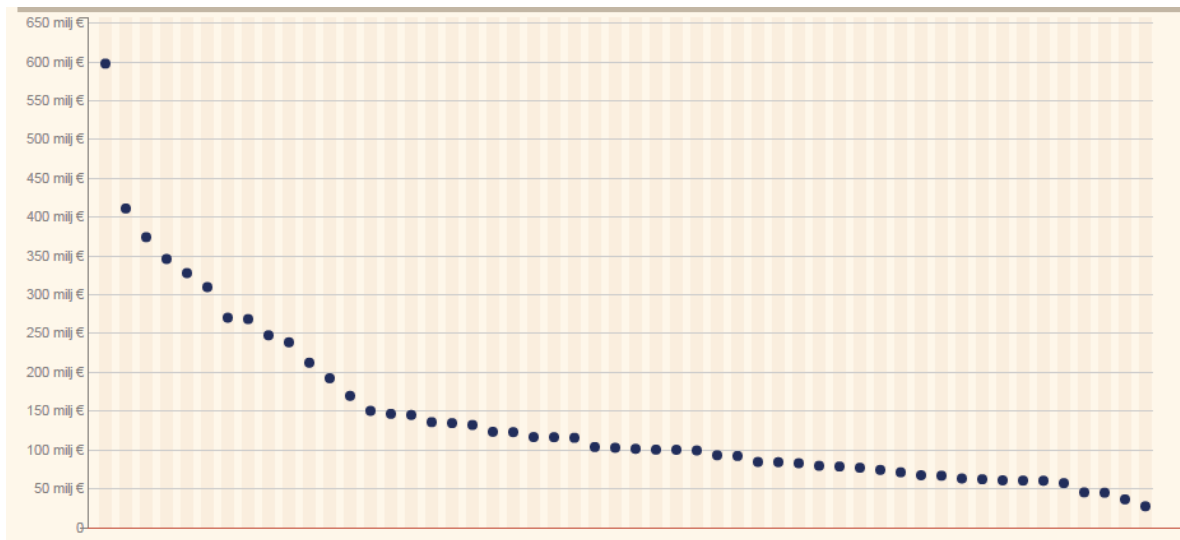


Figuur 2.22 Aantal personeelsleden in 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016)



Figuur 2.23 Aantal bedden in 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016)

→ **Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat**



Figuur 2.24 Omzet van 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen, exclusief universitaire ziekenhuizen, in 2014 (De Tijd, 2016).

→ **Concurrentiepositie**

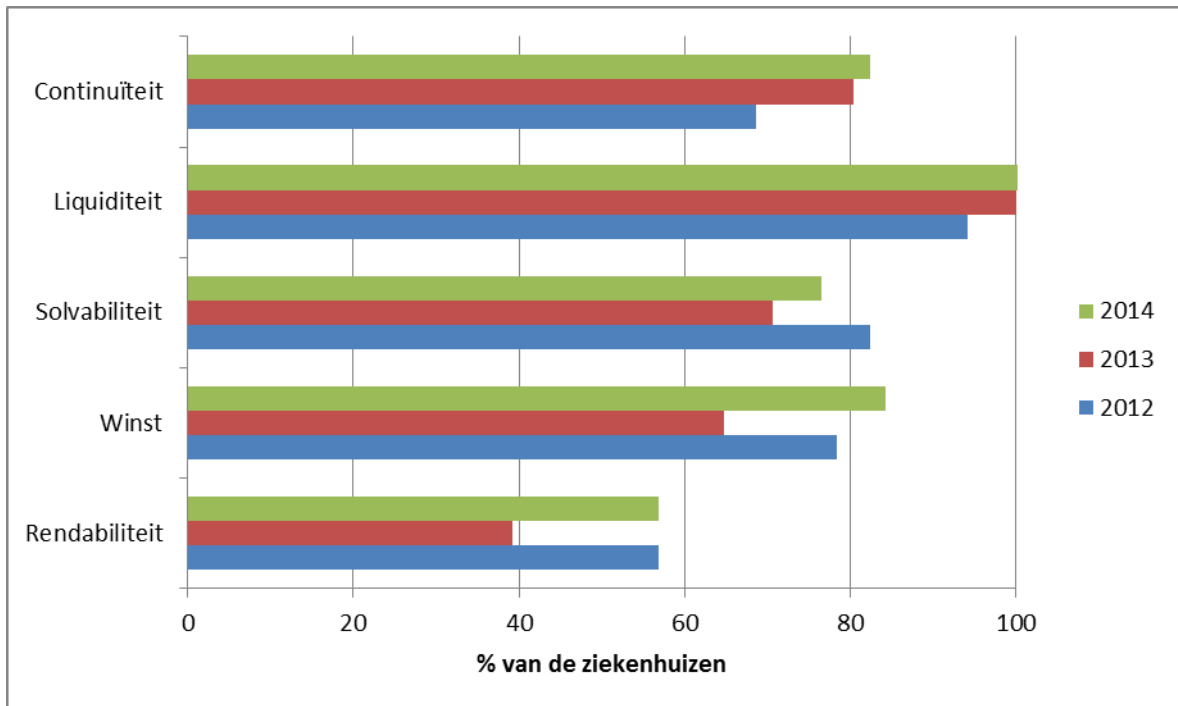
Ziekenhuizen en zorginstellingen worden grotendeels gefinancierd door de overheid. Begin 2015 werd melding gemaakt van felle concurrentie tussen ziekenhuizen als gevolg van slechte financiering, waarbij ze patiënten voor zich trachtten te winnen (De Morgen, 2015; De Redactie 2015, De Standaard, 2015). Begin 2016 stimuleert de overheid initiatieven om samenwerking tussen ziekenhuizen te bevorderen en de concurrentie te verminderen (Federaal Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg, 2016).

→ **Financiële ratio's**

In Figuur 2.25 wordt een overzicht gegeven van de 5 belangrijkste financiële ratio's voor 53 Vlaamse algemene ziekenhuizen. In dit overzicht zijn de universitaire ziekenhuizen niet mee opgenomen. Zij worden op een andere manier gefinancierd en voeren ook andere taken uit, waardoor ze niet te vergelijken zijn met de algemene ziekenhuizen. Ziekenhuizen worden als financieel gezond beschouwd als ze als volgt presteren:

- Rendabiliteit = courante winst / omzet $\geq 1\%$
- Winst > 0 euro
- Solvabiliteit = het eigen vermogen zonder de staatssteun voor investeringen die het ziekenhuis ontving / balanstotaal $\geq 20\%$
- Liquiditeit = de activa die op korte termijn kunnen worden verkocht (zoals geldbeleggingen en vorderingen, maar niet de voorraden) / schulden die op korte termijn open vallen > 1
- Continuïteit = de waarde van de gebouwen, medische apparatuur en andere materiële vaste activa aan het einde van het boekjaar t.o.v de aanschaffingswaarde. Een ratio van 100 procent geeft aan dat al het materiaal splinternieuw is en nog niet is afgeschreven. Een score van 0 geeft aan dat gebouwen en materiaal oud zijn, afgeschreven zijn en dat er nog geen andere investeringen in nieuw materiaal is gebeurd. Voor scores onder de 40% geeft Belfius aan dat de investeringen dubbel zo hoog moeten liggen als de jaarlijkse afschrijvingen. Voor een score tussen de 40 en de 60% geeft Belfius aan dat de

investeringen anderhalf keer zo hoog moeten liggen als de jaarlijkse afschrijvingen. Hier wordt 40% als zijnde gezond genomen.



Figuur 2.25 Aantal ziekenhuizen van de 53 die gezond scoren op 5 financiële ratio's (data op basis van cijfers uit De Tijd, 2016)

Voor de andere types van ziekenhuizen zijn weinig gegevens beschikbaar met betrekking tot de financiële ratio's.

→ **Effect van Legionellamaatregelen op de sector**

Een beperkt aantal instellingen gaven een indicatie over de meerkost voor investeringen van het bouwen volgens de BBT-studie Legionella.

De Legionellamaatregelen hebben wel een implicatie op de werkingskosten. Bijna 50% van de instellingen voert maandelijkse inspecties uit, 13% halfjaarlijks en 14% éénmaal per jaar. De overige inrichtingen delen dit niet mee. Dit neemt jaarlijks gemiddeld 313 uur in beslag. Bij verschillende ziekenhuizen wordt deze taak uitbesteed, waardoor ze minder zicht hebben op de exacte tijdsbesteding. Andere ziekenhuizen maken melding van 1 VTE die exclusief met deze opdracht belast is. Wanneer we rekening houden met het aantal minuten inspectie per ziekenhuisbed komen we op een gemiddelde van 45 minuten en een mediaanwaarde van 34 minuten per aanwezig ziekenhuisbed.

De werkingskost (exclusief het uurtarief van de werknemers) is per ziekenhuis gemiddeld 5 650 euro, de mediaanwaarde is 2 500 euro.

→ **Conclusie**

Uit de bovenstaande data blijkt dat sommige algemene ziekenhuizen een grotere draagkracht hebben dan andere voor maatregelen met betrekking tot Legionella.

2.2.5 Maatschappelijke dienstverlening met huisvesting→ **Indeling**

NACE 87, menselijke gezondheid, omvat de verzorgingsinstellingen. De inrichtingen vallen onder de hoogrisico-inrichtingen zoals gedefinieerd onder paragraaf 2.1.1

87	Maatschappelijke dienstverlening met huisvesting
87.1	Verpleeginstellingen met huisvesting
87.10	Verpleeginstellingen met huisvesting
87.101	Rust- en verzorgingstehuizen (R.V.T.)
87.109	Overige verpleeginstellingen met huisvesting
87.2	Instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden
87.20	Instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden
87.201	Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een mentale handicap
87.202	Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een mentale handicap
87.203	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen
87.204	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen
87.205	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen
87.209	Andere instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden
87.3	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap
87.30	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap
87.301	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap
87.302	Serviceflats voor ouderen
87.303	Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een lichamelijke handicap
87.304	Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een lichamelijke handicap
87.309	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap, n.e.g.
87.9	Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting
87.90	Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting
87.901	Integrale jeugdhulp met huisvesting
87.902	Algemeen welzijnswerk met huisvesting
87.909	Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting, n.e.g.

→ **Aantal en omvang van bedrijven**

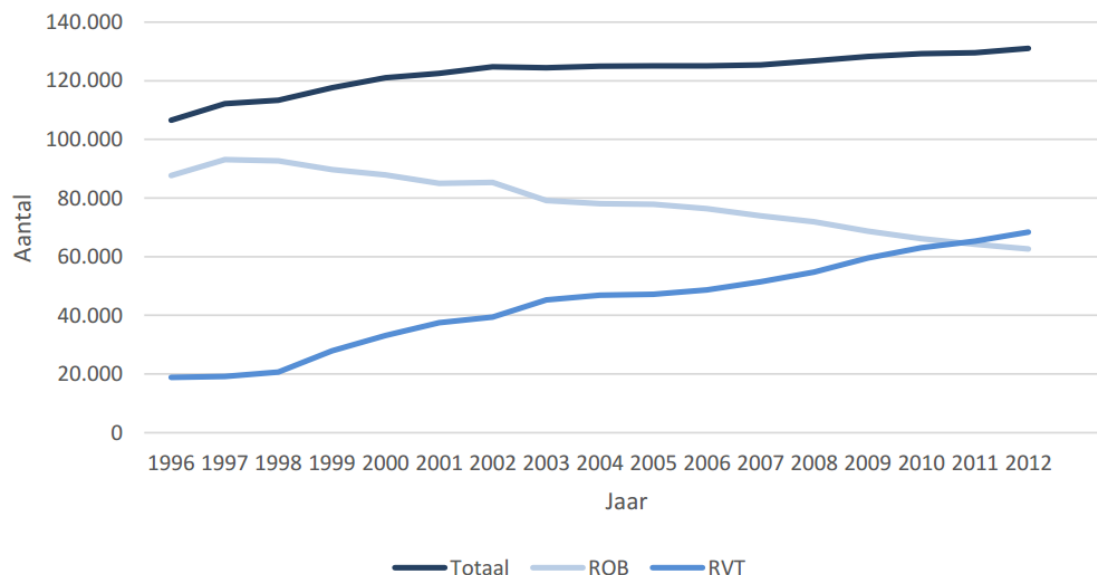
Op basis van de BelFirst databank blijkt dat er in 2016 750 instellingen voor maatschappelijke dienstverlening met huisvesting zijn. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van het aantal inrichtingen in Vlaanderen.

Uit Figuur 2.26 blijkt dat het aantal bedden in rustoorden voor bejaarden (ROB) stelselmatig afneemt. Deze in rust-en verzorgingstehuizen (RVT) neemt stelselmatig toe, net als het totaal aantal bedden. Deze figuur is gebaseerd op cijfers van het RIZIV, waarbij de definities van het Agentschap Zorg en Gezondheid voor ROB en RVT gevolgd zijn. De verschuiving van ROB naar RVT heeft te maken met te maken met een gunstigere financieringsvorm van deze laatste (Van den Berghe en Vander Meeren, 2013). Dit geeft enkel een beeld over de sectoren 87.101 en 87.301.

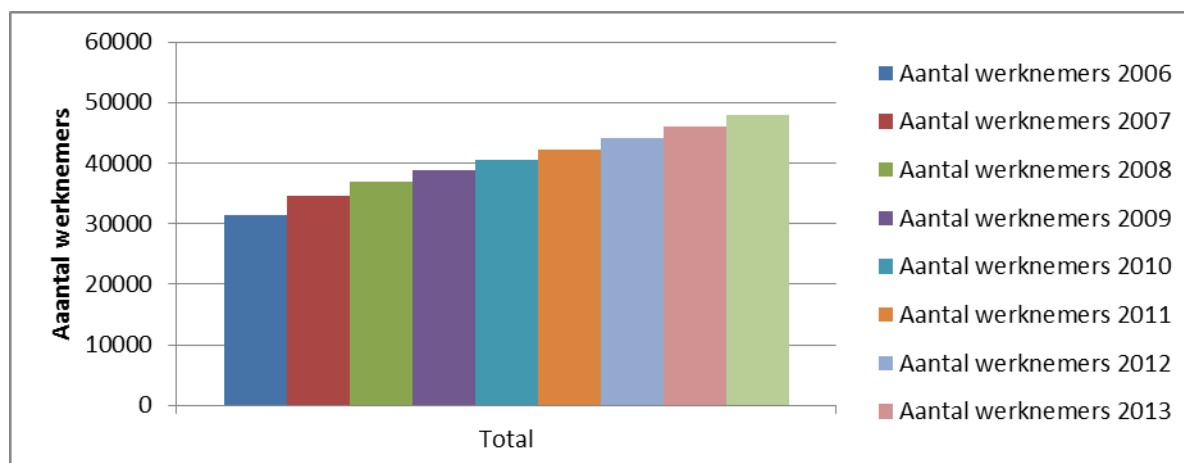
Uit Figuur 2.27, welke een beeld geeft voor de volledige sector, blijkt toch dat het aantal personeelsleden in de volledige sector stelselmatig stijgt (cijfers op basis van 60% van de instellingen in de sector).

Tabel 2. Aantal instellingen voor menselijke gezondheidszorg op basis van de Belfirst cijfers voor 2014

	Maatschappelijke dienstverlening met huisvesting	Aantal
87.101	Rust- en verzorgingstehuizen (R.V.T.)	108
87.109	Overige verpleeginstellingen met huisvesting	3
87.201	Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een mentale handicap	36
87.202	Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een mentale handicap	100
87.203	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen	3
87.204	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen	2
87.205	Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen	23
87.209	Andere instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden	3
87.301	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap	315
87.302	Serviceflats voor ouderen	22
87.303	Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een lichamelijke handicap	1
87.304	Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een lichamelijke handicap	5
87.309	Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap, n.e.g.	1
87.901	Integrale jeugdhulp met huisvesting	88
87.902	Algemeen welzijnswerk met huisvesting	6
87.909	Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting, n.e.g.	34



Figuur 2.26 Evolutie van het aantal bedden in ROB (Rustoord voor Bejaarden) en RVT (Rust- en Verzorgingstehuis) voor de periode 1996-2012 (RIZIV in Van den Berghe en Vander Meeren, 2013)

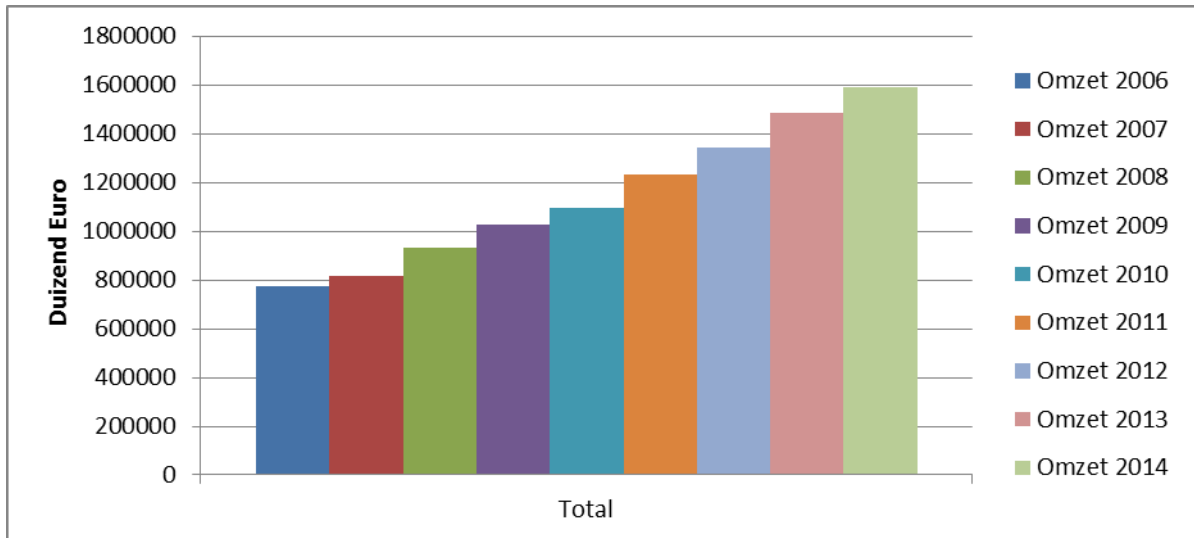


Figuur 2.27 Evolutie van het aantal werknemers in de instellingen maatschappelijke dienstverlening met huisvesting op basis van Belfirst

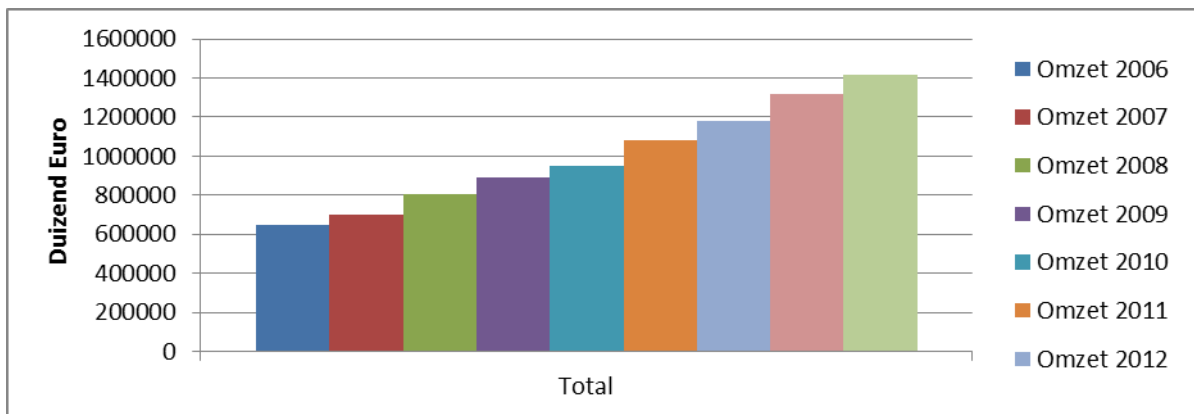
→ ***Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat***

Op basis van de beschikbare cijfers in de Belfirst databank (voor 60% van de instellingen) wordt hieronder een beeld gegeven van de omzet, toegevoegde waarde en het bedrijfsresultaat. Daaruit blijkt een onderscheid tussen de verschillende subsectoren.

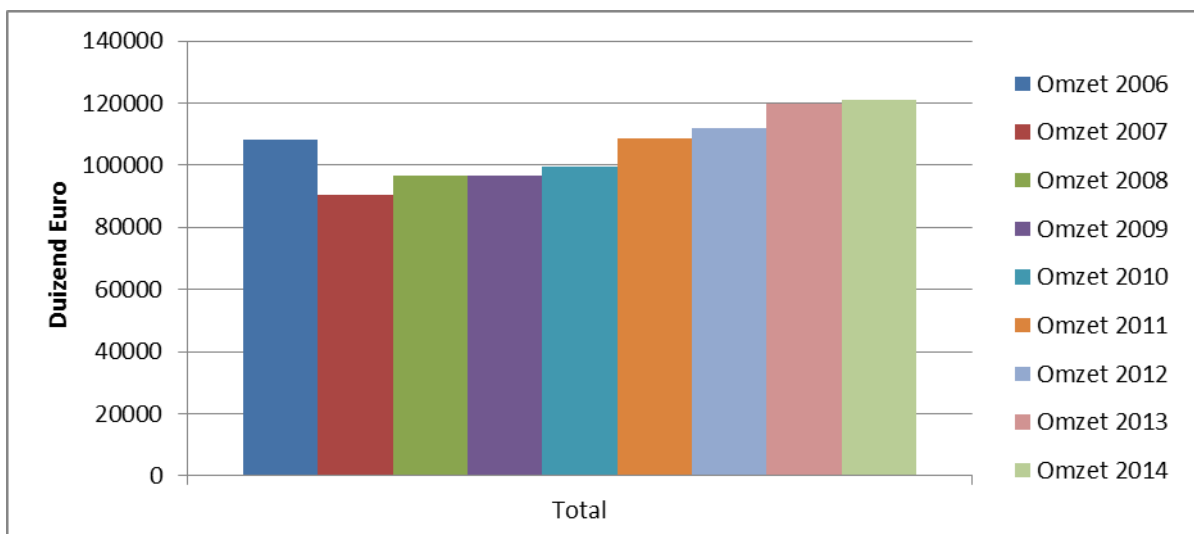
Op basis van gegevens de totale omzet in 2014 ruim boven de 1,6 miljard euro te bedragen. Het grootste deel daarvan wordt gerealiseerd in de subsectoren die instaan voor de verzorging en huisvesting van bejaarden (NACE 87.101 en NACE 87.301) (zie Figuur 2.28, Figuur 2.29, Figuur 2.30, Figuur 2.31, Figuur 2.32 en Figuur 2.33).



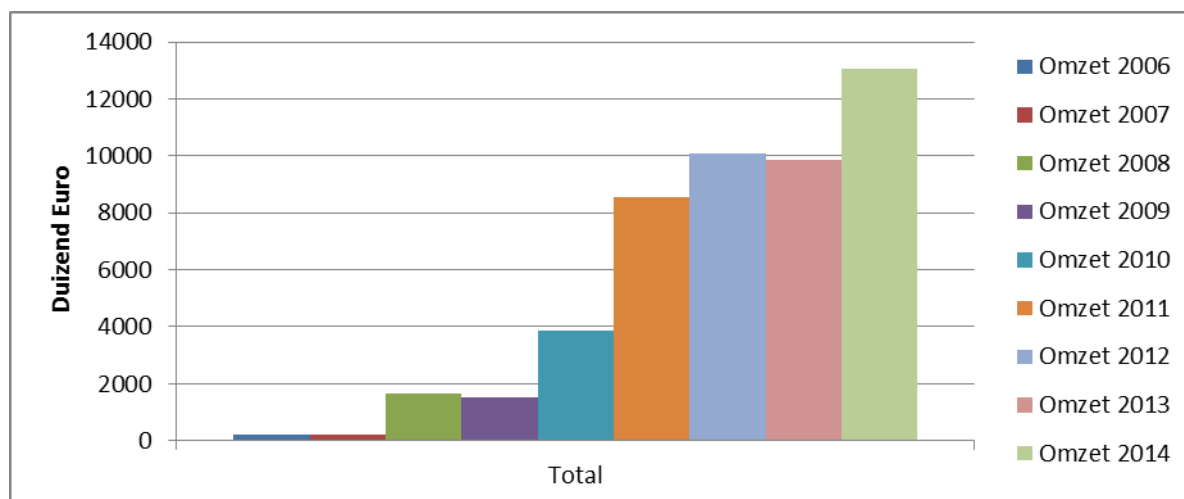
Figuur 2.28 Evolutie van de omzet van de volledige NACE 87 op basis van Belfirst.



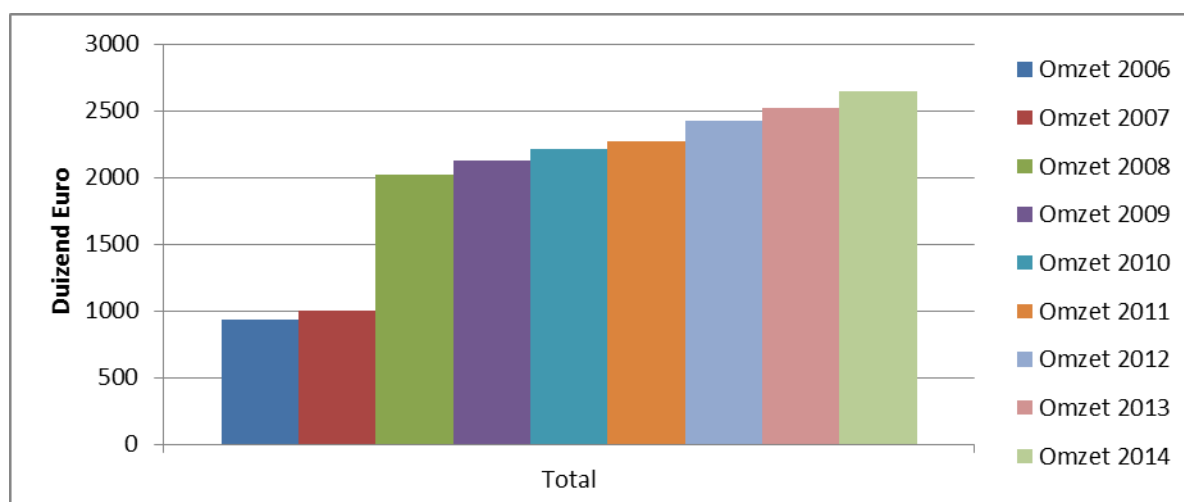
Figuur 2.29 Evolutie van de omzet voor NACE 87.101 en 87.301 (bejaardenzorg).



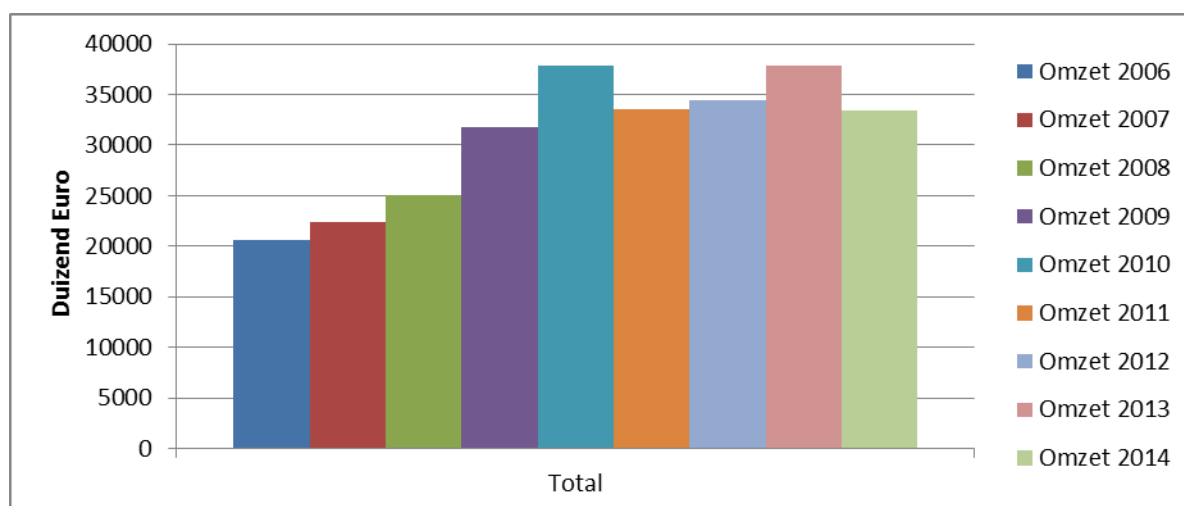
Figuur 2.30 Evolutie van de omzet voor NACE 87.2 + 87.109 (mentale en psychologische problemen en overige verpleeginstellingen)



Figuur 2.31 Evolutie van de omzet voor NACE 87.302 (serviceflats)



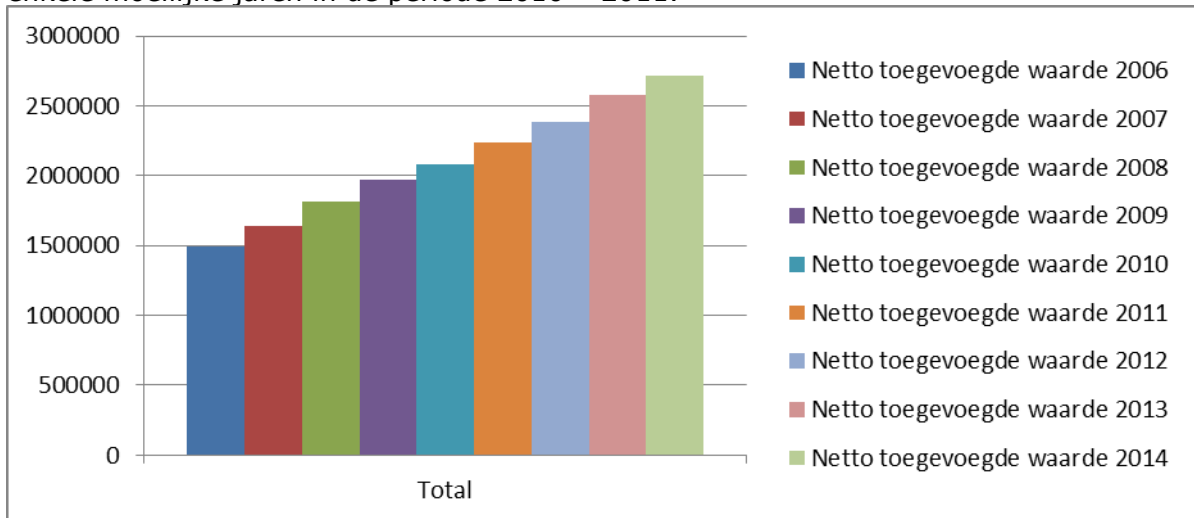
Figuur 2.32 Evolutie van de omzet voor NACE 87.303, 87.304 en 87.309 (lichamelijke handicap)



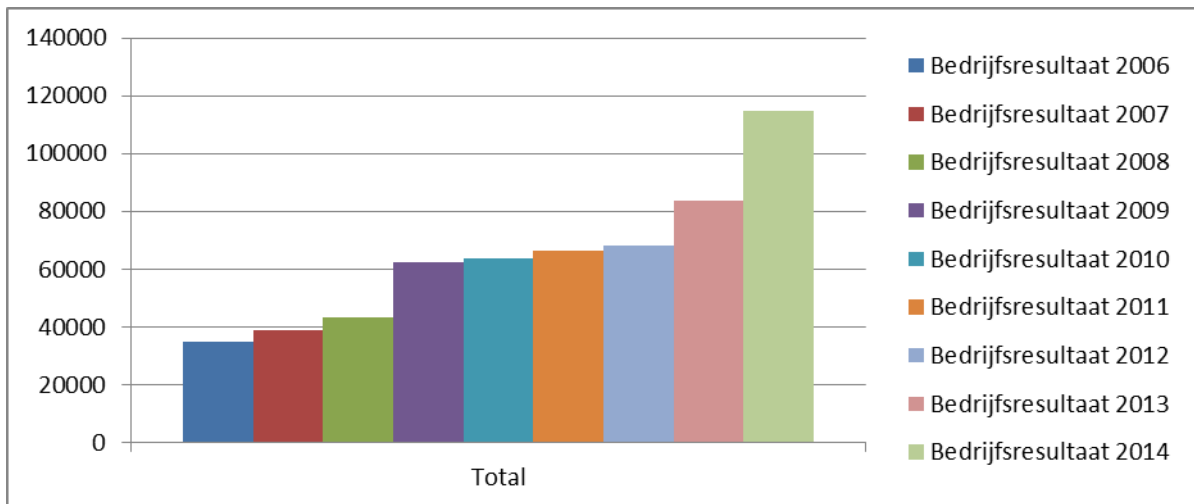
Figuur 2.33 Evolutie van de omzet voor NACE 87.9

De toegevoegde waarde en het bedrijfsresultaat (Figuur 2.34 en Figuur 2.35) vertonen ook een stijgende trend over de afgelopen 10 jaar. Detailanalyse laat zien dat niet elke subsector even succesvol was in de afgelopen 10 jaar.

Zo kende de sector van de serviceflats (NACE 87.302) een periode (2009-2011) van negatieve bedrijfsresultaten. Ook de sector van de RVTs (NACE 87.101) kende in de jaren 2010 en 2011 een daling van de bedrijfsresultaten, waarna deze terug toenam. Ook de andere subsectoren, met uitzondering van NACE 87.3 zonder de serviceflats, vertonen enkele moeilijke jaren in de periode 2010 – 2011.



Figuur 2.34 Evolutie van de toegevoegde waarde van de NACE 87



Figuur 2.35 Evolutie van het bedrijfsresultaat van NACE 87

→ **Concurrentiepositie**

Niet van toepassing.

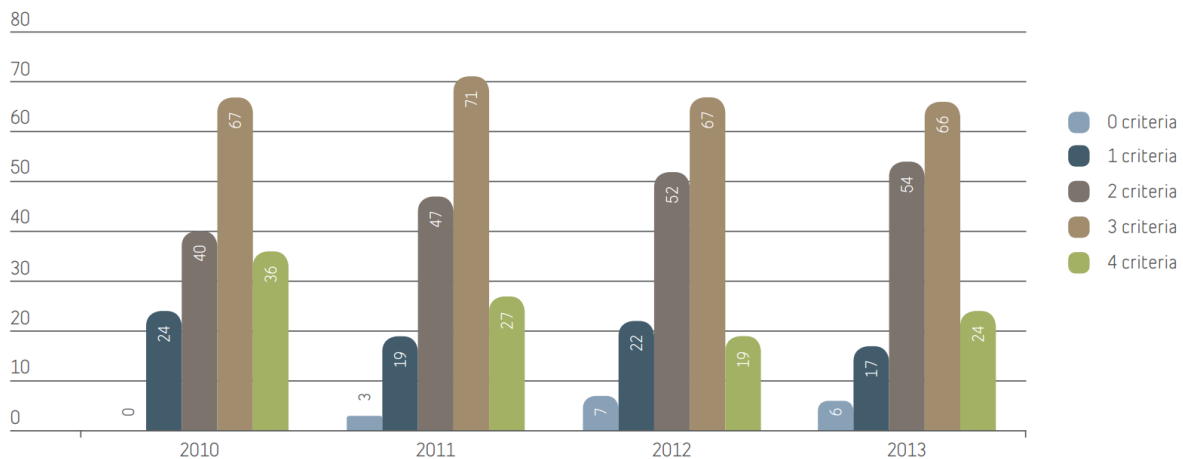
→ **Financiële ratio's**

In Figuur 2.36 wordt een overzicht gegeven van de 4 belangrijkste financiële ratio's voor 177 Vlaamse woon-zorgcentra.

De woon-zorgcentra worden als financieel gezond beschouwd als ze als volgt presteren:

- Solvabiliteit = $\frac{\text{eigen vermogen} - \text{kapitaalsubsidies}}{\text{balanstotaal}} > 30 \%$;
- Winst > 0 en cashflow / vervallen langetermijnschuld > 1,1;
- Liquiditeit berekend volgens de acid test > 1;

- Continuïteit in combinatie met de ouderdomsindicator:
 - o Als ouderdomsindicator < 0,4 dan continuïteitsratio > 2;
 - o Als ouderdomsindicator >= 0,4 en <= 0,6 dan continuïteitsratio > 1,5;
 - o Als ouderdomsratio >= 0,6 dan wordt geen rekening gehouden met de continuïteitsratio.



Figuur 2.36 Gecombineerde test bij 177 Vlaamse woon-zorgcentra over periode 2010 – 2013 (Zorgnet Vlaanderen, 2013)

In 2013 slaagden 53,9 % van de WZC uit de steekproef erin om aan minstens drie criteria te voldoen. Dit is een lichte vooruitgang ten opzichte van 2012 toen dit aandeel 51,5 % bedroeg. Dit percentage ligt toch nog altijd ruim 10 % onder de resultaten van de gecombineerde test van 2010 en 2011. Er zijn echter geen direct bedreigende factoren die deze verhouding in vraag stellen voor de toekomst (Zorgnet Vlaanderen, 2013).

→ **Effect van Legionellamaatregelen op de sector**

Een beperkt aantal instellingen gaven een indicatie over de meerkost voor investeringen van het bouwen volgens de BBT-studie Legionella.

De Legionellamaatregelen hebben wel een implicatie op de werkingskosten. Ruim 1/3^{de} van de instellingen voert maandelijkse inspecties uit, 12% halfjaarlijks en 17% eenmaal per jaar. De overige inrichtingen delen dit niet mee. Dit neemt jaarlijks gemiddeld 93 uur in beslag. Bij verschillende instellingen wordt deze taak uitbesteed, waardoor ze minder zicht hebben op de exacte tijdsbesteding.

Wanneer we rekening houden met het aantal minuten inspectie per bed komen we op een gemiddelde van 58 minuten en een mediaanwaarde van 39 minuten per aanwezig bed.

De werkingskost (exclusief het uurtarief van de werknemers) is per instelling gemiddeld 1 525 euro, de mediaanwaarde is 1 440 euro.

→ **Conclusie**

Uit de bovenstaande data blijkt dat sommige woon-zorgcentra een grotere draagkracht hebben dan andere voor maatregelen met betrekking tot Legionella.

2.2.6 Sport

→ *Indeling*

Sportinfrastructuur hoort thuis onder de NACE 93, Sport, ontspanning en recreatie. Het is zijn enkel die delen van de sportinfrastructuur waar areosolen ontstaan (bv. douches en whirlpools), die onder de scope van deze BBT-studie vallen. Een belangrijke groep hierin zijn de zwembaden.

93		Sport, ontspanning en recreatie	
93.1		Sport	
	93.11	93.110	Exploitatie van sportaccommodaties
	93.13	93.130	Fitnesscentra

→ *Aantal en omvang van bedrijven*

Op basis van de BelFirst databank blijkt dat er in 2016 1 519 sportaccommodaties waren met mogelijke aanwezigheid van douches. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van het aantal inrichtingen in Vlaanderen op basis van de Belfirst databank.

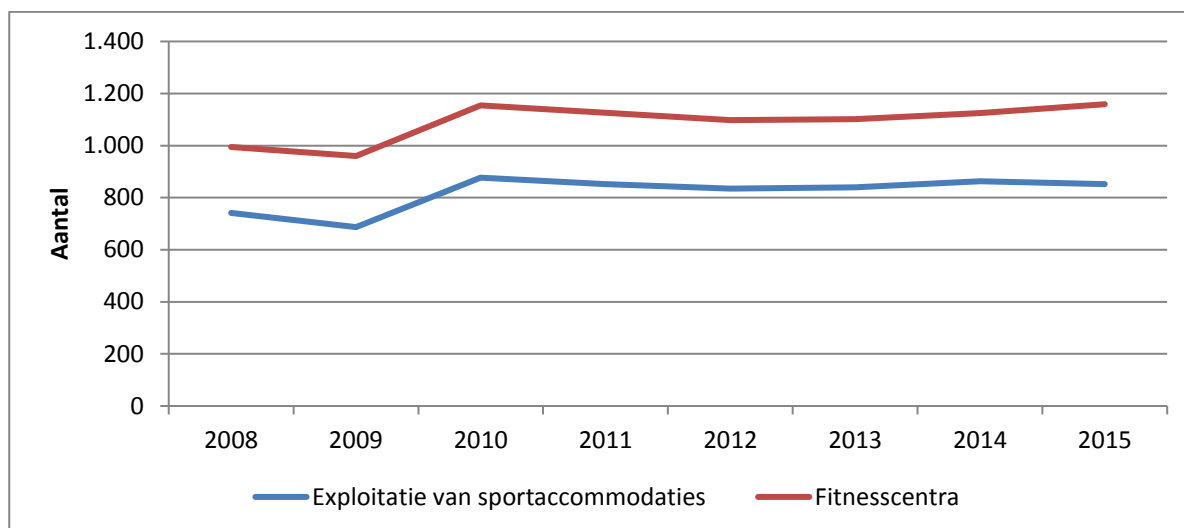
Figuur 2.37 en Figuur 2.38 geven de evolutie weer van het aantal sportaccommodaties per type en het aantal fitnesscentra. Daaruit blijkt dat het aantal sportaccommodaties in de periode 2008-2015 toegenomen is met bijna 15%. Het aantal fitnesscentra is in dezelfde periode toegenomen met 21%. Al blijkt uit de figuur dat de groei zich voornamelijk voordeed in het begin van deze periode. Sinds 2010 is er eerder sprake van een stagnatie.

Wanneer we kijken naar het type van accommodatie (Figuur 2.38) zien we wel een duidelijke afname van het aantal zwembaden (-17% over 10 jaar tijd) en een toename van het aantal openlucht sportvelden en sporthallen (respectievelijk +15% en +13%) over een periode van 10 jaar. Het aantal sportlokalen is, in dezelfde periode, gestegen met 5%). Er zijn geen duidelijke gegevens bekend van het aantal personeelsleden werkzaam in deze centra.

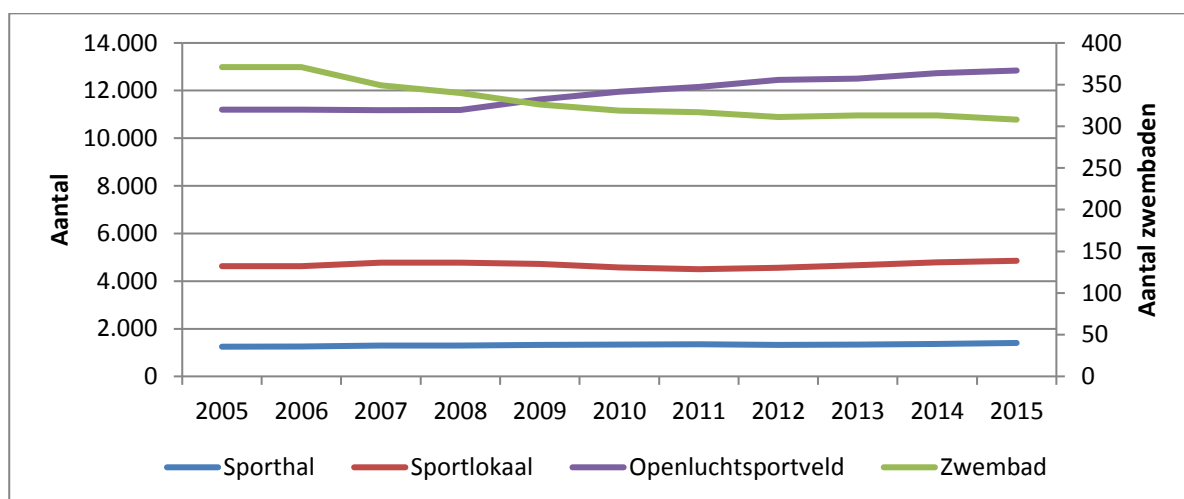
Ondanks te toename in het aantal sportaccommodaties zien we voor dezelfde periode een afname in de bezoldigde tewerkstelling in deze accommodaties (Figuur 2.39). Waarbij voor de periode 2008-2015 er een afname is van respectievelijk 10%, 18% en 15% voor de exploitatie van de accommodaties, de exploitatie van fitnesscentra en sportclubs, - bonden en – federaties die veelal gebruik maken van deze infrastructuur.

Tabel 3. Aantal sportaccommodaties volgens Belfirst

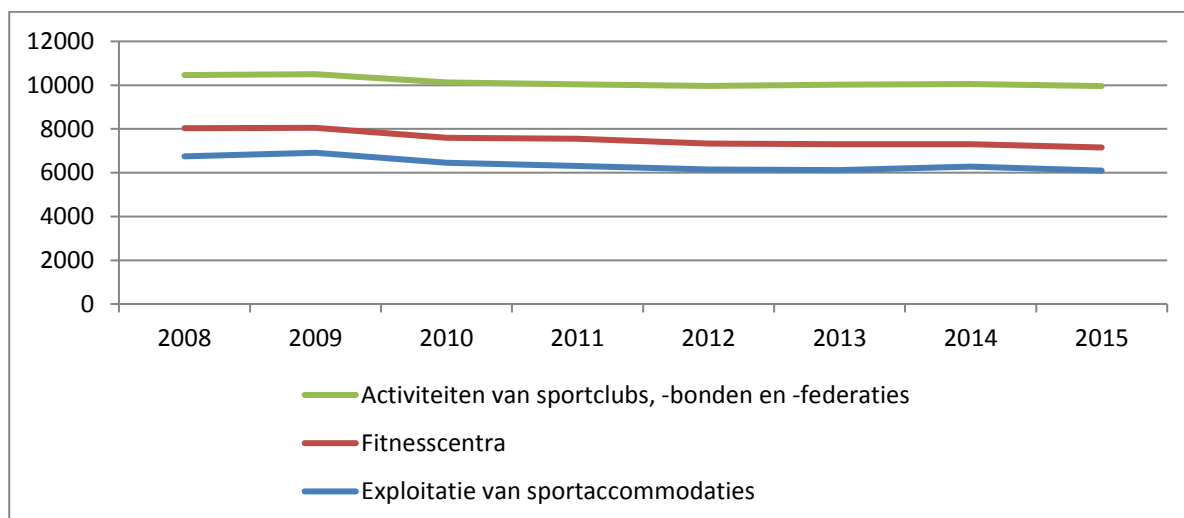
Sport, ontspanning en recreatie		Aantal
93.110	Exploitatie van sportaccommodaties	1 087
93.130	Fitnesscentra	432



Figuur 2.37 Evolutie van de exploitatie van sportaccommodaties en fitnesscentra (Gegevens RSZ in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)



Figuur 2.38 Evolutie van het aantal sportaccommodaties (Gegevens BLOSO in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)



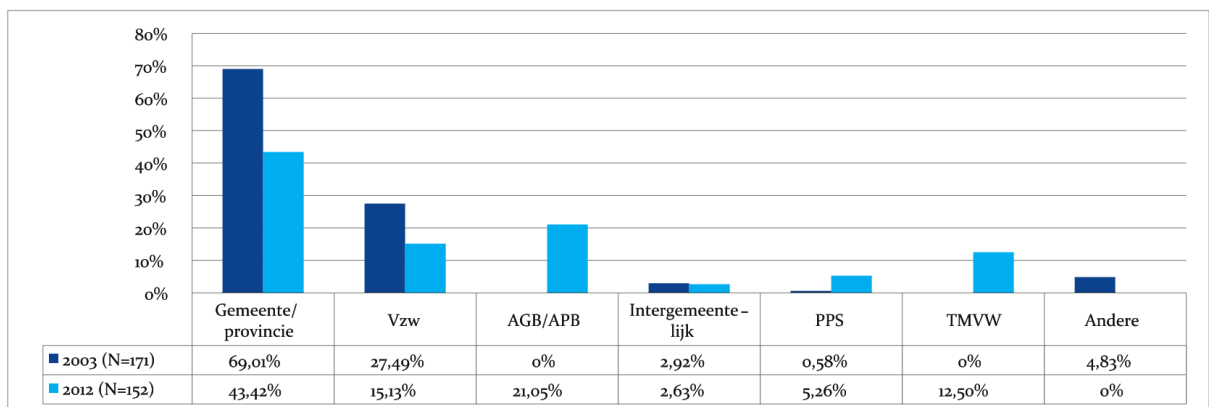
Figuur 2.39 Evolutie van de bezoldigde tewerkstelling in sportaccommodaties, fitnesscentra en bij sportclubs, -bonden en -federaties (Gegevens RSZ in Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016)

Een deel van de sportaccommodaties betreft zwembaden. Hierover is een aparte BBT-studie gepubliceerd inzake algemeen beheer en exploitatie (Van den Abeele et al., 2011).

→ **Evolutie van omzet, toegevoegde waarde en bedrijfsresultaat**

De Belfirst databank bevat slechts voor 4% van de accommodaties informatie, waardoor het niet mogelijk is op basis van deze bron informatie te geven over de omzet, toegevoegde waarde en het bedrijfsresultaat.

De situatie zal ook verschillend zijn voor de fitnesscentra, welke veelal privé worden uitgebaut en de sportaccommodatie, welke veelal eigendom of mede-eigendom zijn van gemeenten. Onderstaande Figuur 2.40 geeft een beeld van de financiersvorm van overheidszwembaden in Vlaanderen, waarbij er een verschuiving is van zuiver overheidsfinanciering naar private, intercommunale en PPS financiering.



Figuur 2.40 Beheersvorm van overheidszwembaden in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – vergelijking 2003-2012 (van Poppel, 2013). (AGB: Autonoom gemeentebedrijf, TMVW: Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening, sinds 2014 Farys)

→ **Concurrentiepositie**

Uit cijfers van 2014 blijkt dat er een tekort is aan sportaccommodaties in Vlaanderen. De situatie varieert echter sterk van streek tot streek. Zo is er in de provincies Antwerpen, Oost-Vlaanderen en Vlaams Brabant een groot tekort. De provincies Limburg en West-Vlaanderen daarentegen hebben een theoretisch overschot aan accommodaties (Sport Vlaanderen, 2014).

In 2016 zijn door de Vlaamse overheid enkele initiatieven gestart om deze tekorten weg te werken. Zo worden scholen gestimuleerd om hun sportaccommodatie na de schooluren open te stellen voor verenigingen en sportbeoefenaars. Op die manier kan een win-win tussen beiden gerealiseerd worden. Voor verenigingen is het makkelijker om sportlocaties te vinden, voor scholen is het een bron van extra inkomsten (Sport Vlaanderen, 2016). Daarnaast voorziet de Vlaamse overheid in 2016 5 miljoen en in 2017 30 miljoen aan middelen voor de cofinanciering van sportinfrastructuur (ISB, 2016).

→ **Financiële ratio's**

De BELFIRST databank bevat slechts voor een zeer beperkt aantal sportaccommodaties cijfers, waardoor er geen financiële ratio's kunnen bepaald worden.

Uit onderzoek van De Buck en Stragier (2015) blijkt dat fitnesscentra doorgaans rendabel zijn. Het blijkt wel dat fitnesscentra die extra diensten aanbieden bv. personal training of kinefitnesscentra gemiddeld genomen een hogere nettorentabiliteit bezitten dan de traditionele fitnesscentra.

→ ***Effect van Legionellamaatregelen op de sector***

Een beperkt aantal instellingen gaven een indicatie over de meerkost voor investeringen van het bouwen volgens de BBT-studie Legionella.

De Legionellamaatregelen hebben wel een implicatie op de werkingskosten. 20% van de instellingen voert maandelijkse inspecties uit, 5% halfjaarlijks en 28% eenmaal per jaar. De overige inrichtingen delen dit niet mee. Dit neemt jaarlijks gemiddeld 32 uur in beslag. De werkingskost (exclusief het uurtarief van de werknemers) is per instelling gemiddeld 1 791 euro, de mediaanwaarde is 500 euro.

→ ***Conclusie***

We kunnen geen algemeen beeld van de financiële situatie van sportinstellingen geven, waardoor het moeilijk is te schatten wat het effect van de Legionellamaatregelen kan zijn.

HOOFDSTUK 3 **BESCHIKBARE RISICOBEPERKENDE TECHNIEKEN**

3.1 Algemene voorschriften en voorschriften voor het ontwerp van sanitaire installaties

Voorafgaande opmerkingen:

1. De hierna beschreven technieken (BBT) moeten toelaten om de ontwikkeling van Legionellakiemen in de verdeelinstallaties van sanitair water binnen de gebouwen te vermijden o.a. door toepassing van de standaard beheersmaatregel uit het veteranenbesluit, d.w.z. te zorgen dat de temperaturen van het water buiten het interval 25°C à 55°C blijven.
2. Technieken die toelaten om op een alternatieve manier de ontwikkeling van de Legionellakiem te beheersen, bv. door toepassing van chemische desinfectietechnieken, komen hier niet aan bod.
Deze alternatieve technieken worden conform het legionellabesluit geëvalueerd. Zij worden na advies van de Hoge Gezondheidsraad bij Ministerieel Besluit door de bevoegde minister onder voorwaarden toegelaten voor gebruik. Zonder deze ministeriële toelating mogen zij niet toegepast worden.

3.1.1 Algemene voorschriften

3.1.1.1 Referentiedocumenten

Sanitaire installaties voor de verdeling van water bestemd voor menselijke consumptie binnen de gebouwen moeten voldoen aan de voorschriften opgenomen in de laatste uitgave van de volgende referentiedocumenten:

- de normen NBN EN 806: Eisen voor drinkwaterinstallaties in gebouwen, Bureau voor normalisatie (NBN), www.nbn.be
- het Technisch reglement voor water bestemd voor menselijke aanwending, AquaFlanders, <http://www.aquaflanders.be/>
- Het Repertorium (Technische voorschriften binneninstallaties: huishoudelijk en niet huishoudelijk gebruik) van Belgagua, de Belgische Federatie voor de watersector, www.belgagua.be. Het Repertorium geeft een praktische invulling aan de eisen gesteld in NBN EN 1717.

3.1.1.2 Waterkwaliteit

De initiële kwaliteit van het water bestemd voor menselijke consumptie, dat verdeeld wordt binnen een inrichting, dient te voldoen aan het Besluit van de Vlaamse regering betreffende water bestemd voor menselijke consumptie, van 13 december 2002 en gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad (BS) van 28 januari 2003.

Onderhavige BBT heeft geen betrekking op systemen die water verdelen dat niet bestemd is voor menselijke consumptie.

Opmerkingen:

In de Vlaamse wetgeving wordt water bestemd voor menselijke consumptie als volgt gedefinieerd: al het water dat onbehandeld of na behandeling bestemd is voor drinken, koken, voedselbereiding, vaat of persoonlijke hygiëne, ongeacht de manier van levering.

Voor sommige koudwater toepassingen, zoals het spoelen van WCs, het besproeien van de tuin, kuiswater buiten het gebouw, ... kan het gebruik van water met een andere kwaliteit overwogen worden, mits toestemming van de bouwheer.

In ieder geval is dergelijk water voor persoonlijke hygiëne en voedingstoepassingen (drinken, bereiden van eten, vaatwas, ...) uitgesloten.

3.1.1.3 Algemene eisen

De sanitaire installaties moeten zo ontworpen en gebouwd worden dat:

- Verkeerd gebruik en verontreiniging van het water vermeden wordt;
- Er geen overdreven snelheden, te lage snelheden of stagnerend water (langer dan 1 week stilstand) is;
- Water in voldoende hoeveelheden beschikbaar is aan alle tappunten, ook als er piekverbruik is;
- Ze geen gevaar of hinder betekenen voor het gebouw, zijn inhoud, noch voor hun gebruikers;
- Ze geen aanleiding geven tot een ontoelaatbare kwaliteitsverandering van het water;
- Ze een voldoende levensduur waarborgen, gegeven zijnde een normaal gebruik en onderhoud;
- Ze gemakkelijk kunnen geïnspecteerd en onderhouden worden;
- Er geen wanverbandingen kunnen ontstaan;
- Geluidshinder beperkt wordt;
- Onnodig waterverbruik vermeden wordt en waar mogelijk gebruik gemaakt van waterbesparende technieken;
- Energieverliezen geminimaliseerd worden, conform het Besluit van de Vlaamse Regering van 29 november 2013 houdende wijziging van het energiebesluit van 19 november 2010 wat betreft de energieprestaties van gebouwen. (BS 28/01/2014).

3.1.2 Voorschriften mbt de materialen

3.1.2.1 Algemene keuzevoorschriften

De volgende elementen zullen in rekening genomen worden bij de keuze van de materialen gebruikt in het watersysteem:

- Hun effect op de kwaliteit van het water
- De water- en omgevings- temperaturen
- De kwaliteit van het water, waaronder zijn corrosiviteit en zijn hardheid
- De in de installatie voorkomende drukken
- De compatibiliteit met andere materialen
- Het bezitten van een attest van gebruiksgeschiktheid zoals afgeleverd door de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUTgb) of een gelijkwaardige attestering of certificatie (gebruiksgeschiktheidsattest afgeleverd door een lid van de European Union for Agrément (UEAtc - www.ueatc.eu/) of een certificaat afgeleverd door een certificatie-instelling onder accreditatie door een

accreditatieinstelling, lid van de European co-operation for Accreditation (EA - <http://www.european-accreditation.org/>)).

3.1.2.2. Bruikbare materialen

Voor warm water is een leidingssysteem **verplicht** dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur **70°C³** bij een druk van **10 bar**.

Voor koud water wordt een leidingssysteem **aanbevolen** dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur van **70°C³** bij **10 bar**, dit met oog op een eventuele thermische desinfectie van de koudwater leidingen.

Metalen onderdelen (leidingen en hun hulpstukken, maar ook de pompen, koppelingen, appendages, kranen en alle andere toestellen waarvan meer dan 10% van hun oppervlak in contact komt met het drinkwater) van een sanitaire installatie in contact met drinkwater moeten een samenstelling hebben opgenomen is op de Europese 'Hygienic list' (Acceptance of metallic materials used for products in contact with drinking water, 4MS Common approach).

De materialen aangeduid in de Tabel 3.1 kunnen gebruikt worden voor leidingssystemen in sanitaire installaties.

Tabel 3.1 Materialen voor leidingssystemen

Materiaal	Referentie documenten	Commentaar
Koper	Buizen: NBN EN 1057 Koppelstukken: NBN EN 1254 Toepasbaarheid: NBN EN 12502-2	Systemen met persfittings dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie. Enkel zachtsolderen is toegelaten voor sanitaire toepassingen.
Roestvast staal	Buismateriaal: NBN EN 10312 Toepasbaarheid: NBN EN 12502-4	Het lassen of solderen van roestvast staal vereist speciale technieken en adequaat opgeleid personeel. Systemen met persfittings dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie.

³ Voor kunststofleidingssystemen komt dit overeen met klasse 2. Klasse 1, met een ontwerptemperatuur van 60°C, wordt niet toegelaten voor warm water en afgeraden voor koud water omdat in het kader van een eventuele thermische desinfectie de hogere temperaturen moeten kunnen bereikt worden aan de tappunten (70°C volgens NBN EN 806-2, § 3.6) en dat dit geen invloed mag hebben op de levensduur van het leidingssysteem.

Verzinkt staal	Buizen: schroefbare volgens NBN EN 10255 Verzinking: NBN EN 10240, Kwaliteit (dompelverzinkt) Koppelstukken: NBN EN 10242 Toepasbaarheid: NBN EN 12502-3	A1 Verzinkt stalen leidingen zijn zeer corrosiegevoelig: de aanbevelingen opgesomd in de NBN EN 12502-3 moeten dan ook strikt nageleefd worden. Bij de corrosie van het staal komt ijzer vrij en worden corrosiepuisten gevormd. Hierdoor kunnen omstandigheden ontstaan die gunstig zijn voor de groei van <i>Legionellakiemen</i> . Uit dit oogpunt zijn verzinkt stalen leidingen dan ook minder aan te bevelen dan andere leidingmaterialen.
Polyethyleen (PE)	Buizen en Koppelstukken: NBN EN12201	Dit materiaal is enkel toepasbaar voor de verdeling van koudwater. Zij kunnen niet thermisch gedesinfecteerd worden. De systemen dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie.
PVC-U	Buizen en koppelstukken: NBN EN 1452	Dit materiaal is enkel toepasbaar voor de verdeling van koudwater. Zij kunnen niet thermisch gedesinfecteerd worden. De systemen dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie.
PVC-C	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 15877	De systemen dienen een gebruiksgeschiktheidsattest te hebben van de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw of een gelijkwaardige attestering of certificatie.
Vernet polyethyleen (PE-X)	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 15875	
Polypropyleen (PP)	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 15874	
Polybuteen (PB)	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 15876	

Composietbuizen of meerlagige buizen	Buizen en koppelstukken: NBN EN ISO 21003	
--------------------------------------	---	--

3.1.3 Voorschriften mbt het ontwerp van leidingen binnen het gebouw

3.1.3.1 Stagnering

Stagnatie van sanitair water moet vermeden worden, zowel bij de verdeling van koud als warm water.

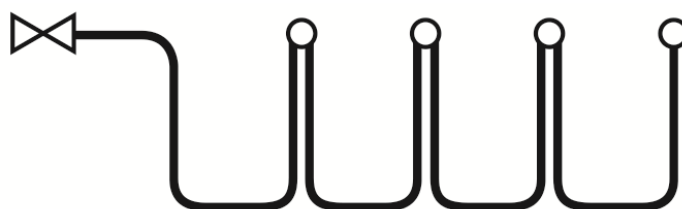
Hiertoe is het absoluut noodzakelijk dat alle tappunten regelmatig gebruikt worden, zodat de waterinhoud van alle leidingen regelmatig ververscht wordt. Onder regelmatig dient minstens éénmaal per week verstaan te worden.

Desnoods zal men hiertoe een automatische spui of spoelinrichting voorzien, bv aangebracht op het einde van een hoofdverdeelleiding.

Indien de ontwerper weet heeft van tappunten die niet regelmatig zullen gebruikt worden, kan één van onderstaande ontwerpprincipes aanbevolen worden, naast een eventuele automatische spui van het tappunt:

1) Serieschakeling van de tappunten

Bij dit systeem worden de tappunten gevoed door een doorlopende leiding die telkens gaat tot de aansluiting van het tappunt en vandaar dan onmiddellijk verder gaat naar het volgende tappunt, zonder daarbij gebruik te maken van T-stukken (Figuur 3.1). Hierbij zal men er voor zorgen om weinig gebruikte tappunten stroomopwaarts te plaatsen van frequent gebruikte tappunten. Het betreft een serieschakeling met een plaatsing van een veel gebruikt toestel als laatste.



Figuur 3.1 Serieschakeling van tappunten

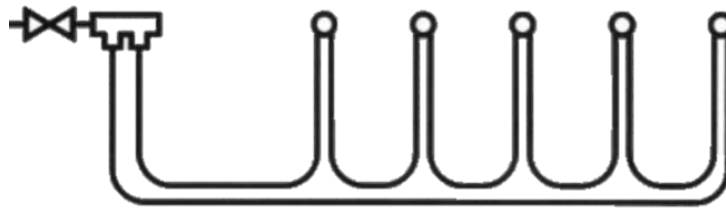
Opmerking:

Dergelijke frequent gebruikte tappunten dienen aangesloten te zijn op dezelfde water installatie en niet op een installatie die water met een andere kwaliteit verdeelt. Bv. in koudwaterinstallaties wordt vaak geadviseerd om de toiletten stroomafwaarts te plaatsen van minder gebruikte tappunten. Indien de toiletten op een andere installatie aangesloten zijn, bv. een installatie voor de verdeling van regenwater, gaat dit effect uiteraard verloren.

2) Kringschakeling van de tappunten

Hier worden de tappunten op een gelijkaardige manier geschakeld als bij de serieschakeling, doch vanaf het laatste tappunt wordt de leiding teruggevoerd naar het beginpunt zodat er een kring ontstaat (Figuur 3.2). Bij een

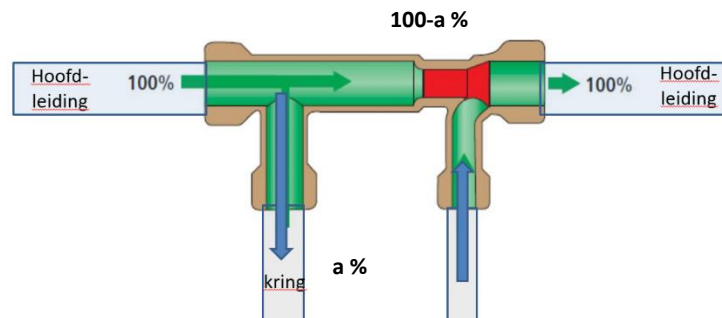
kringschakeling wordt een tappunt, bij gebruik, gevoed langs 2 richtingen zodat er verversing is in de ganse kring. In dit geval is de volgorde der tappunten niet belangrijk.



Figuur 3.2 Kringschakeling van tappunten

3) *Kringschakeling op een "venturi":*

In dit geval worden de uiteinden van de kringschakeling aangesloten op een "venturi" opgenomen in de hoofdleiding (Figuur 3.3). Bij een venturi stroomt bij iedere aftap in de hoofdleiding, stroomafwaarts de venturi, $a\%$ van het debiet automatisch door de kring wegens het drukverlies in de "vernauwing".



Figuur 3.3 Kringschakeling op een venturi

Indien bij een kringschakeling van warmwatertappunten over een venturi, deze laatste opgenomen is in de verdeelleiding met circulatie, dan realiseert men aldus een permanente stroming doorheen de kring van aangesloten tappunten.

Opmerkingen:

- 1) Bij bovenvermelde ontwerpprincipes dient voor de eis van "maximaal 15 meter leidinglengte of 3 liter water inhoud", voor niet op temperatuur gehouden leidingen in warmwater systemen (zie § 3.1.3.9.a.ii), de totale leidinglengte van de kring in rekening gebracht te worden.
- 2) Tappunten waarvan verwacht wordt dat ze weinig gebruikt zullen worden kunnen

ook weggelaten worden. Zo bestaat er bijvoorbeeld geen verplichting om systematisch douches te voorzien in de kamers van rust- en verzorgingstehuizen⁴.

Leidinggedeeltes die gedurende langere tijd niet zullen gebruikt worden moeten kunnen afgesloten worden, en voordat ze terug in gebruik genomen worden moeten ze gespoeld worden (zie § 3.3.3.2).

Voor uittapleidingen bedraagt het spoelvolumen hierbij minimaal 2 maal de inhoud van de leidingen van het deel van de installatie dat gespoeld wordt.

Opmerking:

Voor één badkamer kan men ervan uitgaan dat aan deze eis voldaan is indien men aan het verste tappunt een emmer van 10 l vult.

Het gebruik van bufferreservoirs voor koud drinkwater moet in de mate van het mogelijke vermeden worden. Het volume van het bufferreservoir mag niet groter zijn dan het normale verbruik op 24 uur. Het reservoir mag niet lichtdoorlatend opgesteld worden.

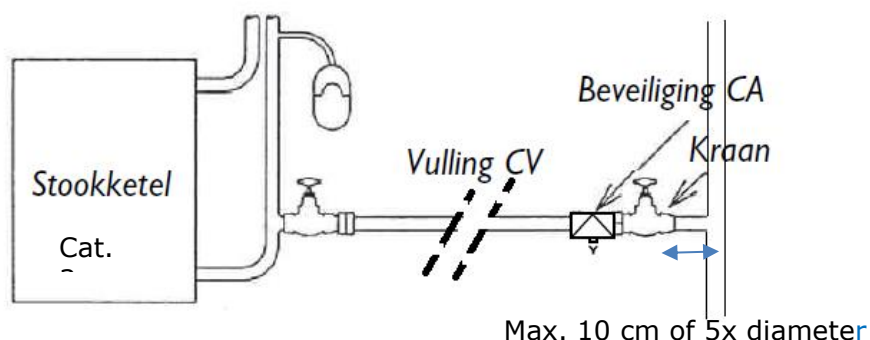
3.1.3.2 Terugstroombeveiliging

De installatie moet beveiligd zijn tegen terugstroming van het water.

Concrete invulling vindt men hieromtrent in de werkbladen van het Repertorium van Belgaqua. Deze voorschriften houden rekening met de kwaliteit van het fluïdum dat met drinkwater in contact kan komen (vloeistofcategorie 1 t.e.m. 5), de drukomstandigheden afwaarts van de beveiliging en een risico-evaluatie.

Figuur 3.4 geeft een voorbeeld van een beveiliging tussen een drinkwaterinstallatie en een centrale verwarmingsinstallatie (gesloten installatie met vloeistofcategorie 3).

Indien de vulleiding van de verwarmingsinstallatie een aftakking vormt van de sanitaire koudwaterleiding, die bv verder naar bv de warmwaterproductie gaat, dan is de maximum lengte van die vulleiding 10 cm of 5 maal de leidingdiameter.



Figuur 3.4 Beveiliging vulleiding CV-installatie

3.1.3.3 Wanverbandingen en markering van de leidingen

Er mag geen verbinding bestaan tussen een installatie voor de verdeling van water bestemd voor menselijke consumptie en installaties voor de verdeling van water met een andere kwaliteit (bv. regenwater of putwater).

Teneinde wanverbandingen te vermijden moeten de waterleidingen d.m.v. een groene pijl gemerkt worden. De pijl dient de stromingsrichting aan te geven, en in witte goed leesbare

⁴ Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de programmatie, de erkenningsvoorwaarden en de subsidieregeling voor woonzorgvoorzieningen en verenigingen van gebruikers en mantelzorgers dd. 24/07/2009

letters moet op de groene achtergrond het soort water aangeven worden dat door de leiding stroomt. Volgende watersoorten dienen onder andere onderscheiden te worden:

- Koud drinkwater
- Koud verzacht water
- Warm water
- Warm water retour
- Regenwater/putwater
- ...

3.1.3.4 Brandleidingen

Natte brandleidingen die rechtstreeks op het sanitair verdeelsysteem aangesloten zijn betekenen een risico voor de kwaliteit van het sanitair water.

De voorkeur moet gegeven worden aan brandbestrijdingssystemen waarbij er geen contact is tussen het water van de brandleidingen en het sanitair water, zo bv door gebruik te maken van brandleidingen die automatisch gevuld worden op het ogenblik dat er een vraag is naar bluswater (de zogenoemde nat/droog systemen).

Indien geen "nat/droog systemen" kunnen toegepast worden, dan zal men de brandleidingen aansluiten op de drinkwaterleidingen, mits tussenplaatsing van een beveiliging type EA (keerklep), zowel in matig risico als in hoog risico-inrichtingen. De aftakking van het drinkwater naar de brandleidingen dient onmiddellijk na de waterteller voorzien te worden. Bovendien mogen er geen leidingen zijn die zowel tappunten als brandleidingen voeden.

3.1.3.5 Afsluitkranen

Het voorzien van voldoende afsluitkranen is een noodzaak. Zij moeten toelaten

- dat bepaalde leidinggedeeltes kunnen afgesloten worden voor herstelling zonder dat hierdoor ook de aanvoer moet onderbroken worden naar de rest van het gebouw. Zo zal men bv steeds minstens een afsluitkraan per verdieping of per hoofdleiding voorzien.
- dat tijdelijk niet gebruikte tappunten van de rest van de installatie afgesloten worden.

Afsluitkranen worden ook geplaatst op de inlaat van toestellen.

Afsluitkranen moeten gemakkelijk bereikbaar worden opgesteld. Bij voorkeur gebruikt men afsluitkranen met een zo gering mogelijk ladingsverlies.

3.1.3.6 Voorschriften ivm de positie van leidingen, onderdelen en toestellen

a. Algemeen

Sanitaire waterleidingen mogen niet geplaatst worden binnenin:

- Rookkanalen
- Ventilatiekanalen
- Liftkokers
- Afvalschachten
- Afvalwaterkanalen;

zij mogen er ook niet doorheen gaan

Toestellen dienen zo geplaatst te worden dat ze bereikbaar blijven voor het te voorziene onderhoud, reiniging en controle (zie § 3.4.3).

Waar tappunten voorzien worden dient eveneens een afvoersysteem aangebracht te worden met voldoende capaciteit.

In de stookplaats dient tevens steeds een waterafvoercolk voorzien te worden om het spuien van de wateroplagtanks mogelijk te maken.

Warmwater kranen worden links geplaatst, koudwater kranen rechts.

b. Om opwarming van koud water te voorkomen

De opwarming van het koudwater boven 25°C moet vermeden worden. Een kortdurende overschrijding, als gevolg van een temperatuur hoger dan 25°C juist voor de watermeter van de watermaatschappij, is echter wel toegelaten.

Het is absoluut noodzakelijk dat koudwaterleidingen gescheiden worden gehouden van warmwaterleidingen, verwarmingsleidingen en andere warmtebronnen, teneinde opwarming te voorkomen.

Zowel de koudwater hoofd- als de tapleidingen moeten geïsoleerd worden (zie § 3.1.3.11) en men dient minstens 15 cm afstand te laten tussen warm- en koudwaterleidingen. Koudwater leidingen mogen geen permanent warme leidingen kruisen.

Indien collectoren gebruikt worden mogen de koudwatercollector en de warmwatercollector niet aan mekaar bevestigd worden.

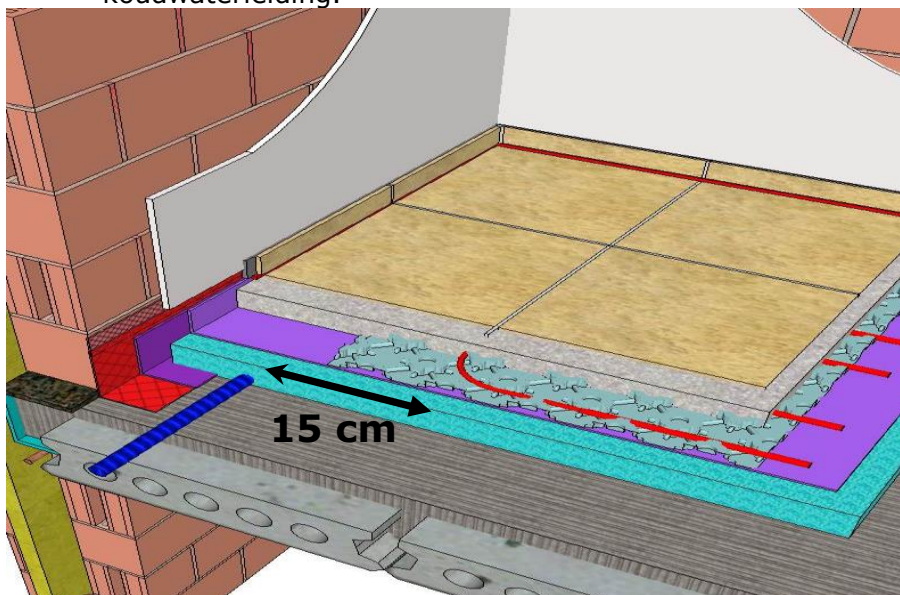
Afhankelijk van de plaatsingswijze kunnen volgende bijkomende aanbevelingen gemaakt worden:

i) Leidingen in opbouw:

- Creëer een geheel afzonderlijke schacht voor de koudwaterleidingen. Koudwaterleidingen mogen niet in een schacht met warmteafgevende leidingen geplaatst worden.
- Wanneer warm en koudwaterleidingen boven mekaar worden geplaatst, komt de warmwaterleiding steeds boven de koude;
- Het kruisen van warme leidingen met koude is te vermijden;
- Koudwaterleidingen worden niet achter, onder of boven een warmtebron (radiatoren, koelkast of convector) geplaatst
- Koudwaterleidingen boven een verlaagd plafond worden zo laag mogelijk geplaatst

ii) Ingebouwde leidingen:

- Er moet vermeden worden om koudwaterleidingen op te nemen in vloeren met vloerverwarming. Indien dit uitzonderlijk toch dient te geschieden dan moeten de volgende voorzieningen getroffen worden:
 - De vloerverwarming moet bovenop een isolatielaag aangebracht worden
 - De koudwaterleidingen moeten onder die isolatielaag worden geplaatst
 - In de zone boven de koudwaterleiding mag er zich geen vloerverwarming bevinden (= een "koele zone"), een horizontale afstand van 15 cm moet voorzien worden tussen de leidingen van de vloerverwarming en de koudwaterleiding.



Figuur 3.5 Koele vloerstrook bij vloerverwarming

- Koudwaterleidingen worden niet in wanden achter een warmtebron (radiatoren, koelkast of convector) geplaatst

Waterbehandelingstoestellen zoals bv verzachters, drukverhogingsinstallaties, of bufferreservoirs mogen niet in verwarmde lokalen opgesteld worden.

De aanwezigheid van koudwaterleidingen, in een stookplaats moet tot het minimum beperkt worden: enkel de waterleidingen naar de warmwaterproductie en deze voor het bijvullen van de CV-installatie zijn noodzakelijk.

Alle warme leidingen en warme onderdelen in de stookplaats dienen geïsoleerd te worden.

3.1.3.7 Aflaatmogelijkheden

Sanitaire hoofdleidingen moeten kunnen afgelaten worden. Hiertoe worden de nodige aflaatvoorzieningen aangebracht en worden de leidingen op afschot gelegd.

3.1.3.8 Drukverhogingsinstallaties

Een drukverhogingsinstallatie moet voorzien worden als de beschikbare druk ter plaatse van het betrokken gebouw onder normale omstandigheden niet voldoende is om de voor het meest ongunstig geplaatste tappunt de nodige gebruiksdruk te verzekeren.

Drukverhogingsinstallaties die een onderdeel vormen van een leidingwaterinstallatie moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- in de zuigleiding van de pomp(en) moet, zo dicht mogelijk bij die pomp(en), een terugstroombeveiliging EA zijn aangebracht;
- bij voorkeur worden toerental gestuurde pompen gebruikt met een schakelvat met beperkt volume;
- over een goedkeuring beschikken van de watermaatschappij
- dienen geplaatst te worden buiten de stookplaats in een niet-verwarmde ruimte (zie § 3.1.3.6.b).

3.1.3.9 Warmwaterinstallaties

a. Temperaturen

i) Productie

Algemeen:

Het warmwater wordt continu geproduceerd op een temperatuur van minimum 60°C.

Van deze eis kan in de volgende gevallen afgeweken worden:

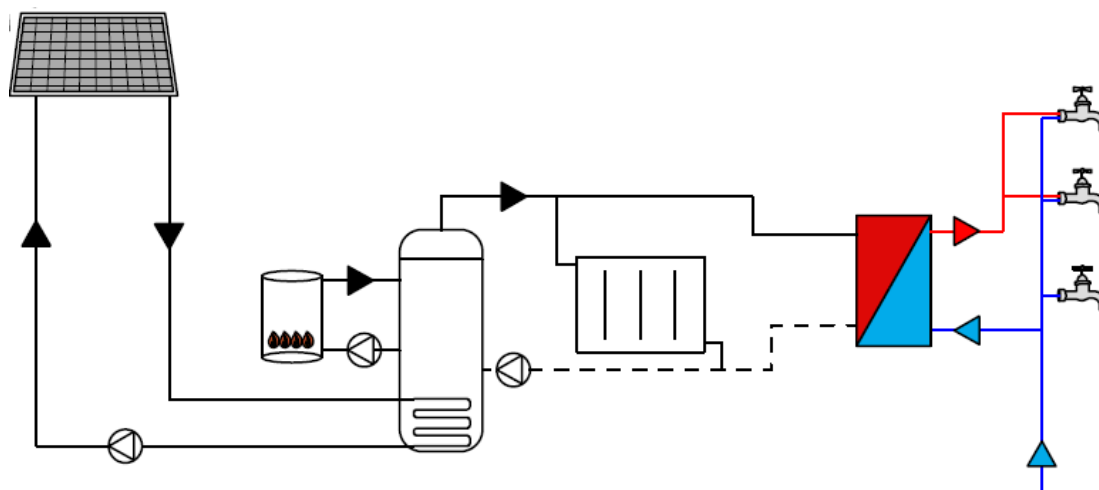
1. Tijdens de dagelijkse korte periodes (een paar minuten) gedurende dewelke er piekverbruik optreedt in de installatie: dan mogen de temperaturen lager zijn.
2. In matig risico inrichtingen mag dagelijks gedurende een paar uren een temperatuurverlaging toegepast worden (bv. een nachtverlaging). Vóórdat de volgende warmwater gebruikperiode start dient de ganse installatie (productie en verdeelleiding) gedurende minstens 1 uur al wel terug op temperatuur gebracht te zijn.
3. In scholen mag bij vakantieperiodes langer dan 8 dagen de warmwaterinstallatie stil gelegd worden. Vóór ingebruikname moet de volledige installatie gedurende minstens 1 uur op 65°C gebracht worden en dient men ze daarna te spoelen met een minimaal spoelvolume van 3 maal de leidinginhoud.

Het warmwatersysteem moet bovendien zo ontworpen en gebouwd zijn dat men een thermische desinfectie kan uitvoeren met water van minimum 70°C aan de kraan.

Bij systemen met een sanitair warmwater voorraadvat moet in hoog risico-inrichtingen het volledige opslagvolume (dus ook de bodem) eens per 24 uren op 60°C⁵ gebracht worden gedurende minstens 1 uur. In matig risico-inrichtingen volstaat een dergelijke volledige opwarming eens per week. Het volledig opwarmen van het watervolume kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden door tussen de in- en de uitgang van de opslagtank een bijkomende circulatiepomp aan te brengen, automatisch gestuurd d.m.v. een klok⁶.

Opmerkingen:

De regelmatige opwarming waarvan hierboven sprake is betreft de opwarming van het watervolume in de betrokken sanitaire voorraadvaten. Dit impliceert niet noodzakelijk ook de volledige opwarming van de warmwaterdistributie tot 60°C. Daar bij systemen die gebruik maken van alternatieve energie, zoals bv zon thermische systemen, die regelmatige opwarming een negatief effect heeft op hun energieprestatie, is het in die gevallen aangeraden om de energieopslag niet te voorzien in het sanitair water zelf, maar wel in de primaire kring, in een buffervat met technisch water, van waaruit dan oa het sanitair warmwater ogenblikkelijk geproduceerd wordt dmv een warmtewisselaar (zie figuur 3.6). In dergelijke systemen met technisch water zijn de hierbovenvermeldde eisen, ivm een dagelijkse of wekelijkse volledige opwarming, niet van toepassing op het buffervat.



Figuur 3.6 Buffervat voor voorverwarming als deel van een zon thermisch systeem

Indien meerdere opslagreservoirs aangewend worden, worden zij bij voorkeur in serie geplaatst en niet in parallel.

Voorverwarming:

Voorverwarming is in hoogrisico-inrichtingen niet toegelaten en in matigrisico-inrichtingen niet aanbevolen. Indien dit in matig risico-inrichtingen toch zou toegepast worden, dan dienen er maatregelen genomen te worden die het mogelijk maken dat de warmtewisselaar en de stroomafwaartse sanitaire leidingen thermisch gedesinfecteerd kunnen worden. Er dienen eveneens waterstalen te kunnen genomen worden van het water in de wisselaar.

⁵ Het betreft hier een maatregel om de bij voorbaat gekende risicoplaats (de bodem van het opslagvat) te beheersen

⁶ De tijd gedurende dewelke deze pomp moet werken, moet dus minstens gelijk zijn aan de tijd nodig om het ganse watervolume op 60°C te brengen plus 1 uur, de totale tijd kan maw veel langer zijn dan 1 uur.

Opmerking:

Ook voorverwarming mbv een douchewarmtewisselaar valt onder de hogere eisen. Bij deze toestellen kan het koud water dat naar de warmwaterproductie of naar een douchemengkraan gaat, voorverwarmd worden om zo warmte uit het afvalwater te recupereren volgens een tegenstroomprincipe. Er bestaan 2 types, namelijk een type waarbij de warmtewisselaar ingewerkt is de douchevloer en een buisvormig type, waarbij het afvalwater centraal wegstroomt en het koude water in tegenstroom opgewarmd wordt langs de buitenzijde.

Douchewarmtewisselaars mogen niet geïsoleerd worden.

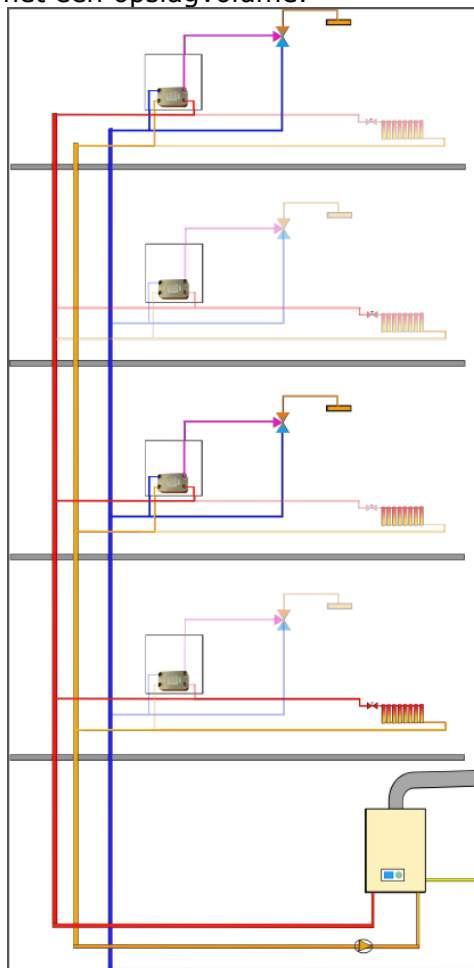
Combilussystemen:

Installaties met collectieve warmteproductie, waarbij de warmte bestemd voor zowel de ruimteverwarming, als voor de productie van het sanitair warmwater, doorheen het gebouw verdeeld wordt door circulatie van technisch warmwater in een gesloten leidingstelsel (de combilus), worden combilussystemen genoemd.

Voor de decentrale productie van het sanitair warmwater worden op de combilus dan warmtewisselaars aangesloten (zie figuur 3.7), al dan niet in combinatie met een voorraadvat (satelietunits).

Voor combilussystemen met satelietunits (warmtewisselaars of boilers) gelden de volgende temperatureisen:

- Combilussystemen met satelietunits zonder voorraadvat die niet constant boven de 60°C gehouden worden, worden niet toegelaten. Van deze eis mag evenwel afgeweken worden in dezelfde omstandigheden als hiervoor aangegeven onder de §Algemeen.
- Voor de decentrale boilers in een systeem met satelietunits gelden dezelfde eisen als voor andere systemen met een opslagvolume.



Figuur 3.7 Combilussysteem met satellietunits met warmtewisselaars

ii) Sanitair warmwater verdeelsysteem

Warmwater verdeelleiding langer dan 15m of met een waterinhoud groter dan 3 l:

In het geval dat de verdeelleiding van het sanitair warmwater langer is dan 15 m of een waterinhoud heeft groter dan 3 l, dan moet het water in principe continu minimum een temperatuur hebben van 60°C bij het vertrek, terwijl in geen enkel punt van het systeem de temperatuur lager mag komen dan 55°C. Praktisch vereist dit:

- a. dat de verdeelinstallatie hetzij met continue circulatie over de warmwater productie is, hetzij uitgerust is met een verwarmend lint. Deze permanent op temperatuur gehouden verdeelleidingen en hun eventuele circulatieleidingen moeten dan goed thermisch geïsoleerd worden: zie §3.2.
- b. dat de temperatuur in de warmwatervoedingsleidingen minimum 58°C bedraagt en deze in de retour minstens 55°C in elk punt.

Warmwater verdeelleiding niet langer dan 15 m en een waterinhoud kleiner dan 3 l:

Voor zover de verdeelleiding zo kort mogelijk is en ze hoe dan ook niet langer is dan 15 m, zonder dat daarbij haar waterinhoud meer dan 3 l bedraagt, moet ze niet op temperatuur gehouden worden. Ze mag dan ook niet thermisch geïsoleerd worden (de plaatsing van deze leiding onder een isolatie, bv. in een vloer, of in een geïsoleerde lichte scheidingswand, wordt niet beschouwd als het isoleren van deze warmwaterleiding).

Bij verdeelsystemen met collectoren geldt deze lengte- en volumebeperking voor ieder afzonderlijk leidingtracé vanaf de aftakking van de permanent op temperatuur gehouden leiding of van de warmwater productie tot een tappunt.

Wanneer bij combilussen de warmtewisselaar in de unit constant boven de 60°C gehouden wordt (de zogenoemde "comfortstand") dient langs de kant van het sanitair warmwater noch de lengte, noch de inhoud van de warmtewisselaar meegerekend te worden in de 15m/3l-eis voor de sanitaire leidingen. Belangrijk daarbij is dat de warmtewisselaar in dit geval wel moet geïsoleerd worden.

Bij distributiesystemen met mengkranen stroomopwaarts van verschillende tappunten (bv. in douches van kleedkamers in sportcentra) gelden de volgende regels:

- Dergelijke collectieve mengkranen zijn te vermijden in hoogrisico-inrichtingen
- Mag van geen enkel tappunt de leidinglengte tot de mengkraan meer bedragen dan 15m of mag haar inhoud groter zijn dan 3 l.
- Moeten de mengkranen en de erop volgende leidingen thermisch gedesinfecteerd kunnen worden
- Ook mogen de leidingen stroomafwaarts de mengkranen niet geïsoleerd worden

iii) Temperaturen aan de tappunten

De temperatuur van warmwater moet minstens 55°C bedragen aan de tappunten, binnen de 60 seconden na het openen van de kraan. Dergelijke meting dient te geschieden buiten de piekperiode.

Temperaturen boven de 50°C kunnen tot brandwonden leiden. In ziekenhuizen, rusthuizen en scholen is het noodzakelijk de maximale temperatuur aan de tappunten in de badkamers en douches te beperken tot 43°C. In badkamers en douches van kinderdagverblijven en kleuterscholen moet de temperatuur beperkt worden tot 38°C. Hiertoe is het aanbevolen om bij ieder tappunt (en niet na de productie of voor meerdere tappunten tegelijk) gebruik te maken van thermostatische mengkranen.

Ten behoeve van een thermische desinfectie van het warmwatersysteem moet water met een temperatuur van 70°C ter beschikking kunnen gesteld worden van alle tappunten.

Bij gebruik van thermostatische mengkranen met een temperatuursbegrenzing bij normaal gebruik, moet deze begrenzing kunnen uitgeschakeld worden, zodat bij hoge temperatuur kan gedesinfecteerd worden. Tevens is het ook noodzakelijk dat bij kranen met een automatische sluiting ook deze functie uitschakelbaar is zodat bij een spoeling of een thermische desinfectie de kranen gedurende een voldoende lange tijd kunnen blijven lopen.

iv) Oppervlaktetemperaturen

In ziekenhuizen, rusthuizen, kinderdagverblijven en kleuterscholen dienen voorzieningen getroffen te worden zodat de leidingen niet genaakbaar zijn.

b. Overdrukbeperking

Warmwater opslagtanks moeten uitgerust worden met een overdrukbeveiliging. Zij moeten zich op de koudwater aanvoerleiding bevinden. Er mogen zich geen afsluitkranen bevinden die de continue verbinding tussen de tank en de beveiliging kunnen onderbreken. Indien de overdrukbeveiliging zich op het uiteinde van een buisleiding bevindt, dan dient het watervolume tussen de beveiliging en de koudwater aanvoerleiding zo beperkt mogelijk te zijn.

De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om het water dat gespuid wordt door de overdrukbeveiliging op een correcte manier af te voeren, zonder dat hierbij gevaar ontstaat voor gebruikers of andere apparatuur.

De afvoer van de overdrukbeveiliging moet met vrije uitloop van 20 mm boven de rand van de afvoervoorziening geschieden.

c. Expansievaten

Teneinde het waterverlies te beperken als gevolg van het uitzetten van het water door opwarming, mogen expansievaten gebruikt worden. Deze expansievaten moeten evenwel op de warmwater vertrekleiding aangebracht worden en dienen volledig doorstroomd te worden. Het is aanbevolen om een staalnamekraantje te voorzien aan het expansievat. Bij de dimensionering van het expansievat dient rekening gehouden te worden met het volume van het opslagvat, de warmwatertemperatuur, de waterdruk ter hoogte van de warmwaterproductie en de insteldruk van de overdrukbeveiliging.

d. Ontluchting

Indien ontluchters geplaatst worden dient de leiding naar de ontluchter zo kort mogelijk te zijn, teneinde het volume water dat stagneert maximaal te beperken. De maximale lengte van de leiding naar de ontluchter is 10 cm of 5x haar leidingdiameter.

e. Opslagtanks voor sanitair warm water

Deze reservoirs moeten onderaan uitgerust zijn met een aflatopening met een voldoende grote diameter, bv één maat kleiner is als deze van de aansluitleidingen. Deze opening wordt voorzien van een spuikraan, die zo geplaatst wordt dat het volume water dat stagneert maximaal beperkt wordt: de leidinglengte stroomopwaarts de afsluitkraan bedraagt in ieder geval maximum 10 cm of 5x de leidingdiameter. Deze spuikraan moet voldoende goed bereikbaar zijn.

De bodem van de opslagtank dient geïsoleerd te zijn.

Alle reservoirs moeten voorzien zijn van een gemakkelijk bereikbaar inspectie luik met voldoende grote afmetingen voor onderhoud.

Er dient in de ruimte waar opslagtanks opgesteld staan tevens steeds een waterafvoer aanwezig te zijn om het spuien van de wateropslagtanks mogelijk te maken.

Opslagvaten met een volume tot 1000 l moeten voldoen aan de NBN EN 12897: Watervoorziening –Specificaties voor indirect gestookte ongeventileerde (gesloten) warmwatervoorraadtoestellen.

f. Regelorganen

In sanitair warmwater circulatiesystemen moet het circulatiedebiet in alle sublussen kunnen gemeten en afgeregeld worden mbv aangepaste regel- en meetorganen. Het is aanbevolen om regelorganen van het thermostatische type te gebruiken. Deze voorzieningen moeten gemakkelijk bereikbaar opgesteld worden.

g. Meetvoorzieningen

Thermometers moeten toelaten om in de nabijheid van het warmwater productietoestel de temperatuur af te lezen van het water in de vertrekleidingen en van dit in de terugkerende circulatieleidingen.

Nabij deze thermometers zijn in de beide leidingen staalname kranen voorzien.

Het is aanbevolen om op de koudwatervoeding van de warmwater productie een waterteller te plaatsen.

h. Voorkomen van waterslag

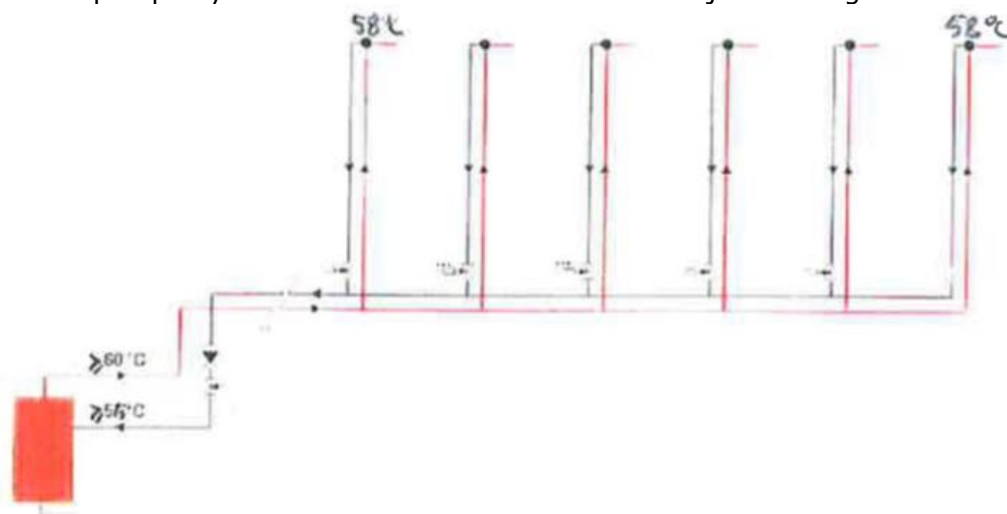
Enkel indien nodig moeten voorzieningen getroffen worden om waterslag te voorkomen. Het systematisch voorzien van waterslagdempers, zonder dat er zich problemen voordoen wordt echter afgeraden.

i. Ontwerp van sanitaire warmwaterverdeelsystemen

Zoals onder a) hiervoor aangeduid zijn er twee oplossingen om sanitaire warmwater verdeelsystemen te realiseren waarbij de leidingen op temperatuur gehouden worden: hetzij door gebruik te maken van een kringsysteem of een circulatiesysteem, hetzij door gebruik te maken van verwarmende linten.

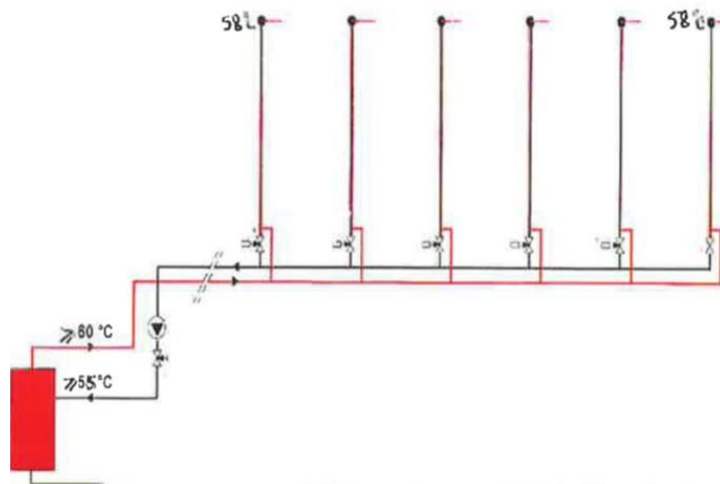
i) Verdeling door een circulatiesysteem

Bij een circulatiesysteem laat men water permanent circuleren in een gesloten kring, dit water wordt hierbij op temperatuur gehouden door (meestal) het warmwater productietoestel. Een prinsipeschema van een dergelijke installatie is voorgesteld in de Figuur 3.8. Men noemt dit een verdeelinstallatie met circulatie of ook nog een kringsysteem of circulatiesysteem. De circulatie van het water wordt gerealiseerd dmv een circulatiepomp. Systemen met thermosifoncirculatie zijn niet toegelaten.



Figuur 3.8 Circulatiesysteem met horizontale verdeling en voeding langs één uiteinde

Een variante op de klassieke circulatiesystemen zijn de circulatiesystemen volgens het buis-in-buis principe (zie Figuur 3.9).



Figuur 3.9 Circulatiesysteem volgens buis-in-buis principe

Bij dergelijke systemen loopt de retourleiding grotendeels binnenin de vertrekleiding. Deze systemen hebben als voordeel dat hun warmteverliezen geringer zijn.

Beide systemen kunnen toegepast worden. Uitermate belangrijk is dat gans het circulatie-systeem goed doorstroomd wordt zodat nergens de temperatuur onder de 55°C komt. Hiertoe moeten deze systemen zeer goed hydraulisch uitgebalanceerd zijn, gebruik makende van de nodige regelorganen, die correct moeten berekend, afgeregeld en nageregeld worden.

ii) Verwarmende linten

Bij een verdeling met verwarmend lint worden op de buitenwand van de verdeelleidingen elektrisch verwarmde linten aangebracht waarover een thermische isolatie aangebracht wordt. Verwarmingslinten worden echter niet frequent toegepast. De compatibiliteit met het buismateriaal is een aandachtspunt.

De verwarmingslinten bestaan in twee uitvoeringen:

- Bij een eerste uitvoering gaat het om gewone elektrische weerstanden die in een soepel omhulsel opgenomen zijn waarvan de temperatuursregeling door een centrale regelaar geschiedt. Deze linten hebben als nadeel dat men geen zekerheid heeft overal de goede temperatuur te hebben. Dit valt bv te vrezen indien de thermische isolatie niet overal even kwalitatief is of indien de omgevingstemperatuur niet overal dezelfde is. Deze uitvoering wordt eerder afgeraden.
- De tweede uitvoering is dusdanig dat het lint in elk punt autoregulerend is: het lokaal afgegeven warmtevermogen is bij deze linten namelijk temperatuursafhankelijk. Bij deze systemen is er dan ook geen afzonderlijke thermostatische regelaar nodig en heeft men toch de zekerheid om overal een correcte temperatuur te verwezenlijken. Deze autoregulerende uitvoering is dan ook eerder aan te bevelen.

Verwarmingslinten moeten een gebruiksgeschiktheidsattest hebben van de BUTgb (Belgische Unie voor Technische Goedkeuring in de bouw) of gelijkwaardig

3.1.3.10 Waterbehandelingen

a. Filter

Het is aanbevolen een filter met een maaswijdte van minimum 150µm te voorzien na de teller teneinde grotere gesuspendeerde deeltjes, afkomstig van het openbare distributienet, uit de installatie te houden.

Opmerking:

Ook zelfreinigende filters moeten onderhouden en gecontroleerd worden.

b. Verzachting

De aanbevelingen mbt de noodzaak tot verzachting worden weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Noodzaak tot verzachting

Hardheid van het water in Franse graden (°fH)	Eis mbt verzachting	
	Opwarming tot 60°C	Opwarming >60°C
<15	Geen	Geen
15 à 25	Geen, doch verzachting kan evenwel overwogen worden	Verzachting aanbevolen
>25	Verzachting aanbevolen	Verzachting nodig

Toestellen op basis van ionenuitwisseling zijn aanbevolen.

Andere antiketelsteen behandelingen kunnen toegepast worden, voor zover hun doeltreffendheid aangetoond wordt door een gebruiksgeschiktheidsattest van de Butgb of gelijkwaardig attest of certificatie.

Bij een centrale warmwaterproductie, is het aanbevolen enkel het warmwater te verzachten.

Bij een installatie met een combilussysteem is het niet altijd mogelijk om uitsluitend het water dat in de units verwarmd zal worden te verzachten. In dergelijke gevallen is het aangewezen om al het water centraal te verzachten, vooraleer het naar de units verdeeld wordt.

3.1.3.11 Koudwaterinstallaties

De temperatuur van het drinkwater in de koudwaterinstallaties moet beneden de 25°C blijven. Hiertoe dienen de voorschriften ivm de positie van leidingen en onderdelen en toestellen gevolgd te worden (§3.1.3.6).

Verder is het aanbevolen om zowel de koudwater hoofd- als de tapleidingen te isoleren volgens de waarden in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Isolatie diktes voor koudwaterleidingen

Locatie en plaatsing van de leiding	Isolatie dikte voor $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m.K})^7$
Leidingen in opbouw in niet-verwarmde ruimtes met omgevingstemperatuur $\leq 20^\circ\text{C}$	9 mm
Leidingen, geplaatst in schachten, bodemkanalen, en verlaagde plafonds met omgevingstemperatuur $\leq 25^\circ\text{C}$	13mm
Leidingen, geplaatst in stookplaatsen en schachten met warmtebelasting en omgevingstemperaturen $\geq 25^\circ\text{C}$.	Zie tabel 3.5 (isolatie diktes voor permanent op temperatuur gehouden warmwaterleidingen)
Leidingen ingebouwd in muren	Buis-in-buis (beschermmantel) of 4mm
Leidingen ingebouwd in de vloerconstructie (ook naast niet-circulerende warmwaterleidingen)	Buis-in-buis (beschermmantel) of 4mm

⁷ Voor andere λ -waarden dient deze dikte omgerekend te worden. De referentietemperatuur voor de aangegeven λ -waarde bedraagt 10°C

Leidingen ingebouwd in de vloerconstructie naast circulerende warmwaterleidingen	13mm
--	------

3.2 Dimensionering van installaties voor de verdeling van sanitair water en van installaties voor de productie van warmwater

De dimensionering dient te geschieden volgens de Duitse norm DIN 1988-300 van 2012. Deze recente methode leidt namelijk tot een meer nauwkeurige dimensionering en vermindert de kans op overdimensionering. De snelheden van Tabel 3.4 dienen echter gebruikt te worden bij de dimensionering, wat neerkomt op een verstrenging t.o.v. de maximale snelheden die voorzien zijn in DIN 1988-300.

Tabel 3.4 Snelheden voor dimensionering

Plaats van de leiding	materiaal	Maximale snelheid bij piek debiet (m/s)
Leidingen in kelderverdiepingen en technische verdiepingen	koper andere	1.5 2
Leidingen in verticale kokers	alle	1,5
Leidingen die doorheen bewoonde of gebruikte lokalen die akoestische hinder kunnen veroorzaken	alle	1

Warmwaterleidingen die permanent op temperatuur gehouden worden dienen geïsoleerd te worden met isolatiediktes aangegeven in Tabel 3.5. Niet op temperatuur gehouden warmwaterleidingen (bv. uittapleidingen) worden niet thermisch geïsoleerd (zie ook 3.1.3.9 a)).

Tabel 3.5 Isolatiediktes voor permanent op temperatuur gehouden warmwaterleidingen

	Isolatiediktes (mm) overeenkomstig de RI_{\min} (m.K/W) ⁽¹⁾ voor regime II: ontwerpvertrek-temperatuur > 55 °C			
Buitendiameter d (mm) van de ongeïsoleerde leiding.	$\lambda = 0.035$ W/m.K		$\lambda = 0.045$ W/m.K	
	Omgeving I	Omgeving II	Omgeving I	Omgeving II
	Hse = 25 W/m².K	Hse = 8 W/m².K	Hse = 25 W/m².K	Hse = 8 W/m².K
17.2	25.2	18.3	42.2	31.2
21.3	27.3	20.3	44.8	33.6
26.9	30.1	23.0	48.2	37.2
33.7	33.2	25.4	52.2	40.0
42.4	36.3	28.3	55.9	43.6
48.3	38.1	29.9	58.1	45.5
60.3	41.4	32.7	62.0	48.9
76.1	45.3	36.1	66.6	52.9
88.9	47.8	38.6	69.6	56.0
114.3	52.0	42.3	74.5	60.4
139.7	55.8	45.4	79.0	64.0
168.3	59.3	48.5	83.2	67.8
219.1	64.4	53.1	89.3	73.3

273	68.5	56.5	93.9	77.3
323.9	72.0	59.8	98.1	81.2
355.6	74.1	61.3	100.7	82.9
406.4	76.8	63.4	103.8	85.4

- (1) Bijlage 3 bij het besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft aanpassingen aan diverse bepalingen inzake de Energieprestatieregelgeving – Bijlage XII Systeemeisen

Waarbij:

- **omgeving I:** leidingen en accessoires:

- a) in de vloer of buiten;
- b) in ruimten buiten het beschermd volume van het gebouw.

- **omgeving II:** leidingen en accessoires binnen het beschermd volume:

- a) in een verwarmingslokaal of in een technisch lokaal, in technische kokers;
- b) in opbouw in elke ruimte zonder verwarmingssysteem;
- c) in opbouw in elke ruimte uitgerust met verwarmings- en airconditioningsysteem;
- d) in verlaagde plafonds, verhoogde vloeren en permanente wandbekledingen.

3.3 Voorschriften voor het bouwen van sanitaire installaties

Algemeen kan gesteld worden dat bij het bouwen van sanitaire installaties de regels van goed vakmanschap gevolgd moeten worden.

3.3.1 Documenten nodig vóór de aanvang der werken

Voor de start van het bouwen van de sanitaire installaties moet er ontwerpdossier ter beschikking zijn, specifiek voor het betrokken project. Dit omvat onder meer de volgende documenten:

- 1) Aan te leveren door de architect:
 - Plannen van het gebouw
- 2) Aan te leveren door het studiebureau:
 - Bestek met inbegrip van leidingmaterialen en onderdelen
 - Leidingplan bij ontwerp
 - Berekeningsnota
 - Voor leidingen onderdelen, miv drukopvoerinstallaties, circulatiepompen, ...
 - voor het hydraulisch inregelen van de installatie (oa de instelling van de regelorganen)
 - Beschrijving van de werking van de installatie en van de verschillende onderdelen en van het te voorziene onderhoud.

3.3.2 Behandeling van de leidingen en onderdelen op de werf

De sanitaire installaties verdelen water bestemd voor de menselijke consumptie. Alle voorzieningen moeten dan ook getroffen worden om vervuiling (bv. door stof, ongedierte, ...) en beschadiging van de leidingen en onderdelen te vermijden gedurende het transport, de stockage en de verwerking op de werf.

Buizen dienen afgedopt te zijn gedurende de stockage en het transport. De verpakking van leidingen en koppelstukken dienen zo laat mogelijk verwijderd te worden. Geïnstalleerde leidingen of onderdelen ervan die nog verder moeten afgewerkt worden, dienen afgedopt te worden.

Voor kunststofleidingssystemen dienen de eisen van § 5 van CEN/TR 1046:2013 gevolgd te worden, tenzij de fabricant anders specificeert.

De voorschriften van de fabrikanten van de onderdelen van de installatie dienen steeds gevolgd te worden.

3.3.3 In gebruik stellen

Juist voordat de sanitaire installatie in gebruik gesteld wordt, dienen de volgende werkzaamheden voorzien te worden:

- Controle van de lektheid
- Het spoelen van de installatie
- Zo nodig, de hydraulische inregeling
- Zo nodig staalnames met analyse
- Zo nodig, schokdesinfectie met spoeling
- Zo nodig het gebruiksgeschikt houden van de installatie indien zij niet onmiddellijk in gebruik genomen wordt.

Deze werkzaamheden zijn uiteraard ook nodig bij een uitbreiding of een belangrijke herstelling van een bestaande installatie.

3.3.3.1 Lektheid

Vlak voor de installatie in dienst genomen wordt moet haar lektheid gecontroleerd worden door een druktest met koud drinkwater, aangevoerd over een filter van 150µm. Na de uitvoering van de dichtheidstest wordt de installatie onder water gelaten en vervolgens gespoeld.

Indien de lektheid met drinkwater niet onmiddellijk voor het in dienst stellen kan geschieden moet een voorlopige dichtheidstest, mbv van droge olievrije perslucht of een inert gas op maximum 3 bar, uitgevoerd worden, die dan achteraf gevolgd wordt door een test met drinkwater.

3.3.3.2 Spoeling

Na de dichtheidstest met drinkwater en juist voor de ingebruikname moet de volledige installatie met koudwater gespoeld worden.

3.3.3.3 Inregeling

Na de spoeling van de installatie kan ze hydraulisch ingeregeld worden.

3.3.3.4 Staalname en Legionella-analyse

In hoog risico-inrichtingen wordt na de spoeling, een wateranalyse uitgevoerd op de aanwezigheid van Legionellakiemen. Deze analyse geschiedt ten vroegste 8 weken voor de ingebruikname, doch evenwel niet later dan 2 weken ervoor. Het aantal stalen dat hierbij genomen wordt, dient vastgelegd te worden in de aanbestedingsdocumenten/meetstaat, in functie van de grootte van de installatie, maar bedraagt minstens 5:

- koudwatertoevoer naar warmwaterproductie
- koudwater tappunt per deelcircuit
- warmwater tappunt per deelcircuit
- vertrekleiding circulatiesysteem
- retourleiding circulatiesysteem

Opmerking:

Onder deelschakel dient men hier te verstaan: een leiding of een kringleiding die bv één vleugel van een gebouwcomplex voedt en die ditwils vertrekt van een collector opgesteld nabij de waterteller of in de stookplaats (geval van warmwater leidingen).

In functie van de legionellaconcentratie dienen zo nodig bepaalde maatregelen genomen worden: zie Tabel 3.6

Tabel 3.6 Maatregelen i.f.v. de legionellaconcentratie

Legionella concentratie (KVE/L)	Actie
100-1000	Opzoeken en wegnemen van de oorzaak van de contaminatie en vervolgens een bijkomende spoeling uitvoeren volgens § 3.3.3.2 Indien na spoeling opnieuw tussen 100 en 1000 KVE/L gevonden wordt dient een schokdesinfectie uitgevoerd te worden volgens 3.3.3.5
>1000	Opzoeken en oplossen van de oorzaak van de contaminatie en schokdesinfectie volgens § 3.3.3.5

3.3.3.5 Schokdesinfectie

In hoogrisico-inrichtingen waar nav een staalname een ontoelaatbare Legionella-concentratie vastgesteld wordt (cfr Tabel 3.6), moet een schokdesinfectie voorzien worden.

Dit kan op twee manieren geschieden:

- door thermische desinfectie
- of door een desinfectie mbv van chemicaliën

a) Thermische schokdesinfectie

In installaties voor warmwater is thermische schokdesinfectie mogelijk: in dit geval moeten alle tappunten zullen gedurende 4 minuten gespoeld worden met water op een temperatuur van 70 °C of gedurende 10 minuten op 65°C.

Indien de koudwater leidingen ook geschikt zijn voor temperaturen op 70°C bij 10 bar (cfr §3.1.2.2) dan kunnen zij desnoods ook thermisch gedesinfecteerd worden.

b) Chemische schokdesinfectie

Bij chemische schokdesinfectie wordt de installatie geledigd en vervolgens gevuld met koud water waaraan het desinfectieproduct toegevoegd wordt.

De tabel 3.7 geeft een aantal veel gebruikte desinfectieproducten aan. Zij duidt de vereiste concentratie aan, evenals de nodige contacttijd. Na het verlopen van de contacttijd worden alle kranen geopend en wordt de installatie opnieuw gespoeld tot het product verwijderd is.

Belangrijke aandachtspunten bij de schokdesinfectie zijn:

- De uitvoering moet geschieden door ter zake competent personeel rekening houdend met de samenstelling van het water
- De nodige veiligheidsmaatregelen in acht dienen genomen te worden
- De wetgeving op de biociden moet in acht genomen worden
- De reglementaire voorschriften moeten geëerbiedigd worden bij het lozen van de chemische oplossing na het beëindigen van de desinfectie.
- Men moet zich ervan vergewissen in de voorschriften van de producenten dat het

gebruikte desinfectiemiddel verenigbaar is met al de aanwezige materialen.

Tabel 3.7 Parameters chemische schokedsinfectie

Desinfectiemiddel en betrokken norm	Concentratie	Contacttijd	Neutraliserende oplossing
Natriumhypochloriet (NaClO) NBN EN 901	50 mg vrij chloor per liter	12 uren	Zwavedioxide(SO ₂) of natriumthiosulfaat (Na ₂ SO ₃)
Waterstofperoxide (H ₂ O ₂) NBN EN 902	150 mg H ₂ O ₂ per liter	24 uren	Natriumthiosulfaat (Na ₂ SO ₃) of natriumsulfiet (Na ₂ SO ₃) of calciumsulfiet (CaSO ₃)
Chloordioxide (ClO ₂)	6 mg ClO ₂ per liter	12 uren	chloordioxide, chloride en chloraat

3.3.3.6 Gebruiksgeschikt houden van de installatie

Eens de installatie volledig klaar is moet er voor een regelmatige waterverversing in de ganse installatie gezorgd worden (zie §3.1.3.1) totdat zij opgeleverd wordt.

3.3.4 Opleveren van de installatie

Bij de oplevering van de installatie moet een technisch dossier afgeleverd worden, moet het conformiteitsattest ter beschikking zijn en zou er ook een Legionella beheersplan moeten ter beschikking zijn.

3.3.4.1 Technisch dossier

De installateur stelt samen met het studiebureau en de architect een technisch dossier samen van de installatie "as built" dat overhandigd wordt aan de uitbater. Dit dossier omvat onder meer volgende documenten:

- 1) Aan te leveren door de architect: de plannen « as built » van het gebouw
- 2) Aan te leveren door het studiebureau: de geactualiseerde documenten vermeld in § 3.3.1.
- 3) Aan te leveren door de installateur:
 - Plannen « as built » van de installaties met de technische fiches van alle onderdelen
 - Document met aanduiding van de inregeling van de aanwezige

regelkranen, op basis van de gegevens verkregen van de ontwerper en van de « as built » gegevens.

- Aanduiding van plaats en het type keerkleppen die aanwezig zijn

Bij iedere uitbreiding of wijziging moet dit technisch dossier aangepast door de partijen verantwoordelijk voor het ontwerp en de realisatie van de uitgevoerde werken.

De noodzaak een dergelijk dossier op te maken moet voorzien worden in de aanbestedingsdocumenten.

3.3.4.2 Conformiteitsattest

Iedere partij, betrokken in het bouwproces, is -voor zijn aandeel- verantwoordelijk voor de realisatie van een installatie conform aan deze BBT-voorschriften.

De verschillende partijen ondertekenen daarom ook gezamenlijk een conformiteitsattest dat beschikbaar moet zijn bij de oplevering.

Een model conformiteitsattest kan gevonden worden in bijlage 4 en op de website van Agentschap Zorg en Gezondheid.

3.3.4.3 Beheersplan

Voor iedere matig of hoogrisico-inrichting dient een beheersplan opgesteld te worden door de bouwheer. Dit beheersplan dient de nodige informatie te bevatten voor het gebruik en het onderhoud van de installatie. Het beheersplan wordt opgesteld na het uitvoeren van een risico-analyse.

Een model beheersplan kan teruggevonden worden op de website van Agentschap Zorg en Gezondheid

(https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/20_legionellabeheersplan_watervoorzieningen.pdf)

3.4 Onderhoud en gebruik van sanitaire installaties

3.4.1 Algemeen

Verdeelsystemen voor water bestemd voor menselijke consumptie moeten zo gebruikt en onderhouden worden dat ze geen negatief effect hebben op de kwaliteit van het water.

Een goed gebruik en onderhoud vereist te kunnen beschikken over een goed gedocumenteerd technisch dossier evenals een Legionellabeheersplan.

3.4.2 Aanbevelingen mbt het gebruik van de installaties

Een goed gebruik van een installatie houdt in dat de ganse installatie regelmatig gebruikt wordt, dwz dat het water in de installatie wekelijks ververscht wordt aan alle tappunten. Hiertoe kunnen zo nodig automatische spoeelementen voorzien worden. Aan het regelmatig gebruik van alle tappunten moet door de uitbater ook aandacht besteed worden in de periode na de oplevering indien de installatie nog niet in gebruik is.

Delen van de installatie die niet regelmatig (1x/week) gebruikt worden moeten afgesloten worden en zij moeten gespoeld worden alvorens in gebruik te worden genomen.

Als de watertoevoer onderbroken is geworden, bv wegens werken, dan moet de installatie of het betrokken deel van de installaties gespoeld worden.

Indien veranderingen van de waterkwaliteit vastgesteld worden (bv. verandering van kleur of smaak, geurvorming), worden onverwijld de nodige acties ondernomen om deze veranderingen ongedaan te maken.

3.4.3 Onderhoud

Regelmatige inspecties en onderhoudsbeurten moeten een optimale werking van de installaties waarborgen.

Een overzicht van de onderdelen die aan onderhoud en inspectie onderhevig zijn en van de minimale frequentie waarmee de inspectie en het onderhoud moet gebeuren wordt in de Tabel 3.8 gegeven.

Tabel 3.8 Nodige inspecties en onderhoud

Nr.	Onderdeel	Code (NBN EN 1717)	Betrokken productnorm NBN EN	Inspectie	Routinematig onderhoud
				Alle "X" maand	
1	Vrije uitloop boven rand	AA	13076	6	
2	Vrije uitloop met niet ronde overloop	AB	13077	6	
3	Vrije uitloop met beluchte ondergedompelde voeding en overloop	AC	13078	12	
4	Vrije uitloop met injector	AD	13079	6	
5	Vrije uitloop met ronde overloop	AF	14622	12	
6	Vrije uitloop met overloop beproeft met vacuüm test	AG	14623	12	
7	Onderbreker met verschildrukzones, controleerbaar	BA	12729	6	12
8	Onderbreker met verschildrukzones, niet controleerbaar	CA	14367	6	12
9	Beluchter met beweegbare delen	DA	14451	12	12
10	Atmosferische contactonderbreker met beweegbaar element	DB	14452	12	
11	Beluchter zonder beweegbare delen	DC	14453	6	
12	Controleerbare keerklep	EA	13959	12	12
13	Niet controleerbare keerklep	EB		12	Vervanging indien noodzakelijk
14	Dubbele controleerbare keerklep	EC		12	12
15	Dubbele niet controleerbare keerklep	ED		12	Vervanging indien noodzakelijk
16	Enkelvoudige mechanische onderbreker	GA	13433	6	12
17	Gecombineerde mechanische onderbreker	GB	13434	6	12

18	Beluchter met ingebouwde keerklep	HA	14454	12	12
19	Anti-vacuümklep voor doucheslang	HB	15096	12	12
20	Automatische omstelinrichting	HC	14506	12	
21	Doorstroombeluchter met keerklep voor slang-aansluiting	HD	15096	12	12
22	Drukbelaste beluchter	LA	14455	12	12
23	Drukbelaste beluchter met keerklep	LB		6	12
24	Hydraulische veiligheidsgroepen		1487	6	12
25	Inlaatcombinaties voor gesloten warmwater		1488	6	12
26	Overdrukbeveiliging		1489	6	
27	Gecombineerde druk en temperatuursbeveiligingen		1490	6	
28	Drukontlastkleppen		1491	6	
29	Waterdruk reducerende kleppen		1567	1	12
30	Thermostatische inregelventielen		15092	6	12
31	Drukopvoerpompen		806-2/4	12	
32	Terugspoelbare mechanische filters (80 µm tot 150 µm)		13443-1	6	
33	Niet-terugspoelbare mechanische filters (80 µm)		13443-1	6	
34	Filter (<80 µm)		13443-2	6	
35	Doseerapparaat		14812 15848	2	12
36	Waterverzachter		14743	2	6
37	Waterbehandeling op basis van electrolyse met Al anodes		14095	2	6
38	Actief medium filter		14898	2	6
39	Membraanscheidings-toestel		14652	2	6
40	UV behandelingstoestel		14897	2	6

41	Nitraatverwijderings-toestellen		15219	2	6
42	Water verwarmers		12897	2	12
43	Leidingen		806-2/4	12	
44	Watertellers koud			12	72
45	Watertellers warm			12	60

De te treffen onderhoudswerkzaamheden moeten ook mede bepaald worden door de vaststellingen gedaan nav de controles uitgevoerd in het kader van het beheersplan. Voor boilers wordt aangeraden desgevallend de goede werking van de beschermingsanode jaarlijks te testen door meting.

3.4.4 Maatregelen bij contaminatie

Indien er een Legionella pn. contaminatie vastgesteld wordt in een volgens deze BBT gebouwde installatie, en de concentratie ligt boven 1000 KVE/L, dan moet de oorzaak van deze contaminatie opgespoord worden en weggenomen. Vervolgens moet de installatie gedesinfecteerd worden. Wordt echter gedesinfecteerd zonder de oorzaak weg te nemen zal de Legionellacontaminatie zich vaak opnieuw voordoen.

Bij lagere concentraties, tussen 100 en 1000 KVE/L, wordt geadviseerd waakzaam te zijn en na te gaan of het beheersplan volledig gevolgd wordt. Deze waarden zijn vaak een indicatie van mogelijke structurele en/of exploitatiefouten en verdienen de nodige aandacht.

De maatregelen, die in functie van ernst van de vastgestelde Legionellacontaminatie genomen dienen te worden, worden weergegeven in tabel 3.9.

Tabel 3.9 Te nemen maatregelen bij vaststelling legionellaconcentratie

Matig risico-inrichtingen	Hoog risico-inrichtingen
	Indien 30% v.d. stalen > 1000 KVE/I : waakzaamheid voor infecties
Indien 30% v.d. stalen > 10.000 KVE/I : - Waakzaamheid voor infecties - Beheersplan+ uitvoering aan kritische analyse onderwerpen - Maatregelen nemen om concentratie te doen dalen, waarbij het opsporen van de oorzaak van de contaminatie een eerste vereiste is. - Staalnamefrequentie: maandelijks	Indien 30% v.d. stalen > 10.000 KVE/I : - Waakzaamheid voor infecties - Beheersplan+ uitvoering aan kritische analyse onderwerpen - Maatregelen nemen om concentratie te doen dalen, waarbij het opsporen van de oorzaak van de contaminatie een eerste vereiste is. - Staalnamefrequentie: maandelijks
Indien 30% v.d. stalen > 100.000 KVE/I : - Het Agentschap Zorg en Gezondheid verwittigen en samen met hen maatregelen nemen - Gebruikers verwittigen en gevoelige personen het gebruik van aerosolvormende installaties ontraden. - Als na een maand het niveau niet <100 000, dan: sluiting installatie	Indien 30% der stalen > 100.000 KVE/I - Melding : het Agentschap Zorg en Gezondheid verwittigen en samen met hen maatregelen nemen - Gebruikers verwittigen en gevoelige personen het gebruik van aerosolvormende installaties ontraden. - Als na een maand het niveau niet <100 000, dan: sluiting installatie - intensieve opvolging met staalnames (frequentie te bepalen door het Agentschap) gedurende 3 maanden.

Indien een desinfectie nodig is wordt deze uitgevoerd zoals voorzien in §3.3.3.5.

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIKEN (BBT)

4.1 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** 4.1 worden de beschikbare milieuvriendelijke technieken uit hoofdstuk 4 getoetst aan een aantal criteria. Deze multi-criteria analyse laat toe te oordelen of een techniek als Beste Beschikbare Techniek (BBT) kan beschouwd worden. De criteria hebben niet alleen betrekking op de milieucompartimenten, maar ook de technische haalbaarheid en de economische aspecten worden beschouwd. Dit maakt het mogelijk een integrale evaluatie te maken, conform de definitie van BBT (cf. Hoofdstuk 1).

Toelichting bij de inhoud van de criteria in Tabel 4.1:

Technische haalbaarheid

- bewezen: geeft aan of de techniek zijn nut bewezen heeft in de industriële praktijk ("−": niet bewezen; "+": wel bewezen);
- algemeen toepasbaar: geeft aan of de techniek zonder technische beperkingen algemeen toepasbaar is in een gemiddeld bedrijf
- ("−": niet algemeen toepasbaar; "+": wel algemeen toepasbaar);
- veiligheid: geeft aan of de techniek, bij correcte toepassing van de gepaste veiligheidsmaatregelen, aanleiding geeft tot een verhoging van de risico's op brand, ontploffing en arbeidsongevallen in het algemeen
- ("−": verhoogt het risico; "0": verhoogt het risico niet; "+": verlaagt het risico);
- kwaliteit: geeft aan of de techniek een invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct
- ("−": verlaagt de kwaliteit; "0": geen effect op de kwaliteit; "+": verhoogt de kwaliteit);
- globaal: schat de globale technische haalbaarheid van de techniek in
- ("+": als voorgaande alle "+" of "0"; "-/+": als voorgaande alle "+" of "0" en toepasbaarheid "−"; "−": als minstens één van voorgaande (behalve toepasbaarheid) "−").

Milieu- en gezondheidsvoordeel

- gezondheid: het beperken van de verspreiding van bacteriën en andere gezondheidsrisico's, inclusief *Legionella*
- waterverbruik: hergebruik van afvalwater en beperking van het totale waterverbruik;
- afvalwater: inbreng van verontreinigde stoffen in het water ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- lucht: inbreng van verontreinigde stoffen in de atmosfeer ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- bodem: inbrengen van verontreinigde stoffen in de bodem en het grondwater ten gevolge van de exploitatie van de inrichting;
- afval: het voorkomen en beheersen van afvalstromen;
- energie: energiebesparingen, inschakelen van milieuvriendelijke energiebronnen en hergebruik van energie;
- chemicaliën: invloed op de gebruikte chemicaliën en de hoeveelheid;
- geluid/trillingen: bronnen van hinder door geluid en trillingen;
- effect op de keten: invloed op de voorketen (stroomopwaarts) en naketen (stroomafwaarts);

- globaal: ingeschatte invloed op het gehele milieu.

Per techniek wordt voor elk van bovenstaande criteria een kwalitatieve beoordeling gegeven, waarbij:

- "-": negatief effect;
- "0": geen/verwaarloosbare impact;
- "+": positief effect;
- "+/-": soms een positief effect, soms een negatief effect.

Economische haalbaarheid

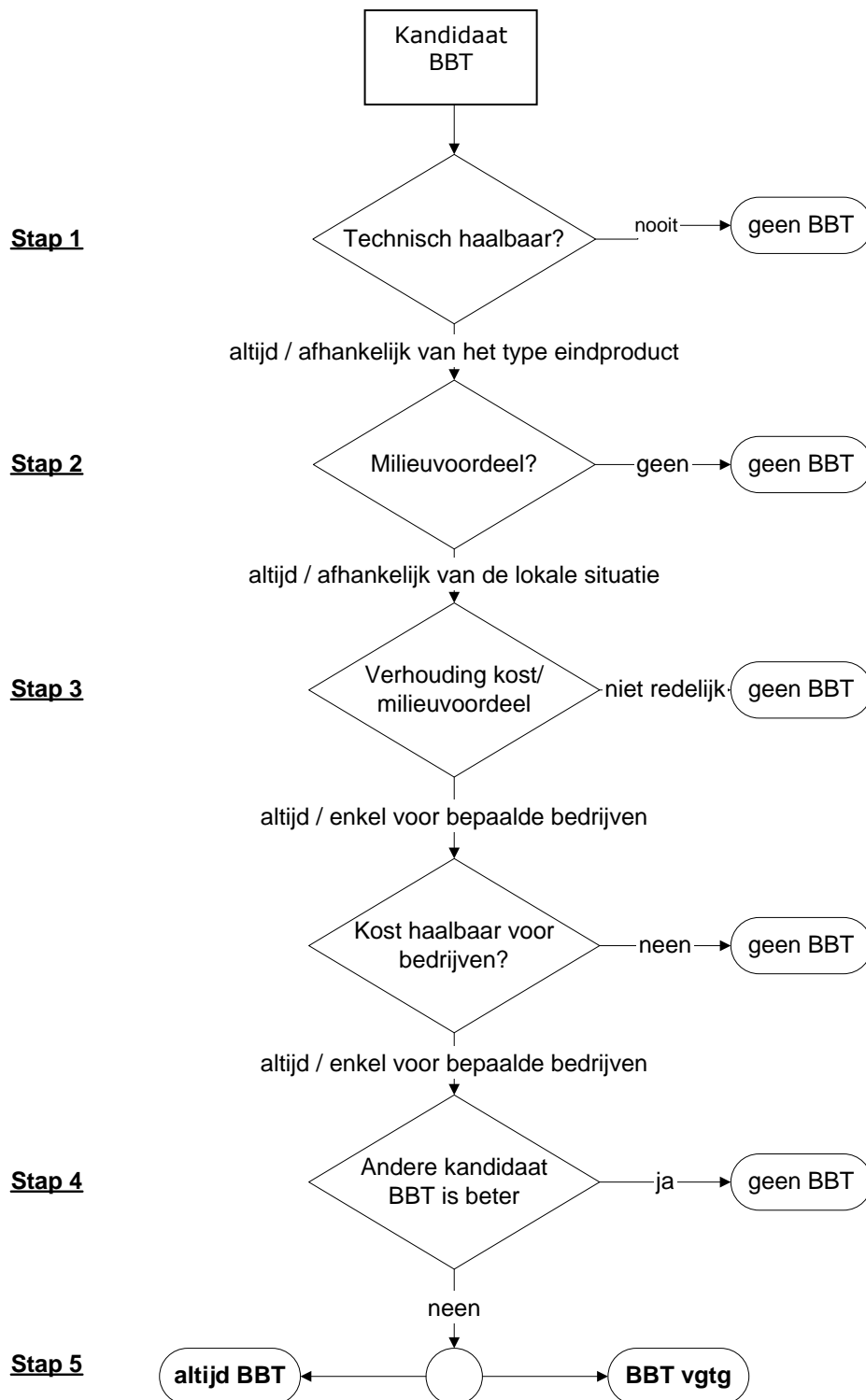
- "+": de techniek werkt kostenbesparend;
- "0": de techniek heeft een verwaarloosbare invloed op de kosten;
- "-": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf) en staan in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst;
- "--": de techniek leidt tot een verhoging van de kosten, de bijkomende kosten worden niet draagbaar geacht voor de sector (d.i. voor een gemiddeld bedrijf), of staan niet in een redelijke verhouding ten opzichte van de gerealiseerde milieuwinst.

Uiteindelijk wordt in de laatste kolom telkens beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek kan geselecteerd worden (BBT: ja of BBT: nee). Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden wordt BBT: v.g.t.g. (van geval tot geval) als beoordeling gegeven.

Het proces dat gevolgd wordt bij de BBT-selectie, is schematisch voorgesteld in Figuur 4.1:

- Eerst wordt nagegaan of de techniek (de zogenaamde "kandidaat-BBT") technisch haalbaar is, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van het product en de veiligheid (stap 1).
- Wanneer de techniek technisch haalbaar is, wordt nagegaan wat het effect is op de verschillende milieucompartimenten (stap 2). Door een afweging van de effecten op de verschillende milieucompartimenten te doen, kan een globaal milieuoordeel geveld worden. Om dit laatste te bepalen worden de volgende elementen in rekening gebracht:
 - o Zijn één of meerdere milieuscores positief en géén negatief, dan is het globaal effect steeds positief.
 - o Zijn er zowel positieve als negatieve scores dan is het globaal milieueffect afhankelijk van de volgende elementen:
 - de verschuiving van een minder controleerbaar naar een meer controleerbaar compartiment (bijvoorbeeld van lucht naar afval);
 - relatief grotere reductie in het ene compartiment ten opzichte van toename in het andere compartiment;
 - de wenselijkheid van reductie gesteld vanuit het beleid; onder andere afgeleid uit de milieukwaliteitsdoelstellingen voor water, lucht,... (bv. "distance-to-target" benadering).
- Wanneer het globaal milieueffect positief is, wordt nagegaan of de techniek bijkomende kosten met zich meebrengt, of deze kosten in een redelijke verhouding staan tot de bereikte milieuwinst, en draagbaar zijn voor een gemiddeld bedrijf uit de sector (stap 3).
- Kandidaat-BBT die onderling niet combineerbaar zijn (omdat combinatie niet mogelijk of niet zinvol is) worden onderling met elkaar vergeleken, en enkel de beste wordt als kandidaat-BBT weerhouden (stap 4).
- Uiteindelijk wordt beoordeeld of de beschouwde techniek als beste beschikbare techniek (BBT) kan geselecteerd worden (stap 5). Een techniek is BBT indien hij technisch haalbaar is, een verbetering brengt voor het milieu (globaal gezien), economisch haalbaar is (beoordeling "-" of hoger), en indien

er geen "betere" kandidaat-BBT bestaan. Waar dit sterk afhankelijk is van de beschouwde instelling en/of lokale omstandigheden kunnen aan de BBT-selectie randvoorwaarden gekoppeld worden.



Figuur 4.1 Selecteren van BBT op basis van de scores voor de verschillende criteria

Belangrijke opmerkingen bij het gebruik van Tabel 4.1:

Bij het gebruik van onderstaande tabel mag men volgende aandachtspunten niet uit het oog verliezen:

- De beoordeling van de diverse criteria is onder meer gebaseerd op:
 - o ervaring van exploitanten met deze techniek;
 - o adviezen gegeven door het begeleidingscomité.
 - o inschattingen door de auteurs

Waar nodig, wordt in een voetnoot bijkomende toelichting verschaft. Voor de betekenis van de criteria en de scores wordt verwezen naar paragraaf 4.1.
- De beoordeling van de criteria is als indicatief te beschouwen, en is niet noodzakelijk in elk individueel geval van toepassing. De beoordeling ontslaat een exploitant dus geenszins van de verantwoordelijkheid om bv te onderzoeken of de techniek in zijn/haar specifieke situatie technisch haalbaar is, de veiligheid niet in gevaar brengt, geen onacceptabel risico veroorzaakt of overmatig hoge kosten met zich meebrengt. Tevens is bij de beoordeling van een techniek aangenomen dat steeds de gepaste veiligheids/milieubeschermdende maatregelen getroffen worden.
- De tabel mag niet als een losstaand gegeven gebruikt worden, maar moet in het globale kader van de studie gezien worden. Dit betekent dat men zowel rekening dient te houden met de beschrijving van de beheerstechnieken in hoofdstuk 3 als met de vertaling van de tabel naar aanbevelingen in hoofdstuk 4.
- De tabel geeft een algemeen oordeel of de aangehaalde technieken al of niet als BBT aanzien kunnen worden voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen. Dit wil niet zeggen dat elk bedrijf uit deze sector ook zonder meer elke techniek die als BBT aangegeven wordt, kan toepassen. De bedrijfsspecifieke omstandigheden moeten steeds in acht genomen worden.

Opmerking:

Bouwwerken moeten beantwoorden aan de Bouwproductenrichtlijn. Deze Richtlijn stelt dat de volgende basiseisen moeten kunnen voldaan worden:

1. Voldoende mechanisch stabiel
2. Brandveilig
3. Hygiënisch, gezond en milieuvriendelijk
4. Gebruiksveilig
5. Akoestisch comfortabel
6. Energiezuinig

In de onderstaande tabel worden deze 6 basiseisen als volgt vertaald: "Veiligheid" omvat de basiseisen 1 en 2

"Gezondheid" omvat de deelaspecten hygiëne en gezondheid van de basiseis 3
 "Waterverbruik" en "chemische belasting" betreffen het deelaspect milieu van deze basiseis.

"Gebruiksveiligheid" omvat basiseis nr.4

Terwijl het energiezuinige aspect onder "energie" geëvalueerd wordt.

Er is geen rubriek voor de evaluatie van het aspect akoestiek. Akoestiek wordt echter als een onderdeel van de installatie beschouwd, hetwelk dan wel als BBT geëvalueerd wordt.

Tabel 4.1 Evaluatie van de beschikbare milieuvriendelijke technieken en selectie van de BBT

Onderdeel	Techniek	§	Techniek			Gezondheid en milieu							BBT
			Bewezen	Veiligheid	Globaal	Gezondheid	Gebruiksveiligheid	Waterverbruik	Energie	Chemische belasting	Globaal	Kosten	
Initiële waterkwaliteit													
Installaties voor de voeding van WCs of toepassingen buiten het gebouw bv om te kuisen of voor besproeiing	Water voldoet aan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja1
	Water met een andere kwaliteit dan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	-	0	+	0	0	+	+	Ja2
Installaties die water verdelen voor de voeding van badkamers, keukens en alle andere tappunten binnen het gebouw	Water dat voldoet aan het Vlaamse Besluit ivm water bestemd voor menselijke consumptie	3.1.1.2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja3
	Mechanische filter na de teller	3.1.3.10. a	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja4
	Verzachting dmv een ionenuitwisseling op het warmwater als de totale hardheid groter is als 25°F	3.1.3.10. b	+	0	+	+	0	-	-	-	+	-	Ja5

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

Ontwerp van de waterinstallaties bestemd voor menselijke consumptie													
Behoud van de waterkwaliteit:													
Terugstroombeveiliging	Installatie beveiligen tegen terugstroming, zie concreet de Technische voorschriften van Belgaqua	3.1.3.2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja6
Wanverbindingen	Drinkwaterinstallaties en installaties voor ander water volledig scheiden en vermijden van wanverbindingen zijn tussen deze installaties.	3.1.3.3	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja7
	Waterleidingen moet gemerkt worden met een groene pijl in de stromingsrichting en de watersoort moet er met witte letters op aangeduid worden	3.1.3.3	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja8
Stagnering	Vermijden door regelmatig waterverbruik aan alle tappunten.	3.1.3.1	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja9
	Tappunten in serie plaatsen en minder frequent gebruikte punten stroomopwaarts plaatsen van frequent gebruikte		+	0	+	+	0	0	-	0	+	-	Ja10 vgtg
	Tappunten in een kring schakelen		+	0	+	+	0	0	-	0	+	-	Ja11 vgtg
	Tappunten in een kring schakelen, aangesloten op een venturi		+	0	+	+	0	0	-	0	+	-	Ja12 vgtg
	Automatische spui voorzien		+	0	+	+	0	-	-	0	+	-	Ja13 vgtg
	Leidinggedeeltes naar niet gebruikte tappunten afsluitbaar uitvoeren	3.1.3.1 3.1.3.5	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja14
	Het gebruik en het volume van bufferreservoirs beperkten tot het strikt noodzakelijke	3.1.3.1	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+	Ja15
Brandleidingen in hoog- en matigrisico inrichtingen	Vermijden van mogelijkheid tot contact met sanitair water door gebruik van nat/droogsystemen	3.1.3.4	+	0	+	+	0	0	-	0	+	-	Ja16
	Gebruik van een keerklep type EA in zowel matig als in hoog risico inrichtingen, tussen het sanitair systeem en de brandleidingen.	3.1.3.4	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja17
Koudwater temperatuur	De temperatuur van het koudwater beneden de 25°C houden en opwarming vermijden,	3.1.3.11 3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja18

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

Ontwerp van de waterinstallaties bestemd voor menselijke consumptie													
	Koudwater leidingen moeten gescheiden worden gehouden van warme leidingen. Zij moeten in afzonderlijke schachten aangebracht worden.	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja19 Ja20
	Koudwater leidingen moeten geïsoleerd worden	3.1.3.6.b 3.1.3.11	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja21
	15 cm afstand bewaren tussen koud- en warmwater leidingen	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja22
	Koudwater leidingen mogen geen permanent warme leidingen kruisen	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja23
	Geen koudwater collector bevestigen aan een warmwater collector	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja24
Warmwaterinstallaties - temperaturen													
o Productie	Watertemperatuur van minstens 60°C. In systemen met een opslagvolume in hoog risico inrichtingen, het ganse volume eens per 24 uren gedurende 1 uur op 60°C brengen In systemen met een opslagvolume in matig risico inrichtingen, het ganse volume eens per week gedurende 1 uur op 60°C brengen	3.1.3.9.a	+	0	+	+	0	0	-	0	+	0	Ja25
			+	0	+	+	0	0	-	0	+	-	Ja26
o Verdeelsysteem	Leidingen langer dan 15m of met inhoud groter dan 3 l: vertrek minimum 60°C, in warmwatervoedingsleidingen nergens lager dan 58°C en in de retourleidingen nergens lager dan 55°C. Deze leidingen dienen thermisch geïsoleerd te worden. Leidingen niet langer dan 15m of met inhoud groter dan 3 l moeten niet op temperatuur gehouden worden en mogen niet thermisch geïsoleerd worden.	3.1.3.9.a 3.2	+	0	+	+	-	0	-	0	+	-	Ja27
o Tappunten	Een temperatuur van 70°C bereikbaar aan elk warmwater tappunt. Een temperatuur van 55°C moet bereikt worden binnen de 60s na het openen van de kraan	3.1.3.9.a	+	0	+	+	0	0	+	0	+	-	Ja28

³⁹ de temperatuureis van 55°C is niet van toepassing indien de leidinglengte wordt beperkt tot maximum 15 meter en de waterinhoud tot 3l.

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

Lokalisatie van leidingonderdelen:	Sanitaire leidingen niet plaatsen in afvalschachten of afvalwaterkanalen	3.1.3.6	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja29
Thermische isolatie	Warmteverliezen van circulatiesystemen maximaal beperken door goede thermische isolatie	3.2.	+	0	+	+	+	0	+	0	+	-	Ja30
Temperatuursmetingen	Thermometers voorzien op de verdeel- en circulatieleidingen van alle sublussen	3.1.3.9.g	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja31
Materialen Bruikbare materialen	Voor warm water is een leidingssysteem verplicht dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur 70°C bij een druk van 10 bar.	3.1.2.2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja32
	Voor koud water wordt een leidingssysteem aanbevolen dat geschikt is voor de verdeling van water op een temperatuur van 70°C bij 10 bar												
	Keuze van materialen volgens de criteria opgesomd in de Tabel 3.1 En bovendien voldoen aan de geldende Nationale en Europese normen of een gebruiksgeschiktheidsattest hebben van de Butgb of een gelijkwaardige attestering of certificatie.	3.1.2.2	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja33
Levensduur: Lokalisatie	Sanitaire leidingen niet plaatsen in rookkanalen, ventilatiekanalen, liftkokers, afvalschachten of afvalwaterkanalen	3.1.3.6	+	+	+	+	0	0	0	0	+	+/-	Ja34

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

Onderhoud:														
afsluitkranen	Voldoende afsluitkranen voorzien	3.1.3.5	+	0	+	+	0	0	0	0	+	+/-	Ja35	
	Afsluitkranen gemakkelijk bereikbaar opstellen	3.1.3.5	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja 41	
aflaatmogelijkheden	Aflaatvoorzieningen voorzien die het leidigen van de installatie toelaten. Leidingen op afschot leggen.	3.1.3.7	+	0	+	+	0	0	0	0	+	—	Ja 42	
warmwater opslagtanks	voorzien van een geschikte aflaatopening met kraan geplaatst zo kort mogelijk bij het reservoir	3.1.3.9.e	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	Ja 43	
	voorzien van een gemakkelijk bereikbaar inspectieluik		+	0	+	+	0	0	0	0	+	—	Ja 44	
Veiligheid: Expansievat	Gebruik van doorstroomd expansievat voor beperking waterverlies door opwarming	3.1.3.9.c	+	+	+	+	0	+	0	0	+	+	Ja 45	
Akoestisch comfort Stromingssnelheden	Stromingssnelheden beperken zoals aangegeven in de Tabel 3.4	3.2.	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	nvt	
Bouwen van sanitaire installaties														
Behandeling op de werf	Vermijden van vervuiling bij transport, stockage en verwerking op de werf	3.3.1	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja46	
Spoeling voor ingebruikname	Na de dichtheidstest en juist voor ingebruikname dient de volledige installatie met koudwater gespoeld te worden	3.3.3.2	+	0	+	+	0	-	0	0	+	-	Ja47	
Staalname en Legionella-analyse	In hoogrisico-inrichtingen dienen minsten 5 stalen geannalyseerd te worden, ten vroegste 8 weken voor de ingebuiknamen en ten laatste 2 weken ervoor. Het aantal te analyseren stalen wordt vastgelegd in de aanbestedingsdocumenten. De te nemen maatregelen in functie van de legionellaconcentratie zijn opgenomen in tabel 3.6	3.3.3.4	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja48	
Schokdesinfectie	Thermische of chemische schokdesinfectie bij vaststelling van ontoelaatbare Legionella-concentratie	3.3.3.5	+	0	+	+	-	-	0	-	+	-	Ja 49	

HOOFDSTUK 4 SELECTIE VAN DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT)

Werkingszekerheid Lekdichtheid	Vlak voor ingebruikname test op lektheid met koud water, eventueel vooraf gegaan door een voorlopige dichtheidstest met olievrije perslucht of een inert gas op maximum 3 bar	3.3.3.1	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	nvt
Onderhoud en gebruik van sanitaire installaties														
Behoud van de waterkwaliteit Onderhoud van de installaties	Inspectie en onderhoud van de installaties op basis van Tabel 3.8	3.4.3	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	-	Ja50
	Mede bepaald door de vaststellingen gedaan in het kader van het beheersplan		+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	-	Ja51
Opsporen van de oorsprong van contaminaties	Na vaststelling van een contaminatie wordt de oorzaak opgespoord	3.4.4	+	0	+	+	0	0	0	0	0	+	-	Ja52
Nooddeseinfectie na contaminatie	Thermische desinfectie van de warmwater installatie door spoeling van alle tappunten bij 70°C gedurende 4 minuten of gedurende 10 minuten op 65°C	3.3.3.5.a	+	0	+	+	-	-	-	-	0	+	-	Ja53
	Thermische of chemische desinfectie van de koudwater installatie	3.3.3.5.	+	0	+	+	-	-	0	-	-	+	-	Ja54

LITERATUURLIJST

Agentschap Zorg en Gezondheid, 2017, Cijfers over meldingsplichtige infectieziekten 2006-2016. <https://www.zorg-en-gezondheid.be/cijfers-over-meldingsplichtige-infectieziekten-2006-2016>. Website bezocht op 10 februari 2017.

Belfius, 2016, Sectoranalyse van de algemene ziekenhuizen, MAHA-studie, 2016. <https://www.belfius.com/NL/publicaties/nieuwsberichten/2016/20160926MAHA.aspx?firstWA=no>

Brundrett, W, 1992, Legionella and Building Services, ISBN : #0750615281 | Date : 1992-03.

De Buck T. en Stragier T., 2015, De rentabiliteit van de fitnesscentra in Vlaanderen. Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graag van Master of Science in Bedrijfseconomie. http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/215/324/RUG01-002215324_2015_0001_AC.pdf.

Departement Onderwijs en Vorming, 2016, Vlaamss onderwijs in cijfers, 2015-2016, 38p. <http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/vlaams-onderwijs-in-cijfers-2015-2016>.

De Morgen, 2015, Besparingen maken patiënt speelbal in concurrentie tussen ziekenhuizen. 6 januari 2015.

De Redeactie, 2015, Felle concurrentiestrijd bij ziekenhuizen door slechte financiering. 6 januari 2015.

De Standaard, 2015, Strijd om patiënt barst los. 6 januari 2015.

De Tijd, 2016, Vooral kleine ziekenhuizen gaan in het rood, <http://www.tijd.be/service/ziekenhuizen#universitaireziekenhuizen>. Website bezocht op 4 november 2016.

ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2015, ECDC Surveillance report Legionnaires' disease in Europe 2013, 30p.

ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2016, ECDC Surveillance report Legionnaires' disease in Europe 2014, 30p.

Eurostat, 2016, Toerismestatistieken. Website bezocht op 21 oktober 2016. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tourism_statistics/nl

Federaal kenniscentrum voor de gezondheidszorg, 2016, Ziekenhuizen: van concurrentie naar structurele samenwerking en taakverdeling. <http://kce.fgov.be/nl/press-release/ziekenhuizen-van-concurrentie-naar-structurele-samenwerking-en-taakverdeling#.WFjtzFMrKUk>, website bezocht op 20 december 2016.

GSF, Legionellenproblematik im Trinkwasser. Vorkommen, Infektion, Gehfahnenpotenzial, Prävention und Sanierung. 9p. https://www.emden.de/fileadmin/media/stadtemden/PDF/FB_500/FD_553_Gesundheit_saufsicht/legionellen.pdf.

Hoogendoorn E.G. en van Bruggen M.C., 2008, Eindrapport studie terugloop hotelfunctie Vlaamse kust, 80p.

http://www.toerismevlaanderen.be/sites/toerismevlaanderen.be/files/assets/documents_KENNIS/onderzoeken/Eindrapport%20vlaamse%20kust.pdf

ISB, 2016, Nieuw sportinfrastructuurplan voor Vlaanderen. <http://www.isbvzw.be/nl/565/press/4569/nieuw-sportinfrastructuurplan-voor-vlaanderen.html>. Website bezocht op 20 december 2016.

Onderwijs Vlaanderen, 2016, Officieel en vrij onderwijs, onderwijsnetten en koepels, <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/officieel-en-vrij-onderwijs-onderwijsnetten-en-koepels>, website bezocht op 4 november 2016.

OSHA (Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk), 2016, Factsheet 100 – Europees beleid en voorbeelden van goede praktijken ten aanzien van legionella en de veteranenziekte. <https://osha.europa.eu/nl/tools-and-publications/publications/factsheets/100/view>

Porter M.E., 1985, Competitive advantage - creating and sustaining superior performance, uitgegeven door The Free Press.

Robert Koch Insitut, 2017, Legionellose. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Legionellose.html, website bezocht op 3 februari 2017.

Scheffer W. en van der Blom E., 2013, BRL 6010: meer vakbekwaamheidseisen voor legionellapreventieadviseur, K&S, juli/augustus 2013, 30-32. http://www.installmedia.nl/415629/BRL_6010_meer_vakbekwaameisen_voor_legionellapreventieadviseur.pdf?v=2.

Sport Vlaanderen, 2014, Tabel behoeftebepalingen sporthallen. <http://www.blosokics.be/Pages/Info.aspx?DocID=KICS-44-161>. Website bezocht op 20 december 2016.

Sport Vlaanderen, 2016, De Vlaamse regering stimuleert scholen om samen te werken met sportclubs. <https://www.sport.vlaanderen/paginas/project-openstellen-schoolsportinfrastructuur/>. Website bezocht op 20 december 2016.

Studiedienst van de Vlaamse Regering, 2016, Exceltabellen, <http://www4.vlaanderen.be/sites/svr/cijfers/pages/excel.aspx>. Website bezocht op 8 november 2016.

Toerisme Vlaanderen, 2016, Sectoroverleg: toeristische impact en herstelmaatregelen na 22 maart 2016. <http://www.toerismevlaanderen.be/nieuws/sectoroverleg-toeristische-impact-en-herstelstrategie-na-22-maart>, website bezocht op 24 oktober 2016.

Toerisme Vlaanderen, 2016, Toerisme in cijfers. <http://www.toerismevlaanderen.be/toerisme-cijfers-gegevens-verblijfstoerisme>. Website bezocht op 8 november 2016.

Toerisme Vlaanderen, 2010, Toerisme in cijfers → 2009, 163p. http://www.toerismevlaanderen.be/sites/toerismevlaanderen.be/files/assets/documents_KENNIS/cijfers/TIC/Toerisme%20in%20cijfers%202009.pdf

UNIZO, 2016, Het KMO-rapport, De financieel-economische gezondheid van de Vlaamse, Brusselse en Waalse KMO, 134p. http://www.unizo.be/system/files/downloads/andere/2016_-_graydon_-_kmo_rapport_belgie_nl_web_0.pdf

Van den Berghe T. en Vander Meeren D., 2013 Economische analyse van de rusthuissector in Vlaanderen Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van Master of Science in de Toegepaste Economische Wetenschappen, 67 p. http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/062/304/RUG01-002062304_2013_0001_AC.pdf

van der Kooij D. en Veenendaal H., Biofilmvorming en groei Legionella bacteriën in leidingwaterinstallaties, Imtech K&S, dec '06, 54-59.

van Poppel M., 2013, Over bezoekersaantallen, AGB's en zwemshorts, kengetallen overheidszwembaden 2009-2012, Vlaams tijdschrift voor sportbeheer, 2013, N° 237, 28-33. <http://isb.colob.be/doc/Artik/Vts/237/zwembad1.pdf>

Vlaamse overheid, 2013, De schoolgebouwenmonitor: indicatoren voor de kwaliteit van de schoolgebouwen in Vlaanderen. <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/de-schoolgebouwenmonitor-indicatoren-voor-de-kwaliteit-van-de-schoolgebouwen-in-vlaanderen>

Van den Abeele L., Meynaerts E. en Huybrechts D., 2011, Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor zwembaden, Artoos, 152 p. https://emis.vito.be/sites/emis.vito.be/files/pages/1125/2016/bbt_studie_zwembaden_versie_08-2011.pdf

Zorgnet Vlaanderen, 2013, Financiële Analyse – Boekjaren 2010-2013, VZW-WOONZORGCENTRA IN VLAANDEREN. https://www.belfius.be/common/NL/multimedia/MMDownloadableFile/PublicSocial/Exposition/Social_Profit/MARA_2010-2013.pdf

BEGRIPPENLIJST

aerosol:

nevel van in de lucht verdeelde zeer fijne vloeistofdeeltjes;

aerosolproducerende installatie:

systeem waaronder watervoorzieningen in hoog- en matigrisico-inrichtingen, koeltorens, klimaatregelingssystemen met luchtvochtigheidsbehandeling met waterinjectie in hoog- en matigrisico-inrichtingen, whirlpools en andere watersystemen, waarbij het water in contact wordt gebracht met de lucht en waarbij aerosol kan ontstaan;

agentschap:

het intern verzelfstandigd agentschap Zorg en Gezondheid van het Vlaams Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Gezin;

alternatieve beheersmaatregel:

beheersmaatregel om legionellakiemen in het uitstromende water te beperken, die geen temperatuurbeheersing is;

beheersmaatregelen:

maatregelen die bestaan uit controlemaatregelen, voorkomingsmaatregelen en correctieve maatregelen;

BBT:

best beschikbare techniek: het meest doeltreffende en geavanceerde ontwikkelingsstadium van activiteiten en exploitatiemethoden om de aanwezigheid van Legionella pneumophila in concentraties die hoger zijn dan het niveau van verhoogde waakzaamheid te voorkomen of te bestrijden:

- a) technieken: zowel de technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden en geëxploiteerd;
- b) beschikbare: op zodanige schaal ontwikkeld dat de technieken, kosten en baten die in aanmerking genomen worden, economisch en technisch haalbaar en praktisch hanteerbaar zijn in de specifieke gebruikscontext;
- c) beste: het meest doeltreffend om een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu en de volksgezondheid in haar geheel te bereiken;

bestaande inrichting:

inrichting die reeds in gebruik is genomen voor de inwerkingtreding van dit besluit of waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt maximaal zes maanden na de inwerkingtreding van dit besluit;

bestaande koeltoren:

koeltoren die reeds in gebruik is genomen voor de inwerkingtreding van dit besluit of waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt maximaal een jaar na de inwerkingtreding van dit besluit;

collectief:

potentieel betrekking hebbend op vijftien of meer personen per dag, met uitzondering van werknemers;

controlemaatregelen:

maatregelen die het mogelijk maken na te gaan of de werkingsvoorwaarden van de aerosolproducerende installatie van die aard zijn dat er geen omstandigheden optreden die de ontwikkeling van legionellabacteriën bevorderen;

correctieve maatregelen:

maatregelen die moeten worden genomen om het gevaar te reduceren tot een aanvaardbaar niveau als inzake legionellagroei een ongewenste toestand vastgesteld wordt;

decreet:

het decreet van 21 november 2003 betreffende het preventieve gezondheidsbeleid;

exploitant:

uitbater of beheerder van een inrichting;

exposant:

deelnemer aan een expositie;

expositie:

het al dan niet voor commerciële doeleinden tentoonstellen van aerosolproducerende installaties;

expositieruimte:

inrichting waar exposities worden georganiseerd;

gevoelige personen:

personen met:

- a) ernstige immuunsuppressie;
- b) kanker;
- c) ernstig nierlijden;
- d) aids;
- e) diabetes;
- f) chronisch longlijden;

of personen die behoren tot een van de volgende bevolkingsgroepen:

- a) personen vanaf 65 jaar;
- b) rokers;

hoogrisico-inrichting:

voor het publiek toegankelijke inrichting die gericht is op de behandeling, verzorging of huisvesting van gevoelige personen;

inrichting:

al dan niet overdekte locatie, ruimte, gebouw of bedrijf waar een of meer aerosolproducerende installaties aanwezig zijn die, wat de veteranenziekte betreft, een risico kunnen vormen voor de volksgezondheid;

klimaatregelingssysteem met luchtvochtigheidsbehandeling met waterinjectie:

systeem dat de vochtigheidsgraad van de lucht, die binnen het gebouw verspreid wordt, regelt door rechtstreeks contact met water. Het betreft onder andere bevochtiging met sproeiërs, bevochtiging over een bevochtigingspakket of bevochtiging over gespannen draden;

koeltoren:

systeem dat toelaat warmte van een proces naar de omgeving af te voeren, waarbij water rechtstreeks in contact wordt gebracht met de lucht en waarbij aerosol kan ontstaan. Meerdere koeltorens die eenzelfde proces bedienen, zelfs al worden ze trapsgewijze ingeschakeld, worden beschouwd als één enkele koeltoren:

- a) koeltoren met natuurlijke trek: koeltoren waarin de luchtstroming het gevolg is van het temperatuurverschil tussen de lucht in de toren en die erbuiten;

- b) koeltoren met geforceerde trek: koeltoren waarin de luchtstroming op gang gebracht wordt door een ventilator;

matigrisico-inrichting:

elke voor het publiek toegankelijke inrichting met een collectieve (**collectief**) warmwatervoorziening;

minister:

de Vlaamse minister, bevoegd voor het gezondheidsbeleid;

nieuwe inrichting:

inrichting waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt minimaal zes maanden na de inwerkingtreding van dit besluit;

nieuwe koeltoren:

koeltoren waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt minimaal een jaar na de inwerkingtreding van dit besluit;

preventiemaatregelen:

het deel van de exploitatiemethoden dat bestaat uit structurele maatregelen en beheersmaatregelen om het legionellose- risico terug te dringen;

proefproject:

project van een onderzoeker of een producent om een goedkeuring te verkrijgen voor een of meer alternatieve beheersmaatregelen;

voor het publiek toegankelijke plaatsen:

al dan niet overdekte gebouwen, locaties, ruimten, waar onder andere:

- a) al dan niet tegen betaling, aan het publiek diensten worden verstrekt, met inbegrip van plaatsen waar voedingsmiddelen of dranken ter consumptie worden aangeboden;
- b) zieken of bejaarden worden opgevangen of verzorgd;
- c) preventieve of curatieve gezondheidszorg wordt verstrekt;
- d) kinderen, jongeren of studenten worden opgevangen, gehuisvest of verzorgd;
- e) onderwijs of beroepsopleiding wordt verstrekt;
- f) vertoningen plaatsvinden;
- g) tentoonstellingen worden georganiseerd;
- h) sport wordt beoefend;
- i) openluchtrecreatieve bedrijven, zoals kampeerterreinen en kampeerverblijfparken, gevestigd zijn;

structurele maatregelen:

maatregelen om de aerosolproducerende installatie aan te passen zodat de legionellagroei wordt tegengegaan;

temperatuurbeheersing:

beheersmaatregel die toelaat de groei van de legionellakiemen te verhinderen of ze af te doden door de temperatuur van het water buiten het interval 25 à 55 °C te houden;

veteranenziekte:

een longontsteking die veroorzaakt wordt door de bacterie *Legionella pneumophila*;

Afdeling Toezicht Volksgezondheid:

de personeelsleden van de afdeling die onder meer belast zijn met taken inzake milieugezondheid;

voorkomingsmaatregelen:

maatregelen die vermijden dat bepaalde werkingsvoorwaarden leiden tot een risicosituatie voor de groei van legionellakiemen;

water bestemd voor menselijke consumptie:

water dat onbehandeld of na behandeling bestemd is om te drinken, te koken, voedsel te bereiden of dat bestemd is voor andere huishoudelijke doeleinden, ongeacht de herkomst en ongeacht of het water wordt geleverd via een waterdistributienetwerk of via een private waterwinning;

watervoorziening:

een distributiesysteem voor water, vanaf het punt van de levering of, in geval van privaat putwater, vanaf het punt van waterwinning tot en met elk tappunt, met inbegrip van alle onderdelen die ermee in verbinding staan, met uitzondering van de systemen waarop alleen toiletten of wastafels zonder douchesystemen aangesloten zijn.

BIJLAGE 1: BESLISBOOM

Onderstaande beslisbomen loodsen u doorheen het toepassingsgebied van het Legionellabesluit en geven aan wanneer de onderliggende BBT-studie van toepassing is. Mocht u toch nog vragen hebben, dan kunt u steeds contact opnemen met de verantwoordelijke bij het Agentschap Zorg en Gezondheid (<https://www.zorg-en-gezondheid.be/legionella>).

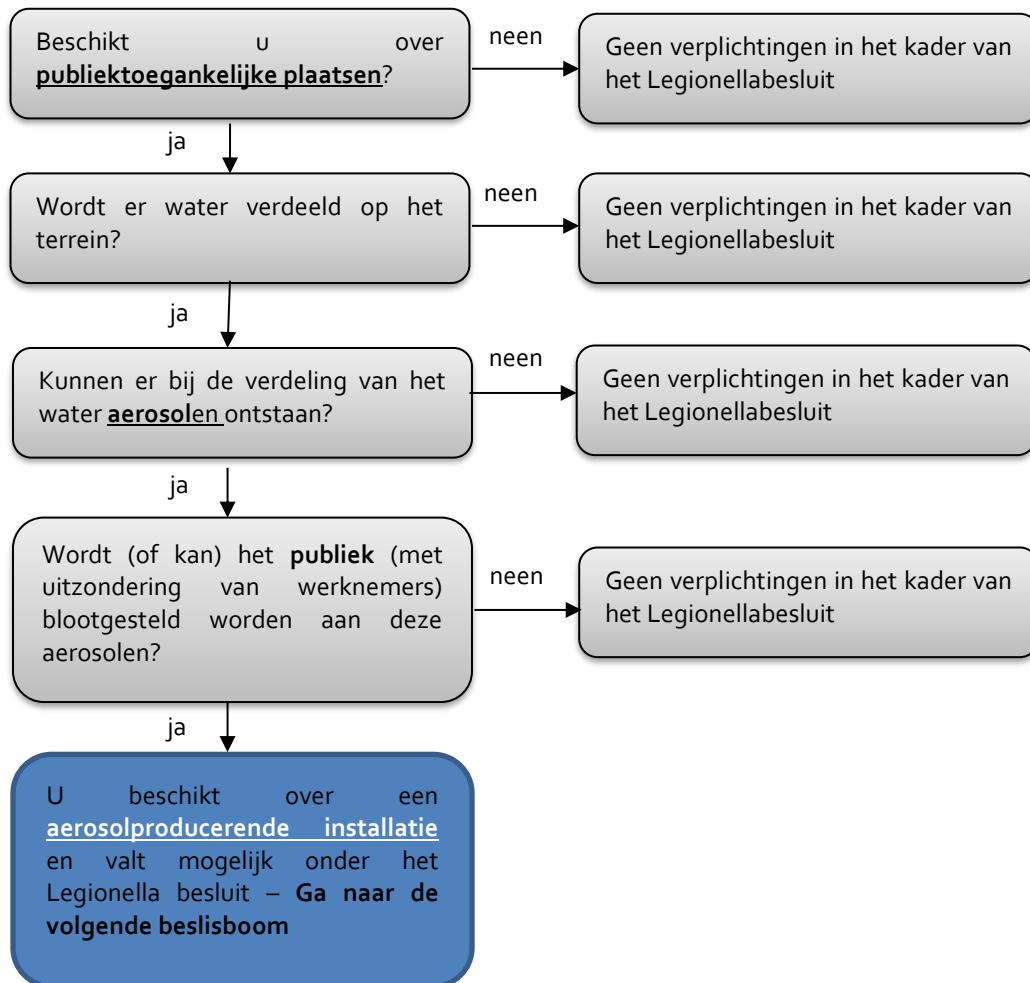
Begrippen die onderlijnd zijn worden verduidelijk via de Ctrl+Click toets.

Disclaimer

Indien uw type van installatie niet expliciet vermeld wordt in deze lijst of in het Legionellabesluit*, of indien er voor uw publiek toegankelijke installatie geen maatregelen zijn opgenomen in deze beslisboom of in het Legionellabesluit* blijft u als eigenaar of uitbater alsnog verantwoordelijk voor de installatie en dient u er alles aan te doen om besmettingen met Legionella te voorkomen.

*: Legionellabesluit: Besluit van de Vlaamse Regering van 9 februari 2007 betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen

U vraagt zich af of de Legionellawetgeving of deze BBT-studie van toepassing is op uw inrichting of uw installatie



Voorbeelden

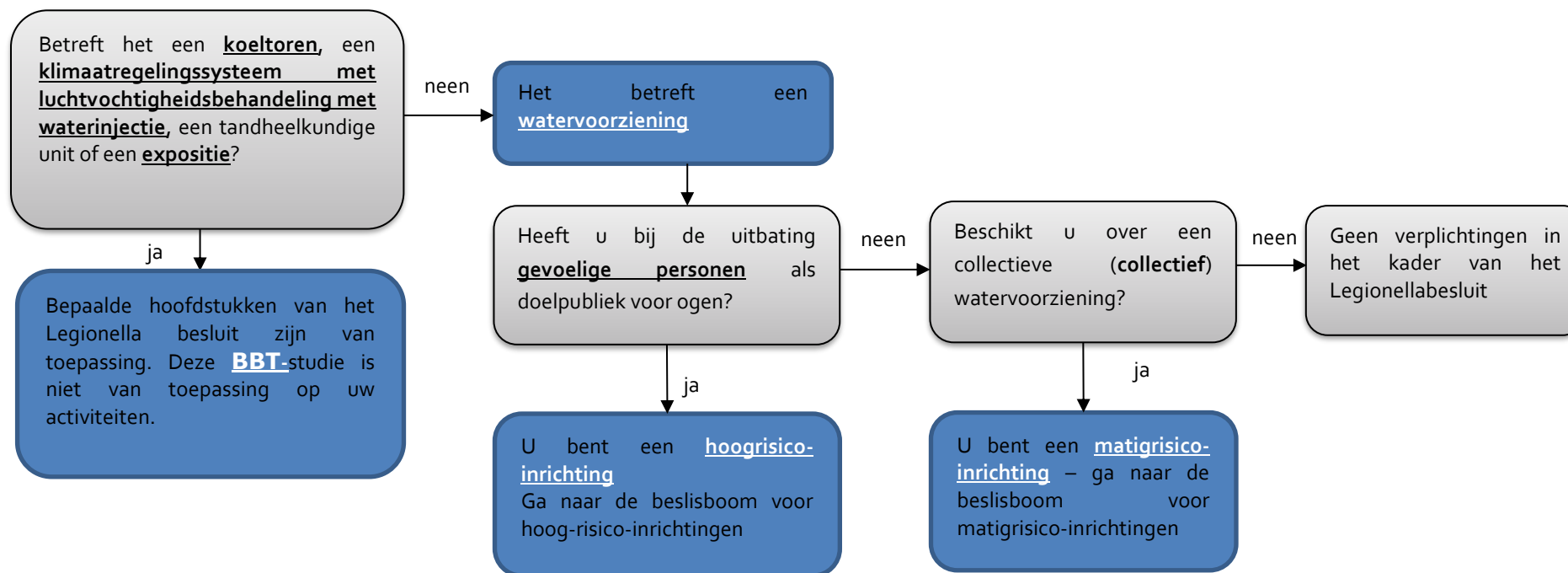
Publiek toegankelijke plaatsen:

- zorgsector (ziekenhuizen, rusthuizen,
- service flats, ...)
- scholen en hun internaten
- crèches
- festivals
- sportaccommodatie
- zwembaden
- verblijfsaccommodatie (hotels, campings, vakantiecentra, appartementen die onder seizoen verhuur vallen)
- expo-ruimten
- carwash
- *dit is een niet limitatieve lijst*

Aerosolproducerende installaties:

- douches
- baden uitgerust mét doucheslang
- koeltorens,
- klimaatregelingssystemen met luchtvochtigheids-behandeling met waterinjectie
- whirlpools
- fonteinen
- parasols met waterverneveling
- vernevel toestellen (bv. boven verse groenten en fruit)
- sproeislang met sproeikop
- *dit is een niet limitatieve lijst*

U beschikt over een aerosolproducerende installatie



Gevoelige personen

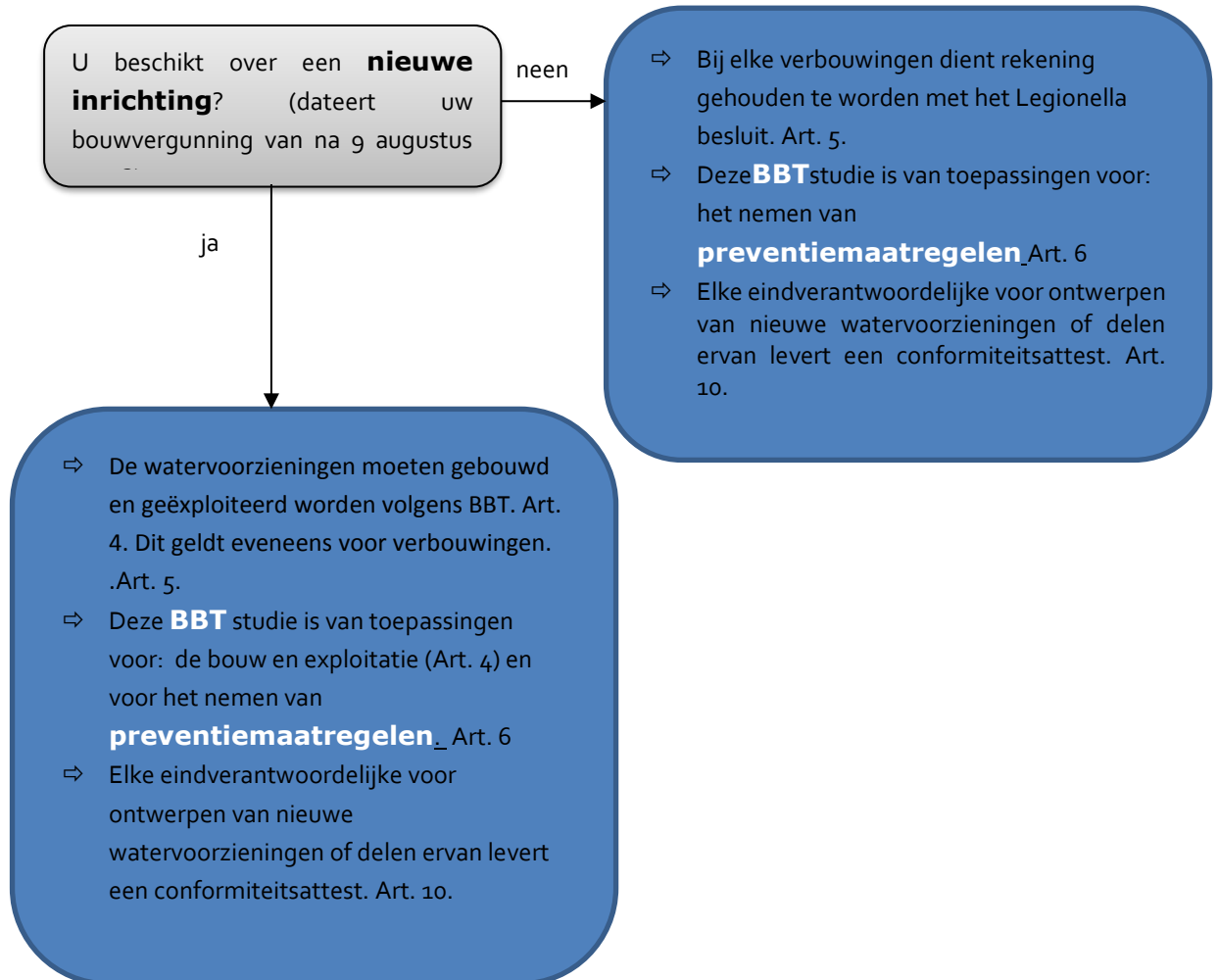
personen met:

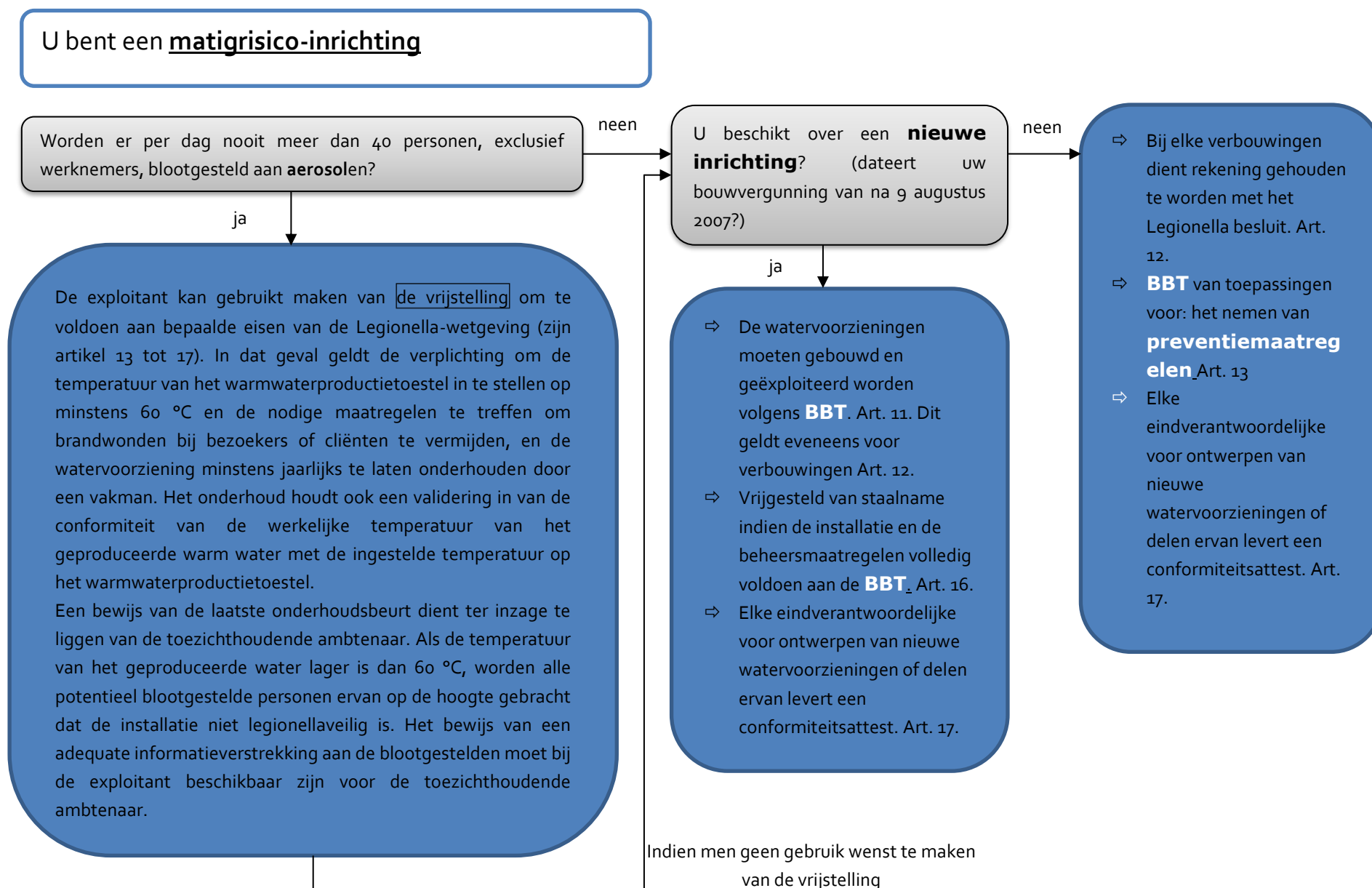
- g) ernstige immuunsuppressie;
- h) kanker;
- i) ernstig nierlijden;
- j) aids;
- k) diabetes;
- l) chronisch longlijden;

of personen die behoren tot een van de volgende bevolkingsgroepen:

- c) personen vanaf 65 jaar;
- d) rokers;

U bent een **hoogrisico-inrichting**





BIJLAGE 2: ENQUÊTE - VRAGEN

Welkom

De BBT-studie voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen wordt herzien door VITO en WTCB in opdracht van agentschap Zorg en Gezondheid. Om een beter zicht te krijgen op de economische / financiële impact van de maatregelen willen we u als beheerder / uitbater van een hoge en matigrisico inrichting enkele vragen stellen.

Daarbij willen we peilen naar de kosten die verbonden zijn aan de huidige beheersmaatregelen en naar alternatieve maatregelen.

De resultaten zullen enkel geaggregeerd en anoniem weergegeven worden in de herziening van de BBT-studie.

1. Voor welke instelling rapporteert u? - Naam en vestiging.

2. Wat is uw functie binnen de organisatie?

- ☐ Interne beheerder
- ☐ Externe beheerder

* 3. Tot welke sector behoort u?

- ☐ Nace 55 - Verschaffen van accommodatie
- ☐ Nace 85 - Onderwijs
- ☐ Nace 86 - Menselijke gezondheidszorg
- ☐ Nace 87 - Maatschappelijke dienstverlening
- ☐ Nace 93 - Sport, ontspanning en recreatie

Verschaffen van accommodatie

4. Welke van volgende activiteiten zijn aanwezig in uw inrichting?

- ☐ 55.1 Hotels en dergelijke accommodatie
- ☐ 55.2 Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf
 - ☐ 55.201 Jeugdherbergen en jeugdverblijfcentra
 - ☐ 55.202 Vakantieparken
 - ☐ 55.203 Gites, vakantiewoningen en -appartementen
 - ☐ 55.204 Gastenkamers
 - ☐ 55.209 Vakantieverblijven en andere accommodatie voor kort verblijf, n.e.g.
- ☐ 55.3 Kampeerterreinen en kampeerauto- en caravanterreinen
- ☐ 55.9 Overige accommodatie

5. Capaciteit

In het geval van hotels en kamers , wat is het totaal aantal beschikbare bedden?

In het geval van hotels en kamers, wat is het aantal bedden voor 1 douche?

In het geval van hotels en kamers, wat is het aantal bedden voor 1 tappunt voor warm water

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het totaal aantal plaatsen op het terrein?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het aantal plaatsen voor passanten (toeristisch kort kamperen)?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het aantal eenheden centraal beheerde verhuur accommodaties (aantal stacaravans, huisjes, appartementen, kamers..)?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het totaal aantal publiek toegankelijke douches in collectieve gebouwen op het terrein?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het totaal aantal douches in de centraal beheerde verhuuraccommodatie?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het totaal aantal publiek toegankelijke tappunten voor warm water?

In het geval van openlucht accommodatie, wat is het totaal aantal tappunten warm water in centraal beheerde verhuuraccommodatie?

Onderwijs

6. Welke van volgende activiteiten zijn aanwezig in uw inrichting?

- ☐ 85.1 Kleuteronderwijs
- ☐ 85.2 Lager onderwijs
- ☐ 85.3 Secundair onderwijs
- ☐ 85.4 Hoger onderwijs en post-secundair niet-hoger onderwijs

7. Capaciteit

Hoeveel leerlingen lopen er school in uw inrichting?

Hoeveel douches zijn er aanwezig

Hoeveel tappunten voor warm water zijn er in uw inrichting

Menselijke gezondheidszorg

8. Welke van volgende activiteiten zijn aanwezig in uw inrichting?

- ☐ 86.101 Algemene ziekenhuizen, m.u.v. geriatrische en gespecialiseerde ziekenhuizen
- ☐ 86.102 Geriatrische ziekenhuizen
- ☐ 86.103 Gespecialiseerde ziekenhuizen
- ☐ 86.104 Psychiatrische ziekenhuizen
- ☐ 86.109 Overige hospitalisatiediensten

9. Capaciteit

Wat is het aantal bedden in uw inrichting?

Wat is het aantal bedden voor 1 douche?

Wat is het aantal bedden voor 1 tappunt voor warm water?

Maatschappelijke dienstverlening met huisvesting

10. Welke van volgende activiteiten zijn aanwezig in uw inrichting?

- ☐ 87.1 Verpleeginstellingen met huisvesting
 - 87.109 Overige verpleeginstellingen met huisvesting
- ☐ 87.2 Instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden
 - 87.201 Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een mentale handicap
 - 87.202 Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een mentale handicap
 - 87.203 Instellingen met huisvesting voor personen met psychiatrische problemen
 - 87.204 Instellingen met huisvesting voor drugs- en alcoholverslaafden
 - 87.205 Activiteiten van beschut wonen voor personen met psychiatrische problemen
 - 87.209 Andere instellingen met huisvesting voor personen met een mentale handicap of psychiatrische problemen en voor drugs- en alcoholverslaafden
- ☐ 87.3 Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap
 - 87.301 Rusthuizen voor ouderen (R.O.B.)
 - 87.302 Serviceflats voor ouderen
 - 87.303 Instellingen met huisvesting voor minderjarigen met een lichamelijke handicap
 - 87.304 Instellingen met huisvesting voor volwassenen met een lichamelijke handicap
 - 87.309 Instellingen met huisvesting voor ouderen en voor personen met een lichamelijke handicap, n.e.g.
- ☐ 87.9 Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting
 - 87.901 Integrale jeugdhulp met huisvesting
 - 87.902 Algemeen welzijnswerk met huisvesting
 - 87.909 Overige maatschappelijke dienstverlening met huisvesting, n.e.g.

11. Capaciteit

Wat is het aantal bedden in uw inrichting?

Per hoeveel bedden is er 1 douche?

Wat is het aantal bedden voor 1 tappunt voor warm water?

Sport, ontspanning en recreatie

12. Welke van volgende activiteiten zijn aanwezig in uw inrichting?

- ☐ 93.1 Sport
 - 93.11 Exploitatie van sportaccommodaties zwembad
 - 93.13 Fitnesscentra

13. Capaciteit

Wat is het aantal bezoekers per week?

Hoeveel douches zijn er aanwezig?

Hoeveel tappunten voor warm water zijn er in uw inrichting?

Ander watergebruik

14. Is er in uw inrichting een van volgende toestellen / watergebruikers aanwezig?

- ☐ zwembad / therapiebad whirlpool
- ☐ handdouches of verneveltoestellen (bv. voor gelaadsreiniging)
- ☐ tandartsstoelen
- ☐ sproeiers in (groot)keukens
- ☐ hoge drukreinigers (bv. bij opleidingen carrosserie)
- ☐ Andere watergebruikers

Maatregelen ter voorkoming van Legionella

15. Installatie is ontworpen volgens de BBT-studie (Beste Beschikbare Technieken) Legionella beheersing? De technieken richten zich op het scheppen van omstandigheden waarin de groei en ontwikkeling van Legionella wordt voorkomen of beperkt. De technieken hebben betrekking op temperatuursbeheersing, goede doorstroming en het beperken van biofilmgroei. De technieken variëren van beheers- en gebruiksmaatregelen tot uitgewerkte dimensioneringsvoorschriften.

- ☐ Ja
- ☐ Nee
- ☐ Ik weet dit niet.
- ☐ Indien ja, wat was de extra kostprijs

16. Wat is de productietemperatuur van uw warm water?

- ☐ Productie van warm water op 50°C of lager
- ☐ Productie van warm water op 60°C
- ☐ Productie van warm water op 70°C of hoger

17. Hoe vaak controleert u de sanitaire installatie i.k.v. legionellawetgeving?

- ☐ maandelijks inspecties
- ☐ halfjaarlijkse inspecties
- ☐ jaarlijkse inspecties

18. Wat is de jaarlijkse arbeidstijd van uw personeel (in uren) verbonden aan deze inspecties?

19. Wat is de jaarlijkse kostprijs (exclusief de kosten verbonden aan personeel) verbonden aan de inspecties?

20. Hoe vaak neemt u waterstalen die u controleert op legionella?

- ☐ wekelijks
- ☐ maandelijks
- ☐ halfjaarlijks
- ☐ Is dit aantal is hoger dan vastgelegd in het beheersplan?

Neemt u bijkomende maatregelen om Legionella te beheersen?

21. Periodiek verhogen van de temperatuur van het leiding water tot 90°C

- ☐ Nee
- ☐ ja, aantal keer per maand?

22. Tijdelijk doseren van desinfectie middelen

- ☐ Nee
- ☐ ja, aantal keer per jaar? En wat is de kostprijs?

Verplichten van monsternames?

23. Bent u voorstander van het verplichten van monsternames?

- ☐ Nee
- ☐ Ja

24. Indien ja, wanneer en met welke frequentie?

- ☐ Enkel bij ingebruikname
- ☐ Bij ingebruikname en daarna 6-maandelijks
- ☐ Bij ingebruikname en daarna jaarlijks
- ☐ 6 maandelijks
- ☐ Jaarlijks
- ☐ Andere

Suggesties voor alternatieve maatregelen?

25. Heeft u suggesties voor andere / alternatieve beheersmaatregelen?

26. Wat zijn de voordelen hiervan?

27. Wat is de kostprijs hiervan?

Wetgeving

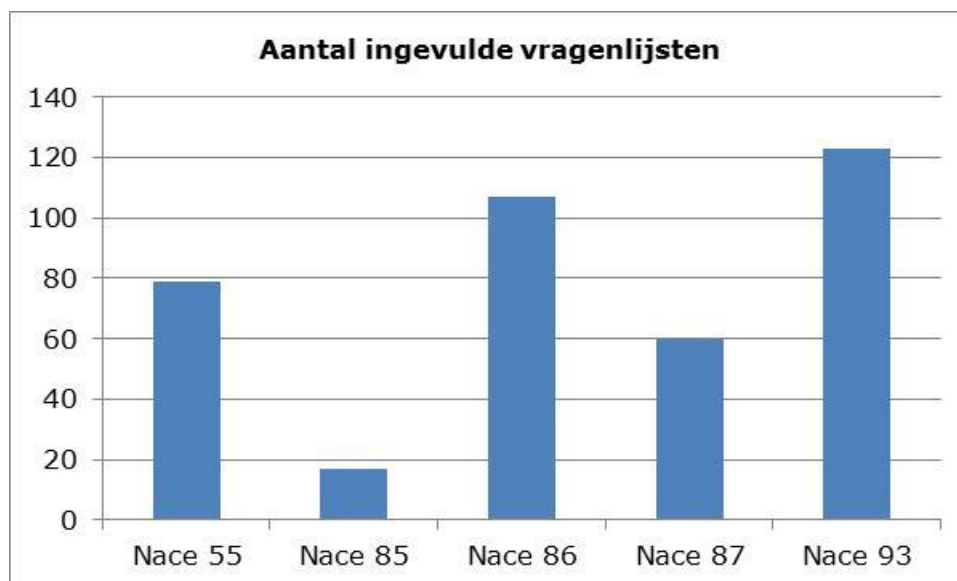
28. Mocht de huidige Legionellawetgeving herzien moeten worden, wat zijn volgens u punten die aanpassing, toevoeging, verduidelijk behoeven?

Dank voor uw medewerking

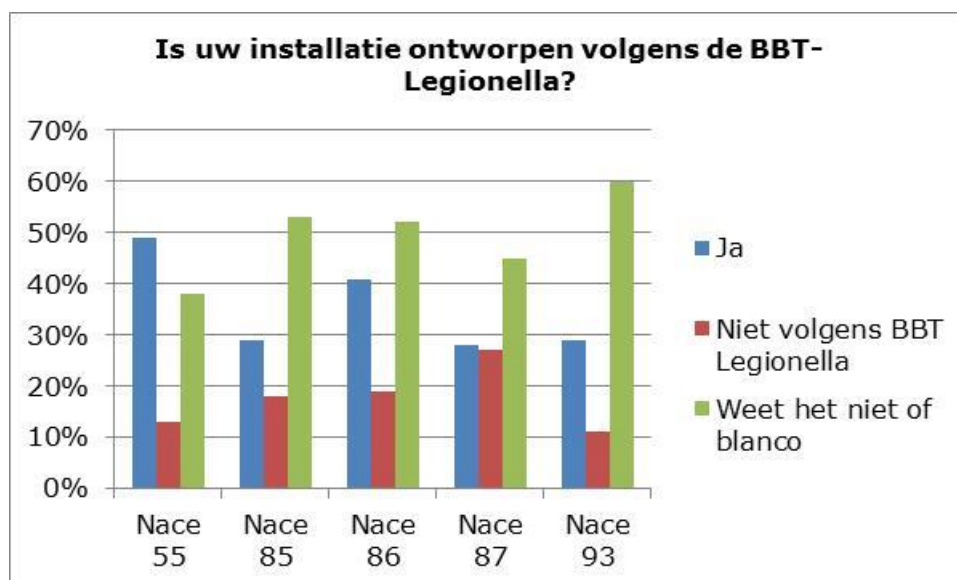
29. Personalia

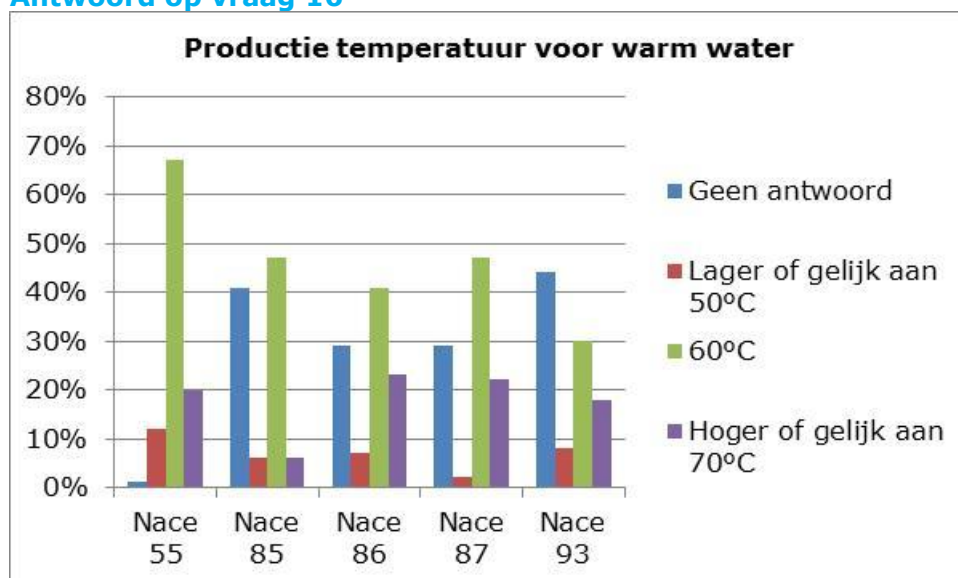
Naam van de organisatie
Naam
E-mail

BIJLAGE 3: ENQUÊTE – VERWERKING VAN DE ANTWOORDEN

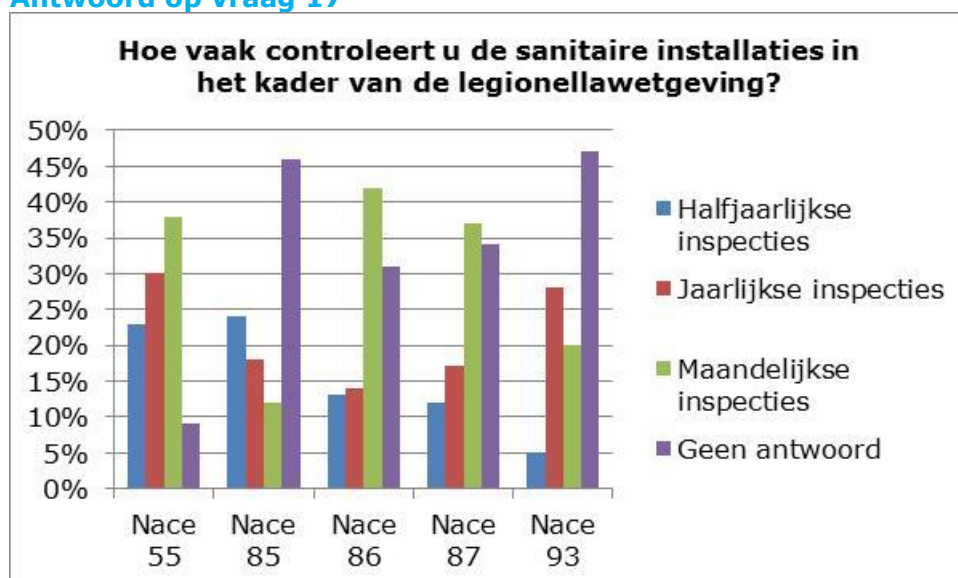


Antwoord op vraag 15



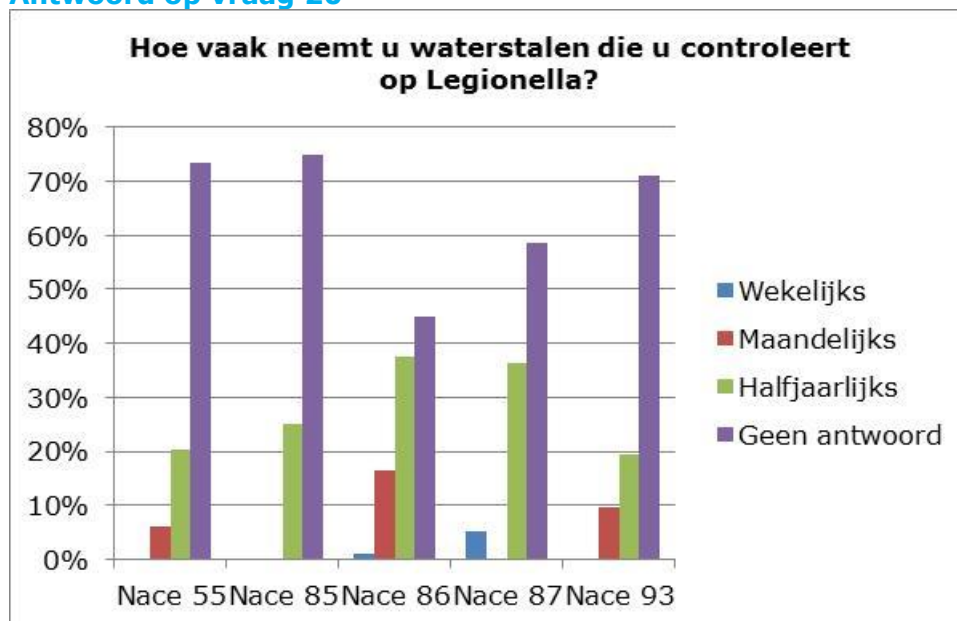
Antwoord op vraag 16

Het is BBT om water te produceren van 60°C. Afhankelijk van de subsector zijn er 2% tot 12% van de inrichtingen die water produceren van 50°C of lager.

Antwoord op vraag 17**Antwoord op vraag 18 en 19**

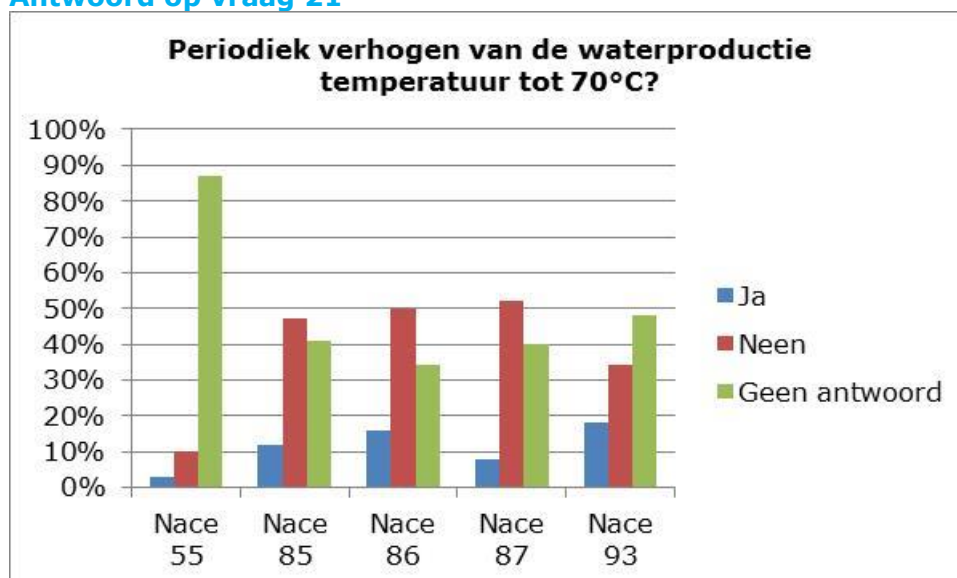
Te weinig antwoorden beschikbaar om visueel voor te stellen. De beperkte antwoorden werden kwalitatief meegenomen in de bespreking van hoofdstuk 2.3 van het rapport.

Antwoord op vraag 20

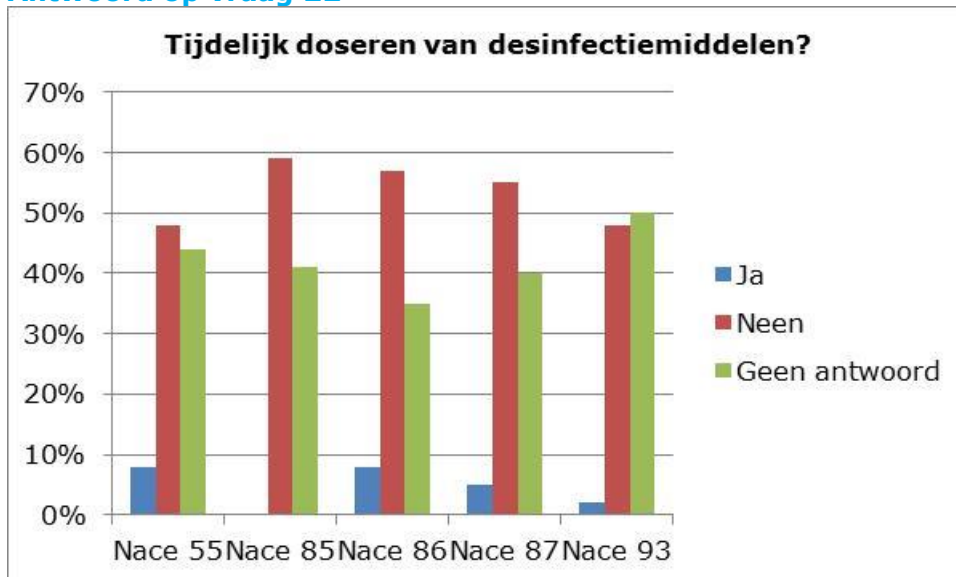


Neemt u bijkomende maatregelen om Legionella te beheersen?

Antwoord op vraag 21

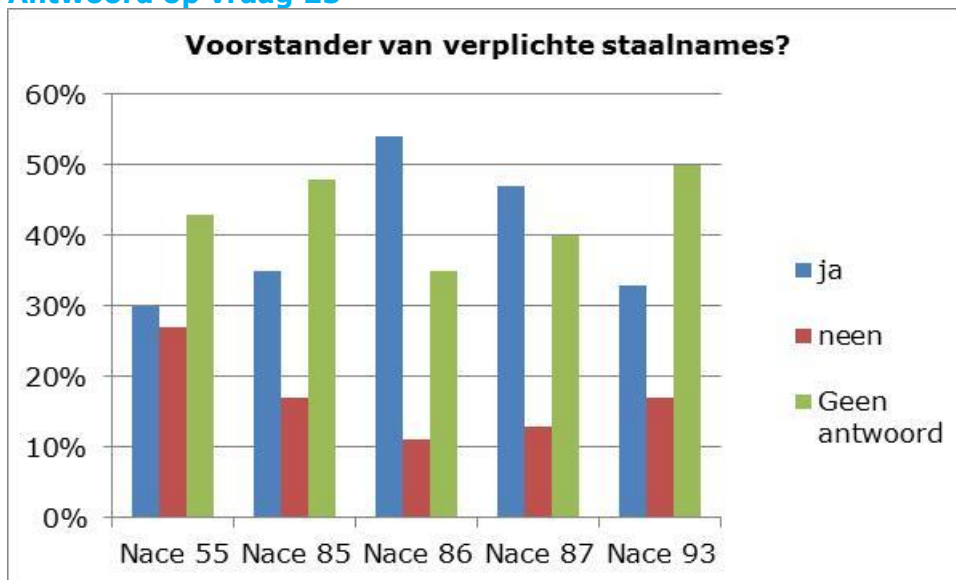


Antwoord op vraag 22

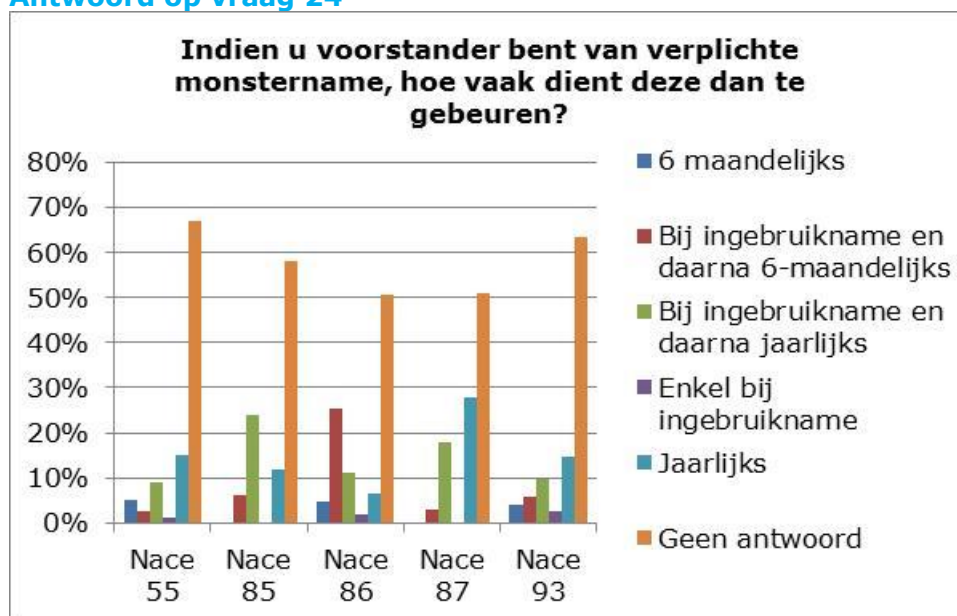


Bent u voorstander van verplichte monsternamen?

Antwoord op vraag 23



Antwoord op vraag 24



Heeft u suggesties voor alternatieve maatregelen?

Antwoord op vraag 25, 26 en 27

Voorstel om de keuring (en opvolging?) van de installaties te laten uitvoeren door de installateurs. Zij hebben hierover de kennis in huis.

Voorstel om te focussen op staalnamens, dit zou goedkoper zijn dan een doorgedreven controle van de leidingtemperaturen.

Raadplegen van de preventieadviseur indien er wijzigingen worden aangebracht aan de installatie. Deze persoon zou dan het nodige advies moeten geven.

Gebruik van permanente desinfectiemiddelen

- op basis van chloor
- op basis van chloordioxide
- in line aanmaak van vrij chloor
- koper-zilver ionisatie
- waterstofperoxide

De installaties zouden ongeveer 15 000 - 30 000 - 35 000 - 50 000 - 40 000 - 70 000 euro kosten

Dit zou o.a. leiden tot minder waterverbruik, er zijn lagere temperaturen (en energiekosten) mogelijk.

Iemand geeft ook aan dat het al zou helpen als de leiding bij het gebruik zou gedesinfecteerd worden (prijs: 18 000 euro).

Automatisch controleren van de temperatuur in de recirculatieleidingen, de kostprijs hiervan zou 500 euro bedragen.

Plaatsen van een ultrafiltratie unit aan de waterbron. De kostprijs hiervoor zou 150 000 euro bedragen.

Verplichting aan studiebureaus om bij ieder project een berekening te maken van het hydraulisch evenwicht en zeker ook van de bestaande installatie waar desgevallend wordt op aangepikt en deze berekeningen mee op te nemen in het as-built dossier voor de

bouwheer. Dit is vooral van belang bij renovaties en uitbreidingen. De kosten tijdens de studiefase zijn beperkt.

Correct dimensioneren van leidingen, korte leidingen/ Dit leidt tot lagere installatie en verbruikskosten. Beperken van het aantal kamers die uitgerust worden met douches in het geval van rusthuizen.

Het plaatsen van retourpompen of automatische spoeling van de douches. Het wekelijks registreren van de spoelingen.

Het periodiek desinfecteren van het volledige leidingnet.

Sommigen geven aan dat de huidige maatregelen niet haalbaar of uitvoerbaar zijn omwille van kostprijs. Ze vragen dan ook goedkopere en makkelijker uitvoerbare maatregelen. Andere vragen naar subsidies en ondersteuning van de maatregelen.

Heeft u suggesties voor de wetgeving?

Antwoord op vraag 28

Om de lasten van bv. kleinschalige horeca zaken te beperken zou het goed zijn mochten er standaard beheersplannen kunnen voorgesteld worden naargelang het type van bedrijf, waarin dan bepaalde delen nog aangepast kunnen worden naar het bedrijf specifieke toe.

Soepelere vereisten voor kleinschalige campings.

Er is meer controle nodig.

Zorgen dat de gevraagde inspanningen (investeringen) in verhouding zijn tot het risico op infecties. Het zou goed zijn mochten er hierover studies gebeuren.

Sommigen vragen tot de opnamen van preventiemaatregelen in de wet:

- het uitvoeren van spoelingen in de wet opnemen,
- verplichting van opvolging van de temperatuur van het retourwater,
- verplichten van retourpompen;
- verplichten van het isoleren van de leidingen
- verplichte leegloopkranen
- verplichte thermostatische kranen

Anderen vragen om het beperken van de preventieve verplichtingen en te focussen op de waterstalen en de kwaliteit daarvan. Er zijn ook suggesties om de staalname frequenties te laten dalen indien er bij voorgaande staalnames geen problemen waren.

Sommigen vragen tot het toelaten van permanente desinfectiemiddelen en ultrafiltratie als techniek, andere vragen naar onderzoek van de effecten van deze producten op de leidingen.

Er is eindigheid nodig over de manier van staalname. Op dit moment zijn er twee methodes mogelijk. PCR als analysetechniek erkennen.

Indien mogelijk het risico differentiëren voor bv. douches versus lavabo's en de daaraan gekoppelde maatregelen. Ook rekening houden met de immuniteit van de verschillende gebruikers.

Logboek vereenvoudigen en taptanken (o.a. toiletten) schrappen uit het logboek.

Uit de reacties blijkt dat het voor verschillende personen onduidelijk is aan welke voorwaarden serviceflats dienen te voldoen.

BIJLAGE 4: MODEL CONFORMITEITSATTEST

Conformiteitsattest Legionella

Conform het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranenziekte op publiek toegankelijke plaatsen d.d. 9 februari 2007 (BS 04.05.2007)

Identificatie van de installatie

Aard van de installatie	<input type="checkbox"/> koud water installatie	<input type="checkbox"/> warm water installatie
Type inrichting	<input type="checkbox"/> matigrisico	<input type="checkbox"/> hoogrisico
Adres	Straat _____ nr. _____ Postcode _____ Gemeente _____	
Datum ingebruikname:		
Deel van de installatie waarop dit attest van toepassing is:		

Alle betrokken partijen bij de realisatie van een sanitaire installatie, vanaf het ontwerp tot en met het de plaatsing, bevestigen elk voor zijn aandeel in het bouwproces, dat de installatie waarop dit attest van toepassing is, conform is aan de eisen van het hierboven aangegeven Vlaams besluit en bijhorend document Best Beschikbare Technieken (BBT) in zijn geldende versie.

Architect,

Studiebureau,

Sanitair installateur,

HVAC installateur,

Voor ontvangst,

De uitbater,

Identificatie van de architect

Bedrijf

Naam en Voornaam

Adres bedrijf	Straat _____ nr. _____ Postcode _____ Gemeente _____
Telefoon	
Fax	
E mail	

Identificatie van het studiebureau

Bedrijf

Naam en Voornaam

Adres bedrijf	Straat _____ nr. _____ Postcode _____ Gemeente _____
Telefoon	
Fax	
E mail	

Identificatie van de sanitair installateur		
Bedrijf		
Naam en Voornaam		
Adres bedrijf	Straat	nr.
	Postcode	
Telefoon	Gemeente	
Fax		
E mail		

Identificatie van de HVAC installateur		
Bedrijf		
Naam en Voornaam		
Adres bedrijf	Straat	nr.
	Postcode	
Telefoon	Gemeente	
Fax		
E mail		

Identificatie van de uitbater of zijn afgevaardigde		
Bedrijf		
Naam en Voornaam		
Adres bedrijf	Straat	nr.
	Postcode	
Telefoon	Gemeente	
Fax		
E mail		