

“Bijlage bij het besluit van de Waalse Regering van 11 januari 2023 tot wijziging van het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 met betrekking tot de energieprestaties van gebouwen.

Bijlage C4 bij het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 met betrekking tot de energieprestaties van gebouwen.

Systeemvereisten

Lijst van de gebruikte referenties

Normen:

NBN D 51-003: 2021 Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen - Algemene bepalingen

NBN EN ISO 8497: 1996 Thermische isolatie - Bepaling van de stationaire warmtegeleidingseigenschappen van warmte-isolatie van leidingen

NBN EN 12667: 2001 Thermische eigenschappen van bouwmaterialen en -producten - Bepaling van de warmteweerstand volgens de methode met de afgeschermd "hot plate" en de methode met warmtestroommeter - Producten met een gemiddelde en een hoge warmteweerstand

NBN EN 62053- 11 Apparatuur voor elektriciteitsmeting (wisselstroom) - Bijzondere eisen - Deel 11: Elektromechanische meters voor actieve energie (klasse 0,5, 1 en 2)

NBN EN 62053- 21 Apparatuur voor elektriciteitsmeting (wisselstroom) - Bijzondere eisen - Deel 21: Statische meters voor actieve energie (klasse 1 en 2)

NBN EN 15232- 1: 2017 Energieprestatie van gebouwen - Deel 1: Impact van gebouwautomatisering, bedieningselementen en gebouwbeheer - Modules M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

NBN EN 13779: 2004 Ventilatie voor utiliteitsgebouwen - Prestatie-eisen voor ventilatie- en kamerbehandelingssystemen

Technische specificaties:

STS 72-1 Systemen voor hernieuwbare energie in residentiële toepassingen: fotovoltaïsche installaties

Inhoudsopgave

1.	Verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik.....	5
1.1	Dimensioneringsnota	5
1.2	Verwarmingsketels voor centrale verwarming	5
1.2.1	Verwarmingsketels type B1.....	5
1.2.2	Vermogensmodulatie van de brander van verwarmingsketels	5
1.2.3	Documentatie van werkzaamheden aan verwarmingsketels voor centrale verwarming	6
1.3	Warmtepompen	7
1.4	Toestellen voor directe elektrische verwarming van ruimten	8
1.4.1	Vereiste voor het specifieke elektrische vermogen	8
1.4.2	Afwijkingen	9
1.4.3	Documentatie van werkzaamheden aan toestellen voor directe elektrische verwarming	9
1.5	Toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik	10
1.5.1	Vereiste voor het geïnstalleerde elektrische vermogen	10
1.5.2	Afwijkingen	10
1.5.3	Documentatie van werkzaamheden aan toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik	11
1.6	Warmte-krachtkoppeling	12
1.7	Thermische isolatie van leidingen en accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik	13
1.7.1	Algemeen.....	13
1.7.2	Definiëring van de isolatiematerialen voor leidingen en accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik	14
1.7.3	De omgeving van leidingen en fittingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik	14
1.7.4	Thermische isolatie van leidingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik	15
1.7.5	Thermische isolatie van accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik	17
1.7.6	Bescherming van de isolatievoorzieningen.....	17
1.7.7	Afwijkingen	17
1.7.8	Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van leidingen voor verwarming of warm water voor huishoudelijk gebruik	18
1.8	Regeling van warmteopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van warmte.....	18

1.8.1	Regeling voor normale werking.....	18
1.8.2	Regeling voor stationaire werking, vorstbeveiliging of anticondenswerking	19
1.8.3	Programmering van aangepaste werking	20
1.8.4	Beheer van pompen en circulatiepompen	20
1.8.5	Beheer van de warmteopwekkers.....	20
1.8.6	Systeem voor automatisering en besturing	20
1.8.7	Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de regeling van warmteopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van warmte	21
1.9	Verdeling van verdeelnetten voor verwarmingswater en lucht	22
1.9.1	Vereisten	22
1.9.2	Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de verdeling	23
1.10	Thermische systemen op zonne-energie	23
2.	Airconditioning	Erreur ! Signet non défini.
2.1	Dimensioneringsnota	24
2.2	Koelmachine.....	24
2.3	Thermische isolatie van leidingen en accessoires voor koelwater	25
2.3.1	Algemeen.....	25
2.3.2	Definiëring van de isolerende materialen voor isolatie van leidingen en accessoires voor koelwater	25
2.3.3	Thermische isolatie van leidingen voor koelwater.....	26
2.3.4	Thermische isolatie van accessoires voor koelwater	28
2.3.5	Bescherming van de isolatievoorzieningen.....	28
2.3.6	Afwijkingen.....	28
2.3.7	Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van koelwaterleidingen.....	29
2.4	Regeling van koelmachines en het systeem voor verdeling en afgifte van koude	29
2.4.1	Lokale regeling van koelementen.....	29
2.4.2	Beheer van pompen en circulatiepompen.....	29
2.4.3	Systeem voor automatisering en besturing	30
2.4.4	Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de regeling van koudeopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van koude	30
2.5	Verdeling van verdeelnetten voor koelwater en lucht	31
2.5.1	Vereisten	31
2.5.2	Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de verdeling	31
3.	Ventilatie	32
3.1	Dimensioneringsnota	32

3.2	Systemen voor mechanische ventilatie.....	32
3.2.1	Meting van mechanische luchtstromen.....	32
3.2.2	Variatie van de verseluchtstroom volgens de werkelijke bezetting	33
3.2.3	Systemen voor mechanische ventilatie met dubbele luchtstroom	33
3.2.4	Documentatie van werkzaamheden in verband met mechanische ventilatie.....	33
3.3	Thermische isolatie van luchtkanalen	35
3.3.1	Algemeen.....	35
3.3.2	Definiëring van de isolerende materialen voor isolatie van luchtkanalen.....	35
3.3.3	Omgeving van luchtkanalen	36
3.3.4	Thermische isolatie van luchtkanalen in omgevingen I, II en III.....	36
3.3.5	Bescherming van de isolatievoorzieningen.....	39
3.3.6	Afwijkingen.....	39
3.3.7	Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van luchtkanalen	39
3.4	Energiemeting	40
3.4.1	Vereisten voor energiemeting van ventilatoren	40
3.4.2	Minimale kenmerken van elektriciteitsmeters	40
3.4.3	Documentatie van werkzaamheden voor energiemeting van ventilatoren	40
3.5	Verdeling van luchtverdelingsnetten gekoppeld aan een systeem voor verwarming en/of airconditioning	41
4.	Inbouwverlichting.....	41
4.1	Algemeen.....	41
4.2	Vereisten	41
4.3	Documentatie van werkzaamheden in verband met verlichting.....	43
5.	Zonnepanelen.....	44
5.1	Algemeen.....	44
5.2	Dimensioneringsnota	44
5.3	Correcte installatie	45
5.4	Besturing van de installatie	45
5.5	Documentatie van werkzaamheden in verband met een fotovoltaïsche installatie	45

1. Verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

1.1 Dimensioneringsnota

Voor de installatie of vervanging van een of meer warmtebronnen wordt een dimensioneringsnota opgesteld. Deze wordt toegevoegd aan het rapport over de documentatie van de werkzaamheden dat aan het einde van het project wordt opgesteld.

Deze nota omvat ten minste:

- 1° de datum waarop de nota is opgesteld;
- 2° de contactgegevens van de opsteller van de nota (identiteit en adres van de natuurlijke persoon en eventueel de identiteit en het adres van de werkgever) evenals zijn handtekening;
- 3° details van de berekeningsmethode die de warmtebehoefte bij het ontwerp bepaalt en het totale effectieve nominale vermogen dat nodig is om aan die behoefte te voldoen, evenals de resultaten die met deze methode zijn verkregen.

De minister kan deze minimale inhoud aanvullen, met name door de in punt 3 bedoelde berekeningsmethode te specificeren.

1.2 Verwarmingsketels voor centrale verwarming

1.2.1 Verwarmingsketels type B1

Een verwarmingsketel type B1 is voorzien van een terugslagklep en bestemd voor aansluiting op een afvoerkanaal met natuurlijke trek voor verbrandingsgassen buiten het lokaal waar de ketel geïnstalleerd is. De verbrandingslucht is direct van het lokaal afkomstig.

De vervanging van een verwarmingsketel type B1 door een ketel van hetzelfde type is alleen toegestaan als de te vervangen ketel is aangesloten op een bestaand collectief rookkanaal met natuurlijke trek en de nieuwe ketel op hetzelfde kanaal is aangesloten.

De installatie van een verwarmingsketel type B1 is alleen toegestaan als deze een aanvulling vormt op een bestaand rookkanaal met natuurlijke trek.

De in deze paragraaf toegestane werkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd indien:

- de instructies van de fabrikanten van de verschillende geplaatste onderdelen (inclusief aangesloten toestellen en rookkanalen) worden opgevolgd;
- de compatibiliteit van alle op het collectieve rookkanaal aangesloten toestellen vooraf wordt gecontroleerd.

1.2.2 Vermogensmodulatie van de brander van verwarmingsketels

Deze paragraaf is van toepassing op elke geïnstalleerde of vervangen verwarmingsketel.

1.2.2.1 Algemeen

De modulatie van het brandervermogen van een modulerende of meertrapsverwarmingsketel is effectief. Het regelsysteem stuurt effectief de modulatie van het brandervermogen of schakelt elke trap van een meertrapsbrander in, afhankelijk van een representatieve warmtevraag. Een trap mag geen overgangsfase (herhalingsfase) in de tijd zijn voordat een andere trap (bijvoorbeeld volledig vermogen) wordt bereikt.

Branders die zowel op vloeibare als op gasvormige brandstoffen kunnen werken, voldoen aan alle vereisten inzake modulatie van het brandervermogen die specifiek zijn voor deze twee brandstoffen.

1.2.2.2 Branders van niet-condenserende verwarmingsketels

Elke brander van een niet-condenserende verwarmingsketel met een nominaal vermogen van meer dan 400 kW en minder dan 1.000 kW is:

- ofwel meertraps (minstens 2 trappen);
- ofwel modulerend binnen een bereik gelijk aan ten minste 50% van het nuttige nominale vermogen van de verwarmingsketel.

Elke brander van een niet-condenserende verwarmingsketel die werkt op gasvormige of vloeibare brandstof met een vermogen van 1.000 kW of meer is modulerend binnen een bereik van ten minste 65% van het nuttige nominale vermogen van de verwarmingsketel.

Elke brander in een niet-condenserende verwarmingsketel die werkt op vaste brandstof met een vermogen van 1.000 kW of meer is meertraps (ten minste 2 trappen).

1.2.2.3 Branders van condenserende verwarmingsketels

De branders van condenserende verwarmingsketels die werken op gasvormige brandstof zijn modulerend.

1.2.2.4 Inrichting ter voorkoming van luchtafvoer van een verwarmingsketel met een pulsbrander

Elke verwarmingsketel met een pulsbrander is voorzien van een inrichting die effectief voorkomt dat er lucht door de ketel stroomt wanneer de ketel is uitgeschakeld, bijvoorbeeld met een luchtklep op de brander of op de verbrandingsgasafvoer.

1.2.3 Documentatie van werkzaamheden aan verwarmingsketels voor centrale verwarming

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een verwarmingsketel voor centrale verwarming wordt een rapport¹ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De kenmerken van de verwarmingsketel waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:
 - o het merk, het model, de datum van installatie en de locatie in het gebouw;
 - o het nominaal thermisch vermogen en de energiedrager;

¹ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- de karakterisering (condenserend, type B1, enz.);
- de mogelijkheid om volledig af te koelen tussen 2 bedrijfsperioden van de brander;
- de aan- of afwezigheid van een geparametriseerde verwarmingscurve;
- de aan- of afwezigheid van een stationair bedrijf (dag en/of nacht).
- Verwarmingscirculator(en):
 - vermogen, type en locatie;
 - Variabele snelheid? Continue werking?
- aanwezigheid van een buffervat met, indien van toepassing, de locatie en het volume ervan;
- gebouweenheden waar warmte wordt geleverd (woning, appartement, bedrijfsruimte, industriële ruimte, enz.);
- de aan- of afwezigheid van een geforceerde circulatielus voor warm water voor huishoudelijk gebruik of een gecombineerde lus (lus die warmte levert voor zowel verwarming als warm water voor huishoudelijk gebruik, bekend als "combilus").
- Voor een situatie die valt onder punt 1.2.1:
 - de beschrijving van het schoorsteenkanaal, om te bevestigen dat het "collectief, met natuurlijke trek en bestaand" is;
 - de beschrijving van de te vervangen verwarmingsketel, zodat kan worden aangetoond dat deze van type B1 is.
 - Er wordt een document opgesteld en bijgehouden waarin alle op het collectieve rookkanaal aangesloten toestellen worden vermeld, met de datum waarop de lijst is bijgewerkt en voor elk toestel ten minste de volgende aanvullende gegevens:
 - het type toestel volgens NBN D51-003;
 - voor gasgestookte ketels, of het een atmosferische, premix- of pulsbrander is;
- Voor een van de situaties die onder punt 1.2.2 vallen, een beschrijving van de betreffende verwarmingsketels:
 - De beschrijving van hun brander:
 - modulerend, 1-traps of meertraps;
 - pulsbrander of niet;
 - een beeld van de vereisten waaraan moet worden voldaan met, indien van toepassing, de verificatie ervan.

1.3 Warmtepompen

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een warmtepomp wordt een rapport² opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De kenmerken van de warmtepomp waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:

² Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- het merk, het model, de datum van installatie en de locatie in het gebouw;
- het nominaal thermisch vermogen (indien van toepassing, het nominaal koelvermogen) en de energiedrager;
- het type ("warmtepomp/koeling" of "warmtepomp met directe expansie" of "split/airconditioner" of "multi-split" of "VRF");
- het type warmtebron (indien van toepassing, afgifte) van warmte (naar) buiten en het type vloeistof voor interne warmteoverdracht (water, lucht, koelmiddel);
- Voor warmtepompen met "grond" of "water" als bron:
 - het elektrisch vermogen van de pomp aan de verdamperzijde;
- de aan- of afwezigheid van de mogelijkheid tot free-chilling/geocooling, met beschrijving van de werking ervan;
- Back-up:
 - locatie, vermogen, energiedrager;
 - prioritering van de werking tussen de warmtepomp en zijn back-up;
- mogelijke aanwezigheid van een koeltoren, luchtkoeler of ondergrondse wisselaar;
- gebouweenheden waar warmte wordt geleverd (woning, appartement, bedrijfsruimte, industriële ruimte, enz.);
- de aan- of afwezigheid van een geforceerde circulatielus voor warm water voor huishoudelijk gebruik of een gecombineerde lus (lus die warmte levert voor zowel verwarming als warm water voor huishoudelijk gebruik, bekend als "combilus").

1.4 Toestellen voor directe elektrische verwarming van ruimten

1.4.1 Vereiste voor het specifieke elektrische vermogen

Het totale specifieke elektrische vermogen afkomstig van directe elektrische verwarming in een EPB-eenheid mag niet meer bedragen dan:

$$P_{elec,heat} \leq \max [2500; 2500 + 15 \cdot (A_{ch} - 150)]$$

Met de volgende parameters:

$P_{elec,heat}$ de som van het elektrische vermogen van alle toestellen voor elektrische verwarming die aanwezig zijn in een EPB-eenheid, in W;

A_{ru} de totale oppervlakte in m² van de verwarmde vloeroppervlakte of de vloeroppervlakte die voorzien is van temperatuurregeling van de EPB-eenheid.

Een illustratie van deze formule is aanwezig in de infofiches.

Directe elektrische verwarming omvat alle verwarmingssystemen op basis van weerstandsverhitting. Dit omvat minstens de volgende systemen: elektrische accumulatieverwarming, elektrische convactor, elektrische vloerverwarming en elektrische stralingsverwarming.

Er wordt alleen rekening gehouden met het vermogen van toestellen die dienen voor ruimteverwarming, met uitzondering van verlichting, kookplaten en elektrische ovens.

Een toestel voor directe elektrische verwarming dat zowel voor ruimteverwarming als voor warm water voor huishoudelijk gebruik zorgt, moet eveneens aan de vereisten van punt 1.5 voldoen.

1.4.2 Afwijkingen

1° Er kan afgeweken worden van punt 1.4.1 bij vervanging van een bestaand toestel door een nieuw toestel van hetzelfde type of bij modernisering, bijvoorbeeld na het plaatsen van een nieuwe elektrische weerstand. Het nominale elektrische vermogen na de werkzaamheden is lager dan of gelijk aan dat van het toestel vóór de werkzaamheden.

2° Er kan worden afgeweken van punt 1.4.1 in geval van installatie, vervanging of modernisering van directe elektrische verwarming voor ruimten voor zover deze is aangesloten op een inrichting die garandeert dat de verbruikte elektriciteit uitsluitend afkomstig is van onmiddellijke zelfconsumptie van elektriciteit die door een hernieuwbare bron ter plaatse is geproduceerd.

3° Punt 1.4.1 is niet van toepassing op een elektrische weerstand geïntegreerd in een warmtepomp.

De minister kan aanvullende uitzonderingen bepalen in verband met de optimalisering van de uitbalancering van het elektriciteitsnet, met name tijdens perioden van beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit of om de belasting te verschuiven buiten de perioden van piekverbruik.

1.4.3 Documentatie van werkzaamheden aan toestellen voor directe elektrische verwarming

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een toestel voor directe elektrische verwarming van ruimten wordt een rapport³ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- de lijst van directe elektrische verwarmingstoestellen voor ruimten die onder punt 1.4 vallen;
- de lijst van directe elektrische verwarmingstoestellen voor ruimten waarvoor mogelijk een afwijking als bedoeld in punt 1.4.2 geldt;
- een korte beschrijving van alle directe elektrische verwarmingstoestellen voor ruimten in deze lijsten, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze het merk en model, de locatie in de EPB-eenheid en het elektrisch vermogen;
- De kenmerken van directe elektrische verwarmingstoestellen voor ruimten waarvoor deze bijlage geldt, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze:
 - o het type; "met accumulatie of niet" of "ingebouwd in een muur/plafond/vloer" of "met afstandsbediening (slave heater)";
 - o de regeling: "met of zonder buitensensor", "met of zonder elektronische regeling";
- gebouweenheden waar warmte wordt geleverd (woning, appartement, bedrijfsruimte, industriële ruimte, enz.);
- de aan- of afwezigheid van een gecombineerde lus (lus die warmte levert voor zowel verwarming als warm water voor huishoudelijk gebruik, bekend als "combilus");
- de totale oppervlakte in m² van de verwarmde vloeroppervlakte of de vloeroppervlakte die voorzien is van temperatuurregeling van de EPB-eenheid.
- de berekening met betrekking tot het criterium bedoeld in punt 1.4.1;

³ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- voor toestellen die onder punt 1.4.2 vallen, bewijs van de correcte toepassing van de gebruikte afwijking:
 - Voor punt 1.4.2, 1°:
 - een korte beschrijving van het vervangen directe elektrische verwarmingstoestel voor ruimten en/of de vervangen elektrische weerstand, met rechtvaardiging van het elektrisch vermogen;
 - vergelijking van dit vermogen met dat van het nieuwe directe elektrische verwarmingstoestel en/of de nieuwe elektrische weerstand;
 - Voor punt 1.4.2, 2°:
 - een korte beschrijving van de hernieuwbare elektriciteitsbron(nen) ter plaatse;
 - een beschrijving van de inrichting die ervoor zorgt dat de elektriciteit verbruikt door het toestel voor directe elektrische verwarming van ruimten uitsluitend afkomstig is van onmiddellijke zelfconsumptie van elektriciteit die door een hernieuwbare bron ter plaatse is geproduceerd;
 - een elektrisch schema dat de werking van de inrichting aantoont;
 - Voor 1.4.2, 3°: een beschrijving van de warmtepomp waarin de weerstand is geïntegreerd.

1.5 Toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik

1.5.1 Vereiste voor het geïnstalleerde elektrische vermogen

Het totale elektrische vermogen van elektrische toestellen voor de productie van warm water voor huishoudelijk gebruik door weerstandsverhitting mag voor de betreffende EPB-eenheid niet meer bedragen dan:

$$P_{elec,water} \leq \max[2500 ; 2500 + 50 \cdot (A_{ch} - 150)]$$

Met de volgende parameters:

$P_{elec,water}$ de som van het elektrische vermogen van alle toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik die aanwezig zijn in een EPB-eenheid, in W;

A_{ru} de totale oppervlakte in m² van de verwarmde vloeroppervlakte of de vloeroppervlakte die voorzien is van temperatuurregeling van de EPB-eenheid.

Een toestel voor directe elektrische verwarming dat zowel voor ruimteverwarming als voor warm water voor huishoudelijk gebruik zorgt, moet eveneens aan de vereisten van punt 1.4 voldoen.

1.5.2 Afwijkingen

1° Er kan afgeweken worden van punt 1.5.1 bij vervanging van een defect bestaand toestel door een nieuw toestel van hetzelfde type of bij modernisering, bijvoorbeeld na het plaatsen van een nieuwe elektrische weerstand. Het nominale elektrische vermogen na de werkzaamheden is lager dan of gelijk aan dat van het toestel vóór de werkzaamheden.

2° Er kan worden afgeweken van punt 1.5.1 in geval van installatie, vervanging of modernisering van directe elektrische verwarming voor warm water voor huishoudelijk gebruik, voor zover deze is aangesloten op een inrichting die garandeert dat de door het toestel verbruikte elektriciteit uitsluitend afkomstig is van onmiddellijke zelfconsumptie van elektriciteit die door een hernieuwbare bron ter plaatse is geproduceerd.

3° Punt 1.5.1 is niet van toepassing op een elektrische weerstand geïntegreerd in een warmtepomp of in een boiler voor opslag van warm water voor huishoudelijk gebruik die wordt opgewarmd door middel van een warmtepomp.

De minister kan aanvullende uitzonderingen bepalen in verband met de optimalisering van de uitbalancerings van het elektriciteitsnet, met name tijdens perioden van beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit of om de belasting te verschuiven buiten de perioden van piekverbruik.

1.5.3 Documentatie van werkzaamheden aan toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een toestel voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik wordt een rapport⁴ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- de lijst van directe elektrische verwarmingstoestellen voor warm water voor huishoudelijk gebruik die onder punt 1.5 vallen;
- de lijst van directe elektrische verwarmingstoestellen voor warm water voor huishoudelijk gebruik waarvoor mogelijk een afwijking als bedoeld in punt 1.5.2 geldt;
- een korte beschrijving van alle directe elektrische verwarmingstoestellen voor warm water voor huishoudelijk gebruik in deze lijsten, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze het merk en model, de locatie in de EPB-eenheid en het elektrisch vermogen;
- De kenmerken van het toestel voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik waarvoor deze bijlage geldt, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze:
 - o het type; "instant" of "met accumulatie";
 - o desgevallend het opslagvolume;
- gebouweenheden waar warmte wordt geleverd (woning, appartement, bedrijfsruimte, industriële ruimte, enz.);
- de aan- of afwezigheid van een geforceerde circulatielus voor warm water voor huishoudelijk gebruik of een gecombineerde lus (lus die warmte levert voor zowel verwarming als warm water voor huishoudelijk gebruik, bekend als "combilus");
- de totale oppervlakte in m² van de verwarmde vloeroppervlakte of de vloeroppervlakte die voorzien is van temperatuurregeling van de EPB-eenheid.
- de berekening met betrekking tot het criterium bedoeld in punt 1.5.1;

⁴ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- voor toestellen voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik die onder punt 1.5.2 vallen, bewijs van de correcte toepassing van de afwijking:
 - Voor punt 1.5.2, 1°:
 - een beschrijving van het vervangen toestel voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik en/of de vervangen elektrische weerstand, met rechtvaardiging van het elektrisch vermogen;
 - vergelijking van dit vermogen met dat van het nieuwe toestel voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik en/of de nieuwe elektrische weerstand;
 - Voor punt 1.5.2, 2°:
 - een korte beschrijving van de hernieuwbare elektriciteitsbron(nen) ter plaatse;
 - een beschrijving van de inrichting die ervoor zorgt dat de elektriciteit verbruikt door het toestel voor directe elektrische verwarming van warm water voor huishoudelijk gebruik uitsluitend afkomstig is van onmiddellijke zelfconsumptie van elektriciteit die door een hernieuwbare bron ter plaatse is geproduceerd;
 - een elektrisch schema dat de werking van de inrichting aantoonst;
 - Voor punt 1.5.2, 3°:
 - de beschrijving van de warmtepomp waarin de weerstand is geïntegreerd;
 - desgevallend de beschrijving van de boiler voor opslag van warm water voor huishoudelijk gebruik voorzien van een elektrische weerstand en die wordt opgewarmd door middel van een warmtepomp.

1.6 Warmte-krachtkoppeling

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een systeem voor warmte-krachtkoppeling wordt een rapport⁵ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De kenmerken van het systeem voor warmte-krachtkoppeling waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:
 - het merk en het model van het systeem voor warmte-krachtkoppeling;
 - het nominale thermische en elektrische vermogen van het systeem voor warmte-krachtkoppeling, evenals de energiedrager;
 - Het type systeem voor warmte-krachtkoppeling:
 - ofwel "verbrandingsmotor";
 - ofwel "andere", met inbegrip van Stirlingmotoren, gasturbines, ORC-systemen, brandstofcellen en alle andere types.
 - de aan- of afwezigheid van een buffervat en, desgevallend, het volume ervan;

⁵ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- het temperatuurverschil tussen het aanvoer- en retourwater bij het ontwerp (waarden afkomstig van de dimensioneringsnota);
- gebouweenheden waar warmte wordt geleverd (woning, appartement, bedrijfsruimte, industriële ruimte, enz.);
- de aan- of afwezigheid van een geforceerde circulatielus voor warm water voor huishoudelijk gebruik of een gecombineerde lus (lus die warmte levert voor zowel verwarming als warm water voor huishoudelijk gebruik, bekend als "combilus").

1.7 Thermische isolatie van leidingen en accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

1.7.1 Algemeen

De volgende vereisten zijn van toepassing op de thermische isolatie:

- leidingen en accessoires voor het transport van verwarmingswater;
- leidingen en accessoires voor de verdeling van warm water voor huishoudelijk gebruik voor elk leidingsegment met geforceerde circulatie.

Deze vereisten gelden niet voor:

- circulatielussen die werken op basis van het thermosifonprincipe;
- leidingen voor warm water voor verwarming of voor huishoudelijk gebruik met een buitendiameter van minder dan 20 mm;
- bestaande leidingen die vóór de inwerkingtreding van deze bijlage met een materiaal dikker dan 10 mm zijn bekleed.

De term "leidingen" verwijst naar rechte segmenten, bochten of elke andere verandering van richting, al dan niet flexibele stukken die bruusk of geleidelijk van diameter veranderen, al dan niet flexibele aftak- of samenloopstukken, ongeacht hun oriëntatie in de ruimte.

De term "accessoires" verwijst naar alle andere elementen van het net voor vloeistof distributie buiten de leidingen en de warmteopwekkers waarvan het buitenoppervlak door het interne contact met de getransporteerde vloeistof de temperatuur van de getransporteerde vloeistof benadert, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze kleppen en hun flenzen en fittingen, pompen en circulatiepompen, thermische energiemeters, buffervaten en warmtewisselaars.

Geïnstalleerde, vervangen of verplaatste leidingen en accessoires moeten volgens deze vereisten worden geïsoleerd.

Bestaande leidingen en accessoires moeten overeenkomstig deze vereisten worden geïsoleerd wanneer ten minste één op het verdeelsysteem aangesloten warmteopwekker wordt geïnstalleerd of vervangen.

De thermische isolatie van leidingen en accessoires die gedurende een deel van het jaar gekoeld water en gedurende een ander deel van het jaar verwarmingswater transporteren, moet eveneens voldoen aan de voorschriften van punt 2.3.

De thermische isolatie moet ononderbroken zijn en mag niet worden onderbroken aan de bevestigingspunten van de leidingen.

Voor niet-cilindrische leidingen wordt de in aanmerking te nemen buitendiameter berekend door de buitenomtrek van de betreffende leiding te delen door π (3,1416).

1.7.2 Definiëring van de isolatiematerialen voor leidingen en accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

Het warmtegeleidend vermogen λ van het materiaal voor thermische isolatie van de leidingen en accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik wordt bepaald bij een gemiddelde temperatuur van minimaal +40°C en volgens de normen:

1° NBN EN ISO 8497 voor isolatiematerialen die worden aangebracht op cilindrische oppervlakken;

2° NBN EN 12667 voor isolatiematerialen die vlak worden aangebracht.

Materialen met een warmtegeleidingsvermogen van meer dan 0,050 W/(m.K) worden niet als isolatie beschouwd.

Isolatiematerialen worden op basis van hun warmtegeleidingsvermogen (λ) ingedeeld in 5 klassen:

- klasse 1: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) kleiner dan of gelijk aan 0,025 W/(m.K);
- klasse 2: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,025 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,030 W/(m.K);
- klasse 3: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,030 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,035 W/(m.K);
- klasse 4: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,035 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,040 W/(m.K);
- klasse 5: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,040 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,045 W/(m.K);
- klasse 6: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,045 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,050 W/(m.K).

1.7.3 De omgeving van leidingen en fittingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie omgevingen:

- 1° Omgeving I omvat leidingen en accessoires:
 - a) buiten (I.a);
 - b) in de grond (I.b);
 - c) in elke ruimte die geen deel uitmaakt van het beschermde volume van het gebouw (I.c).
- 2° Omgeving II omvat leidingen en accessoires die zich binnen het beschermde volume van het gebouw bevinden:

- a) in een verwarmingsruimte of een technische ruimte, in technische kokers (II.a);
 - b) rechtstreeks blootgesteld in elke ruimte zonder verwarmingssysteem en al dan niet uitgerust met een airconditioningsysteem (II.b);
 - c) rechtstreeks blootgesteld in elke ruimte met een verwarmingssysteem en een airconditioningsysteem (II.c);
 - d) in valse plafonds, valse vloeren en permanente verticale wanden (II.d).
- 3° Omgeving III omvat leidingen en accessoires in alle andere situaties binnen het beschermde volume van een gebouw (III).

1.7.4 Thermische isolatie van leidingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

1.7.4.1 Leidingen in omgeving I

Tabel [1] toont de minimale dikte na het aanbrengen van isolatie die op de betreffende leidingen moet worden aangebracht volgens:

- de klasse van het gebruikte isolatiemateriaal;
- de buitendiameter D van de te isoleren leiding.

OMGEVING I							
Warm water		Minimale dikte van de aan te brengen isolatie in mm					
DN staal	Buitendiameter D van de leiding mm	Klasse 1 $\lambda \leq$ 0,025 W/(m.K)	Klasse 2 $\lambda \leq$ 0,030 W/(m.K)	Klasse 3 $\lambda \leq$ 0,035 W/(m.K)	Klasse 4 $\lambda \leq$ 0,040 W/(m.K)	Klasse 5 $\lambda \leq$ 0,045 W/(m.K)	Klasse 6 $\lambda \leq$ 0,050 W/(m.K)
DN ≤ 10	D ≤ 17,2	8	12	15	20	26	33
10 < DN ≤ 15	17,2 < D ≤ 21,3	11	14	19	24	31	38
15 < DN ≤ 20	21,3 < D ≤ 26,9	13	18	23	29	37	46
20 < DN ≤ 25	26,9 < D ≤ 33,7	16	21	27	34	43	53
25 < DN ≤ 32	33,7 < D ≤ 42,4	19	25	32	40	49	60
32 < DN ≤ 40	42,4 < D ≤ 48,3	21	27	34	43	52	64
40 < DN ≤ 50	48,3 < D ≤ 60,3	24	31	39	48	58	70
50 < DN ≤ 65	60,3 < D ≤ 76,1	27	34	43	53	64	76
65 < DN ≤ 80	76,1 < D ≤ 88,9	29	37	46	56	67	80
80 < DN ≤ 100	88,9 < D ≤ 114,3	32	40	50	60	72	85
100 < DN ≤ 125	114,3 < D ≤ 139,7	34	43	53	64	75	88
125 < DN ≤ 150	139,7 < D ≤ 168,3	36	45	55	66	78	91
150 < DN ≤ 200	168,3 < D ≤ 219,1	39	48	58	69	81	94
200 < DN ≤ 250	219,1 < D ≤ 273,0	41	50	60	71	83	95
250 < DN ≤ 300	273,0 < D ≤ 323,9	42	52	62	73	84	96
300 < DN ≤ 350	323,9 < D ≤ 355,6	42	52	62	73	85	97
350 < DN	355,6 < D	48	58	68	77	87	98

Tabel [1]: thermische isolatie van leidingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik in omgeving I

1.7.4.2 Leidingen in omgeving II

Tabel [2] toont de minimale dikte na het aanbrengen van isolatie die op de betreffende leidingen moet worden aangebracht volgens:

- de klassen van het gebruikte isolatiemateriaal;
- de buitendiameter D van de te isoleren leiding.

OMGEVING II							
Warm water		Minimale dikte van de aan te brengen isolatie in mm					
DN staal	Buitendiameter D van de leiding mm	Klasse 1 $\lambda \leq 0,025$ W/(m.K)	Klasse 2 $\lambda \leq 0,030$ W/(m.K)	Klasse 3 $\lambda \leq 0,035$ W/(m.K)	Klasse 4 $\lambda \leq 0,040$ W/(m.K)	Klasse 5 $\lambda \leq 0,045$ W/(m.K)	Klasse 6 $\lambda \leq 0,050$ W/(m.K)
DN ≤ 10	D ≤ 17,2	6	8	11	14	18	23
10 < DN ≤ 15	17,2 < D ≤ 21,3	8	11	14	18	22	28
15 < DN ≤ 20	21,3 < D ≤ 26,9	10	13	17	21	26	32
20 < DN ≤ 25	26,9 < D ≤ 33,7	12	16	20	25	31	38
25 < DN ≤ 32	33,7 < D ≤ 42,4	14	19	24	29	35	43
32 < DN ≤ 40	42,4 < D ≤ 48,3	16	20	25	31	38	46
40 < DN ≤ 50	48,3 < D ≤ 60,3	18	23	29	35	42	50
50 < DN ≤ 65	60,3 < D ≤ 76,1	20	26	32	38	46	55
65 < DN ≤ 80	76,1 < D ≤ 88,9	22	28	34	41	49	57
80 < DN ≤ 100	88,9 < D ≤ 114,3	24	30	37	44	52	61
100 < DN ≤ 125	114,3 < D ≤ 139,7	26	32	39	46	54	63
125 < DN ≤ 150	139,7 < D ≤ 168,3	27	34	41	48	56	65
150 < DN ≤ 200	168,3 < D ≤ 219,1	29	36	43	50	58	67
200 < DN ≤ 250	219,1 < D ≤ 273,0	30	37	44	52	60	68
250 < DN ≤ 300	273,0 < D ≤ 323,9	31	38	45	53	61	69
300 < DN ≤ 350	323,9 < D ≤ 355,6	31	39	46	53	61	70
350 < DN	355,6 < D	35	42	49	56	63	70

Tabel [2]: thermische isolatie van leidingen voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik in omgeving II

1.7.4.3 Leidingen in omgeving III

De isolatie van leidingen in omgeving III gebeurt als volgt:

- 1° Omgeving III.a: verwarmingsleidingen met een buitendiameter groter dan of gelijk aan 50 mm die zich in een verwarmde ruimte zonder airconditioning bevinden en waarvan de circulatie

niet wordt onderbroken wanneer het debiet van de bronnen in deze ruimte wegvalt, worden geïsoleerd met isolatiemateriaal met een minimale dikte van:

- 10 mm voor isolatie van klasse 1;
- 13 mm voor isolatie van klasse 2;
- 17 mm voor isolatie van klasse 3;
- 21 mm voor isolatie van klasse 4;
- 26 mm voor isolatie van klasse 5;
- 32 mm voor isolatie van klasse 6.

2° Geïnstalleerde of vervangen leidingen die door de muren van het gebouw lopen, ongeacht hun oriëntatie, worden geïsoleerd volgens de volgende voorschriften:

- a) omgeving III.b: elke doorvoer met een lengte gelijk aan of groter dan 50 cm wordt geacht deel uit te maken van omgeving II;
- b) omgeving III.c: elke doorvoer met een lengte van meer dan 15 cm maar minder dan 50 cm wordt geïsoleerd met isolatiemateriaal van minimaal 10 mm dik (ongeacht de gebruikte isolatieklasse) op voorwaarde dat er een verplichting bestaat om ten minste één van de twee secties aan weerszijden van de muurdoorvoer te isoleren;

3° omgeving III.d: isolatie van andere leidingen in omgeving III is niet vereist.

1.7.5 Thermische isolatie van accessoires voor verwarming en warm water voor huishoudelijk gebruik

Een accessoire en, indien van toepassing, de bijbehorende flenzen, geïnstalleerd op ten minste één leiding voor verwarming of warm water met een buitendiameter van 50 mm of meer, moeten worden geïsoleerd overeenkomstig de laatste rij van tabel [2] in punt 1.7.4.2 wanneer ze zich in een van de volgende omgevingen bevinden: I, II en III.a.

1.7.6 Bescherming van de isolatievoorzieningen

Het isolatiemateriaal is voorzien van een beschermende coating tegen:

- 1° blootstelling aan uv-stralen en de weersomstandigheden, indien van toepassing;
- 2° schade door knaagdieren en insecten, indien van toepassing; en
- 3° mechanische schade in doorgangzones.

1.7.7 Afwijkingen

In de volgende gevallen kan van isolatie worden afgezien:

- 1° de isolatie van bestaande leidingen en accessoires die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd, is niet vereist indien deze leidingen en accessoires niet toegankelijk zijn;
- 2° bestaande leidingen en accessoires die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geplaatst en waarvan de directe omgeving het plaatsen van de in dit besluit voorgeschreven minimumdikte niet toelaat, moeten worden geïsoleerd met de maximale dikte die de directe omgeving toelaat;
- 3° de eis om accessoires te isoleren, geldt niet wanneer de schriftelijke instructies van de fabrikant van het accessoire dit verbieden.

1.7.8 Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van leidingen voor verwarming of warm water voor huishoudelijk gebruik

Na alle werkzaamheden aan leidingen of accessoires (in geval van installatie, vervanging of verplaatsing) of in geval van installatie of vervanging van een opwekker op het verdeelnet, wordt een rapport⁶ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- Voor elke leiding en elk accessoire van het verdeelnet waarvoor deze bijlage geldt, een beschrijving van:
 - o de specifieke kenmerken: diameter (of desgevallend de omtrek en de berekende diameter waarmee rekening moet worden gehouden), lengte en desgevallend de aanwezigheid van een reeds bestaande materiaalbekleding;
 - o de locatie in het gebouw;
 - o de omgeving en of isolatie al dan niet nodig is;
 - o de eventuele toepassing van een van de in punt 1.7.7 bedoelde afwijkingen, met de rechtvaardiging;
 - o de effectief aangebrachte isolatie en desgevallend een vergelijking met de minimumvereisten van deze bijlage.

1.8 Regeling van warmteopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van warmte

Dit deel is in zijn geheel van toepassing op de installatie, vervanging of modernisering van een warmteopwekker, en op de installatie of vervanging van het regelsysteem van een verwarmingssysteem.

Wanneer het regelsysteem van een verwarmingssysteem wordt gemoderniseerd, zijn alleen de vereisten in dit deel met betrekking tot de aangepaste onderdelen van toepassing.

1.8.1 Regeling voor normale werking

1.8.1.1 Lokale regeling van verwarmingselementen

§1. De watercirculatie door de verwarmingselementen wordt geregeld door thermostatische kranen of door een regelinrichting die de kamertemperatuur meet in de ruimte waar de verwarmingselementen zich bevinden, behalve in de gevallen genoemd in §2.

§2. De vereiste van § 1 wordt niet opgelegd voor oppervlakteverwarmingselementen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd.

⁶ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

De watercirculatie door oppervlakteverwarmingselementen die na de inwerkingtreding van dit besluit in een residentiële EPB-eenheid zijn geïnstalleerd, wordt ten minste geregeld door een regelinrichting die de kamertemperatuur in een referentieruimte binnen de EPB-eenheid meet en, indien de EPB-eenheid meerdere verdiepingen telt, door een regelinrichting die de kamertemperatuur in een referentieruimte op elke verdieping meet.

1.8.1.2 Regeling van de watertemperatuur die naar de verwarmingselementen wordt gevoerd (variabele temperatuurregeling/klimaatregeling)

Indien de nominale aanvoertemperatuur van het verwarmingsnet hoger is dan 35°C, wordt de temperatuur van het water dat door de verwarmingselementen stroomt variabel geregeld (via een instelbare verwarmingscurve) volgens een waarde die representatief is voor de warmtebehoefte. Dit kan de buitenluchttemperatuur zijn of het kortstondige verschil tussen de instelwaarde en de in een ruimte gemeten kamertemperatuur.

Het minimale variatiebereik van de watertemperatuur voor de verwarmingselementen wordt bepaald door de volgende formule:

$$\Delta T \text{ min} = \frac{70 \times (T_{\text{nominaal aanvoer}} - 22)}{100}$$

Met de volgende parameters:

$\Delta T \text{ min}$	minimale variatiebereik van de watertemperatuur voor de verwarmingselementen, in °C;
T nominaal aanvoer	de nominale aanvoertemperatuur van het verwarmingsnet, in °C.

Een illustratie van deze formule is aanwezig in de infofiches.

1.8.2 Regeling voor stationaire werking, vorstbeveiliging of anticondenswerking

Een regelinrichting maakt een stationaire werking mogelijk tijdens periodes van tijdelijke leegstand (gewoonlijk een halve dag tot 3 dagen), d.w.z. om binnentemperaturen van een paar graden onder de comfortwaarden te bereiken en te handhaven.

Als het tijdschema voor tijdelijke leegstand hetzelfde is voor alle ruimten die door het betreffende verwarmingssysteem worden verwarmd, stuurt de regelinrichting voor stationaire werking de warmteopwrekker(en) rechtstreeks aan.

Een regelinrichting maakt het mogelijk om een vorstbeveiliging of anticondensregeling in te stellen tijdens periodes van langdurige leegstand (meestal 4 dagen of meer). Met de vorstbeveiliging kunnen binnentemperaturen worden bereikt en gehandhaafd die bevriezing van water in de ruimten voorkomen, en met de anticondensregeling kunnen de laagst mogelijke binnentemperaturen worden bereikt en gehandhaafd, terwijl oppervlaktecondensatie op de koudste muren wordt voorkomen.

Als het tijdschema voor langdurige leegstand hetzelfde is voor alle ruimten die door het betreffende verwarmingssysteem worden verwarmd, stuurt de regelinrichting voor vorstbeveiliging of anticondensregeling de warmteopwrekker(s) rechtstreeks aan.

1.8.3 Programmering van aangepaste werking

Het omschakelen tussen normale werking, stationaire werking en de vorstbeveiliging of anticondensregeling gebeurt op vaste tijden door middel van een timer of op variabele tijden door middel van een optimalisator.

De timer of de optimalisator moet het ingestelde programma handhaven in geval van stroomuitval.

1.8.4 Beheer van pompen en circulatiepompen

De werking van de pompen en circulatiepompen wordt geregeld door de verwarmingsbehoefte en desgevallend de koelbehoefte.

Als er geen dergelijke behoefte is, wordt de werking van de pompen en circulatiepompen gestopt.

1.8.5 Beheer van de warmteopwekkers

Het regelsysteem van het verwarmingssysteem:

- meet de warmtevraag;
- schakelt alle warmteopwekkers uit als er geen warmtevraag is;
- regelt, afhankelijk van de thermische behoeften, het aantal in werking zijnde warmteopwekkers en desgevallend de verschillende vermogensniveaus van de branders om aan deze behoeften te voldoen;
- onderbreekt, in de aanwezigheid van meerdere warmteopwekkers op hetzelfde net, de bevoeiing van verwarmingsketels die niet in werking zijn, wanneer de verliezen bij het stoppen van deze ketels hoger zijn dan 100 W voor een verschil van 30°C tussen de temperatuur van het water van de ketel en de omgevingstemperatuur van de ruimte waar de ketel is geïnstalleerd;
- geeft bedrijfsprioriteit aan de meest efficiënte warmteopwekkers;
- handhaaft de laagst mogelijke watertemperatuur in de warmteopwekkers, rekening houdend met het temperatuurinstelpunt van het net met de hoogste vraag;
- is niet in strijd met de specificaties van de fabrikant van de warmteopwekkers, met name wat betreft de minimale aanvoer- en retourtemperatuur.

Indien een of meer condensatieketels deel uitmaken van het verwarmingssysteem, moeten het hydraulische ontwerp, het regelsysteem en het pompbeheer gericht zijn op de laagst mogelijke temperatuur voor waterretour naar de condensatieketel(s).

1.8.6 Systeem voor automatisering en besturing

1.8.6.1 Vereisten voor het systeem voor automatisering en besturing

Niet-residentiële gebouwen die worden bediend door verwarmingsinstallaties en desgevallend door met deze verwarmingsinstallaties gecombineerde ventilatiesystemen, en die een totaal nominaal vermogen van meer dan 290 kW hebben, worden bij de installatie of vervanging van een warmteopwekker uitgerust met een systeem voor automatisering en besturing zoals bedoeld in artikel 2, 15°/1 van het decreet. Dit systeem moet voldoen aan de vereisten voor klasse B van de norm NBN EN 15232-1.

Dezelfde vereiste geldt voor gebouwen die zowel delen voor individuele huisvesting als delen voor niet-residentiële of collectieve huisvesting omvatten, indien de som van de oppervlakten van de niet-residentiële of collectieve woondelen gelijk is aan of groter is dan vijftig procent van de totale oppervlakte van het gebouw.

1.8.6.2 Functies van het systeem voor automatisering en besturing

De systemen voor automatisering en besturing van gebouwen zijn in staat om:

1° het energieverbruik continu te bewaken, te registreren en te analyseren en voortdurend bij te sturen;

2° de energie-efficiëntie van het gebouw te vergelijken met referentiewaarden, efficiëntieverliezen van de technische systemen in het gebouw op te sporen en de verantwoordelijke voor de installaties of het technisch beheer van het gebouw te informeren over de mogelijkheden om de energie-efficiëntie te verbeteren;

3° communicatie mogelijk te maken met aangesloten technische systemen en andere apparaten in het gebouw, en interoperabel te zijn met technische systemen in het gebouw die verschillende soorten bedrijfseigen technologieën, apparaten en fabrikanten omvatten.

1.8.7 Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de regeling van warmteopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van warmte

Na werkzaamheden aan de regeling van warmteopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van warmte in een gebouw wordt een rapport⁷ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- Voor de situaties bedoeld in punt 1.8.1.11.8.1 (lokale regeling van verwarmingselementen):
 - o een lijst van de ruimten in het gebouw die zijn uitgerust met verwarmingselementen;
 - o voor elk van deze ruimten de aan- of afwezigheid van regelinrichtingen, eventueel met behulp van extra elementen voor de niet-bezochte EPB-eenheden;
 - o in het geval van vloerverwarming desgevallend de rechtvaardiging voor het gebruik van de uitzondering;
- Voor de situaties bedoeld in punt 1.8.1.2 (regeling van de watertemperatuur):
 - o beschrijving van het type apparaat dat is geïnstalleerd en de doeltreffendheid ervan;
 - o rechtvaardiging van de parameters voor de berekening in punt 1.8.1.2, en een vergelijking met de werkelijk ingestelde modulatie;
- Voor de situaties bedoeld in punten 1.8.2 en 1.8.3 (regeling van de stationaire werking, de vorstbeveiliging en de anticondenswerking):
 - o de beschrijving van de verschillende bestaande werkingsregelingen;

⁷ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- de beschrijving van de inrichtingen waarmee tussen deze werkingen kan worden geschakeld;
- Voor de situaties bedoeld in punt 1.8.4 (beheer van pompen en circulatiepompen):
 - rechtvaardiging van de doeltreffendheid van de werking van de pompen en circulatiepompen;
- Voor de situaties bedoeld in punt 1.8.5 (beheer van warmteopwekkers):
 - rechtvaardiging voor elk punt van de checklist waaruit blijkt dat aan de verschillende punten van punt 1.8.5 is voldaan;
- Voor de situaties bedoeld in punt 1.8.6 (automatisering en besturing):
 - de lijst van geïnstalleerde apparatuur en hun locatie in het gebouw;
 - de lijst van de sturingsfuncties van de installatie die volgens punt 1.8.6.1 moeten worden uitgevoerd (deze functies zijn opgenomen in tabel 5 van de norm NBN EN 15232-1), en de functies die toelaten om de capaciteiten van het systeem te bereiken, opgesomd in punten 1.8.6.2, 1°, 2° en 3°;
 - de lijst van tests die na de werkzaamheden zijn uitgevoerd om na te gaan of het systeem voor automatisering en besturing voldoet aan de criteria van punt 1.8.6, en de resultaten daarvan.

1.9 Verdeling van verdeelnetten voor verwarmingswater en lucht

1.9.1 Vereisten

De vereisten van dit deel zijn van toepassing op verwarmingssystemen die na de inwerkingtreding van dit besluit worden geïnstalleerd en vervangen.

Ze zijn ook van toepassing op delen van de netten voor verdeling- en afgifte van verwarmingssystemen die na de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd en vervangen, wanneer deze delen ten minste één EPB-eenheid, ten minste één verdieping met meer dan 80 % van de vloeroppervlakte ingenomen door kantoren of ruimten met een totale vloeroppervlakte van 500 m² of meer bedienen.

In de netten voor verdeling van verwarmingswater en lucht is een elektrisch of pneumatisch besturingssysteem voorzien om de verwarming van elke zone onafhankelijk van de andere zones te stoppen en opnieuw op te starten, en problemen met bevriezing en condensatie te vermijden.

In verdeelnetten voor verwarmingswater worden accessoires geïnstalleerd om het verdeelnet van elke zone hydraulisch te kunnen isoleren en aftappen zonder het verdeelnet van andere zones af te tappen.

Deze zones worden bepaald aan de hand van de volgende principes:

1° elke EPB-eenheid omvat ten minste één zone;

2° de oppervlakte van een zone is kleiner dan of gelijk aan 1.250 m²;

3° voor verdiepingen waar meer dan 80% van de oppervlakte wordt ingenomen door kantoren, wordt ten minste één zone per verdieping gecreëerd. In dit geval kunnen toiletten, sanitaire voorzieningen,

keukentjes, keukens en trappenhuizen zich in een andere zone bevinden die eventueel verspreid is over meerdere verdiepingen.

1.9.2 Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de verdeling

In geval van installatie of vervanging van een volledig verwarmingssysteem of een deel van de verdeelnetten in een gebouw, moet een rapport⁸ worden opgesteld en aan de eigenaar worden overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De beschrijving en aanduiding van de naleving van de uitgevoerde maatregelen, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze:
 - o de verdeling per zone;
 - o alle bestaande elementen van het verdeelnet waarvoor dit niet van toepassing is;
 - o de voorziene inrichtingen om het stoppen en opnieuw starten van de verwarming van elke zone te regelen, indien van toepassing;
 - o de voorziene inrichtingen om elke zone hydraulisch te isoleren, indien van toepassing.

1.10 Thermische systemen op zonne-energie

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een thermische installatie op zonne-energie wordt een rapport⁹ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De kenmerken van de thermische installatie op zonne-energie waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:
 - o het merk, het model en de installatiedatum van de collector(en);
 - o de oppervlakte, oriëntatie en hellingsgraad van de collector(en);
 - o het rendement en de parameters a1, a2 en IAM van de collector(en) volgens de norm NBN EN ISO 9806¹⁰;
 - o Locatie, volume en installatiedatum van de opslagtank(s), inclusief het type (enkel of dubbel);
 - o het elektrisch vermogen van de pomp(en) van het zonne-energienet;
 - o het gebruik van de warmte van de thermische installatie op zonne-energie (verwarming, warm water voor huishoudelijk gebruik en/of bevochtiging);

⁸ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

⁹ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

¹⁰ Deze informatie is meestal gemakkelijk toegankelijk op het internet, bijvoorbeeld op de website Solarkeymark.eu.

- of de warmte van de thermische installatie op zonne-energie al dan niet wordt gebruikt voor een zwembad.

2. Koeling

2.1 Dimensioneringsnota

Voor de installatie of vervanging van een of meer koudeopwekkers wordt een dimensioneringsnota opgesteld. Deze wordt toegevoegd aan het rapport over de documentatie van de werkzaamheden dat aan het einde van het project wordt opgesteld.

Deze nota omvat ten minste:

- 1° de datum waarop de nota is opgesteld;
- 2° de contactgegevens van de opsteller van de nota (identiteit en adres van de natuurlijke persoon en eventueel de identiteit en het adres van de werkgever) alsmede zijn handtekening;
- 3° details van de berekeningsmethode die de koudebehoefte van het gebouw bij het ontwerp bepaalt en het totale effectieve nominale vermogen dat nodig is om aan die behoefte te voldoen, evenals de resultaten die met deze methode zijn verkregen.

De minister kan deze minimale inhoud aanvullen, met name door de in punt 3 bedoelde berekeningsmethode te specificeren.

2.2 Koelmachine

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een koelmachine wordt een rapport¹¹ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De kenmerken van de koelmachine waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:
 - het merk, het model, de datum van installatie en de locatie in het gebouw;
 - het nominaal koelvermogen en de energiedrager;
 - het type ("warmtepomp/koelmachine/warmtepomp met directe expansie of split/airconditioner of multi-split of VRF);
 - het type warmteafgifte naar buiten en het type vloeistof voor interne warmteoverdracht (water, lucht, koelmiddel);
 - het type compressor (scroll, centrifugaal, schroef, ...);
 - mogelijke aanwezigheid van een koeltoren, luchtkoeler of ondergrondse wisselaar.

¹¹ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

2.3 Thermische isolatie van leidingen en accessoires voor koelwater

2.3.1 Algemeen

De huidige vereisten doen niets af aan de noodzaak voor berekening van de dikte van de isolatie om condensatie te vermijden.

Als de dikte van de isolatie voor leidingen van koelwater die nodig is om condensatie te vermijden volgens het ontwerp groter is dan de dikte die opgegeven wordt in punt 2.3.3 is de hoogste waarde van toepassing.

Als de dikte van de isolatie voor accessoires die nodig is om condensatie te vermijden volgens het ontwerp groter is dan de dikte die opgegeven wordt in punt 2.3.4 is de hoogste waarde van toepassing.

De term "leidingen" verwijst naar rechte segmenten, bochten of elke andere verandering van richting, al dan niet flexibele stukken die bruusk of geleidelijk van diameter veranderen, al dan niet flexibele aftak- of samenloopstukken, ongeacht hun oriëntatie in de ruimte.

De term "accessoires" verwijst naar alle andere elementen van het net voor vloeistof distributie buiten de leidingen en de koudeopwekkers waarvan het buitenoppervlak door het interne contact met de getransporteerde vloeistof de temperatuur van de getransporteerde vloeistof benadert, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze kleppen en hun flenzen en fittingen, pompen en circulatiepompen, thermische energiemeters, buffervaten en warmtewisselaars.

Geïnstalleerde, vervangen of verplaatste leidingen en accessoires moeten volgens deze vereisten worden geïsoleerd.

Bestaande leidingen en accessoires moeten overeenkomstig deze vereisten worden geïsoleerd wanneer ten minste één op het verdeelsysteem aangesloten koudeopwekker wordt geïnstalleerd of vervangen.

De thermische isolatie van leidingen en accessoires die gedurende een deel van het jaar gekoeld water en gedurende een ander deel van het jaar verwarmingswater transporteren, moet eveneens voldoen aan de voorschriften van punt 1.7.

De thermische isolatie moet ononderbroken zijn en mag niet worden onderbroken aan de bevestigingspunten van de leidingen. Deze is eveneens luchtdicht en dusdanig aangebracht dat het risico op condensatie is uitgesloten.

Voor niet-cilindrische leidingen wordt de in aanmerking te nemen buitendiameter berekend door de buitenomtrek van de betreffende leiding te delen door π (3,1416).

2.3.2 Definiëring van de isolerende materialen voor isolatie van leidingen en accessoires voor koelwater

Het warmtegeleidend vermogen λ van het materiaal voor thermische isolatie van de leidingen en accessoires voor koelwater wordt bepaald bij een gemiddelde temperatuur van minimaal +10°C en volgens de normen:

1° NBN EN ISO 8497 voor materialen die worden aangebracht op cilindrische oppervlakken;

2° NBN EN 12667 voor materialen die vlak worden aangebracht.

Materialen met een warmtegeleidingsvermogen van meer dan 0,045 W/(m.K) worden niet als isolatie beschouwd.

Isolatiematerialen worden op basis van hun warmtegeleidingsvermogen (λ) ingedeeld in 5 klassen:

- klasse 1: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) kleiner dan of gelijk aan 0,025 W/(m.K);
- klasse 2: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,025 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,030 W/(m.K);
- klasse 3: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,030 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,035 W/(m.K);
- klasse 4: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,035 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,040 W/(m.K);
- klasse 5: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,040 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,045 W/(m.K.).

2.3.3 Thermische isolatie van leidingen voor koelwater

De vereisten verschillen volgens de aanvoertemperatuur van het koelwater:

- koelwaterleidingen met een aanvoertemperatuur lager dan of gelijk aan 15°C;
- koelwaterleidingen met een aanvoertemperatuur hoger dan 15°C en lager dan of gelijk aan 18°C.

De vloeistoftemperaturen zijn de nominale temperaturen voor dimensionering van de airconditioningsystemen die overeenkomen met de basisvoorwaarden voor winter- en zomertemperaturen volgens de geldende normen.

Bij twijfel over de aanvoertemperatuur van koelwater wordt deze geacht 15°C of lager te zijn.

2.3.3.1 Koelwaterleidingen voor aanvoertemperatuur $\leq 15^\circ\text{C}$

In de tabel [3] wordt de minimale dikte weergegeven van het isolatiemateriaal na het aanbrengen op leidingen volgens:

- de klassen van het gebruikte isolatiemateriaal;
- de buitendiameter D van de te isoleren leiding.

Aanvoertemperatuur $\leq 15^{\circ}\text{C}$						
Koelwater		Minimale dikte van de aan te brengen isolatie in mm				
DN staal	Buitendiameter D van de leiding mm	Klasse 1 $\lambda \leq 0,025$ W/(m.K)	Klasse 2 $\lambda \leq 0,030$ W/(m.K)	Klasse 3 $\lambda \leq 0,035$ W/(m.K)	Klasse 4 $\lambda \leq 0,040$ W/(m.K)	Klasse 5 $\lambda \leq 0,045$ W/(m.K)
DN ≤ 10	D $\leq 17,2$	6	8	11	14	18
10 < DN ≤ 15	17,2 < D $\leq 21,3$	8	11	14	18	22
15 < DN ≤ 20	21,3 < D $\leq 26,9$	10	13	17	21	26
20 < DN ≤ 25	26,9 < D $\leq 33,7$	12	16	20	25	31
25 < DN ≤ 32	33,7 < D $\leq 42,4$	14	19	24	29	35
32 < DN ≤ 40	42,4 < D $\leq 48,3$	16	20	25	31	38
40 < DN ≤ 50	48,3 < D $\leq 60,3$	18	23	29	35	42
50 < DN ≤ 65	60,3 < D $\leq 76,1$	20	26	32	38	46
65 < DN ≤ 80	76,1 < D $\leq 88,9$	22	28	34	41	49
80 < DN ≤ 100	88,9 < D $\leq 114,3$	24	30	37	44	52
100 < DN ≤ 125	114,3 < D $\leq 139,7$	26	32	39	46	54
125 < DN ≤ 150	139,7 < D $\leq 168,3$	27	34	41	48	56
150 < DN ≤ 200	168,3 < D $\leq 219,1$	29	36	43	50	58
200 < DN ≤ 250	219,1 < D $\leq 273,0$	30	37	44	52	60
250 < DN ≤ 300	273,0 < D $\leq 323,9$	31	38	45	53	61
300 < DN ≤ 350	323,9 < D $\leq 355,6$	31	39	46	53	61
350 < DN	355,6 < D	35	42	49	56	63

Tabel [3]: isolatie van koelwaterleidingen met een aanvoertemperatuur lager dan of gelijk aan 15°C **2.3.3.2 Koelwaterleidingen voor aanvoertemperatuur $> 15^{\circ}\text{C}$ en $\leq 18^{\circ}\text{C}$**

In de tabel [4] wordt de minimale dikte weergegeven van het isolatiemateriaal na het aanbrengen op leidingen volgens:

- de klassen van het gebruikte isolatiemateriaal;
- de buitendiameter D van de te isoleren leiding.

Aanvoertemperatuur $> 15^{\circ}\text{C}$ en $\leq 18^{\circ}\text{C}$						
Koelwater		Minimale dikte van de aan te brengen isolatie in mm				
DN staal	Buitendiameter D van de leiding mm	Klasse 1 $\lambda \leq 0,025$ W/(m.K)	Klasse 2 $\lambda \leq 0,030$ W/(m.K)	Klasse 3 $\lambda \leq 0,035$ W/(m.K)	Klasse 4 $\lambda \leq 0,040$ W/(m.K)	Klasse 5 $\lambda \leq 0,045$ W/(m.K)
DN ≤ 10	D $\leq 17,2$	3	5	6	8	10
10 < DN ≤ 15	17,2 < D $\leq 21,3$	5	6	8	10	12
15 < DN ≤ 20	21,3 < D $\leq 26,9$	6	8	10	12	15
20 < DN ≤ 25	26,9 < D $\leq 33,7$	7	9	12	14	17
25 < DN ≤ 32	33,7 < D $\leq 42,4$	9	11	14	17	20
32 < DN ≤ 40	42,4 < D $\leq 48,3$	10	12	15	18	21
40 < DN ≤ 50	48,3 < D $\leq 60,3$	11	14	17	20	24
50 < DN ≤ 65	60,3 < D $\leq 76,1$	12	15	19	22	26

65 < DN ≤ 80	76,1 < D ≤ 88,9	13	16	20	24	28
80 < DN ≤ 100	88,9 < D ≤ 114,3	14	18	21	25	29
100 < DN ≤ 125	114,3 < D ≤ 139,7	15	19	23	27	31
125 < DN ≤ 150	139,7 < D ≤ 168,3	16	20	24	28	32
150 < DN ≤ 200	168,3 < D ≤ 219,1	17	21	25	29	33
200 < DN ≤ 250	219,1 < D ≤ 273,0	18	22	26	30	34
250 < DN ≤ 300	273,0 < D ≤ 323,9	18	22	26	30	35
300 < DN ≤ 350	323,9 < D ≤ 355,6	18	22	26	31	35
350 < DN	355,6 < D	19	22	26	30	34

Tabel [4]: Isolatie van koelwaterleidingen met een aanvoertemperatuur hoger dan 15°C en lager dan of gelijk aan 18°C

2.3.4 Thermische isolatie van accessoires voor koelwater

Een accessoire en, indien van toepassing, de bijbehorende flenzen, geïnstalleerd in een koelwaterleiding met een aanvoertemperatuur van 15°C of lager, moeten worden geïsoleerd overeenkomstig de laatste regel van tabel [3] in punt 2.3.3.1.

Een accessoire en, indien van toepassing, de bijbehorende flenzen die zijn geïnstalleerd op een koelwaterleiding met een aanvoertemperatuur van meer dan 15°C en minder dan of gelijk aan 18°C, moeten worden geïsoleerd met een isolatie met de dikte die geldt voor de leiding met de grootste buitendiameter die op het accessoire is aangesloten, zoals voorgeschreven in punt 2.3.3.2.

2.3.5 Bescherming van de isolatievoorzieningen

Het thermische isolatiemateriaal is voorzien van een beschermende bekleding tegen:

- 1° blootstelling aan uv-stralen en het weer, indien van toepassing;
- 2° schade door knaagdieren en insecten, indien van toepassing; en
- 3° mechanische schade in de doorgangszone.

2.3.6 Afwijkingen

In de volgende gevallen kan van isolatie worden afgezien:

- 1° de isolatie van bestaande leidingen en accessoires die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd, is niet vereist indien deze leidingen en accessoires niet toegankelijk zijn;
- 2° bestaande leidingen en accessoires die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geplaatst en waarvan de directe omgeving het plaatsen van de in dit besluit voorgeschreven minimumdikte niet toelaat, moeten worden geïsoleerd met de maximale dikte die de directe omgeving toelaat;
- 3° de eis om accessoires te isoleren, geldt niet wanneer de schriftelijke instructies van de fabrikant van het accessoire dit verbieden.

2.3.7 Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van koelwaterleidingen

Na elk werk aan leidingen of accessoires (in geval van installatie, vervanging of verplaatsing) of in geval van installatie of vervanging van een opwekker op het verdeelnet, wordt een rapport¹² opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- Voor elke leiding en elk accessoire van het verdeelnet waarvoor deze bijlage geldt, een beschrijving van:
 - o de specifieke kenmerken: diameter (of desgevallend de omtrek en de berekende diameter waarmee rekening moet worden gehouden) en de lengte;
 - o de locatie in het gebouw;
 - o de omgeving en of isolatie al dan niet nodig is;
 - o de eventuele toepassing van een van de in punt 2.3.6 bedoelde afwijkingen, met de rechtvaardiging;
 - o de effectief aangebrachte isolatie en desgevallend een vergelijking met de minimumeisen van deze bijlage.

2.4 Regeling van koelmachines en het systeem voor verdeling en afgifte van koude

2.4.1 Lokale regeling van koelelementen

§1. De afgifte door de koelelementen wordt geregeld door een regelinrichting die de kamertemperatuur meet in de ruimte waar de koelelementen zich bevinden, behalve in de gevallen genoemd in §2.

§2. De vereiste van §1 wordt niet opgelegd voor oppervlaktekoelelementen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd.

De watercirculatie door oppervlaktekoelelementen die na de inwerkingtreding van dit besluit in een residentiële EPB-eenheid zijn geïnstalleerd, wordt ten minste geregeld door een regelinrichting die de kamertemperatuur in een referentieruimte binnen de EPB-eenheid meet en, indien de EPB-eenheid meerdere verdiepingen telt, door een regelinrichting die de kamertemperatuur in een referentieruimte op elke verdieping meet.

2.4.2 Beheer van pompen en circulatiepompen

De werking van de pompen en circulatiepompen wordt geregeld door de koelbehoefte en desgevallend de verwarmingsbehoefte.

¹² Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

Als er geen dergelijke behoefte is, wordt de werking van de pompen en circulatiepompen gestopt.

2.4.3 Systeem voor automatisering en besturing

2.4.3.1 Vereisten voor het systeem voor automatisering en besturing

Niet-residentiële gebouwen die worden bediend door installaties voor airconditioning en desgevallend door met deze installaties gecombineerde ventilatiesystemen, en die een totaal nominaal vermogen van meer dan 290 kW hebben, worden bij de installatie of vervanging van een koelmachine uitgerust met een systeem voor automatisering en besturing zoals bedoeld in artikel 2, 15°/1 van het decreet. Dit systeem moet voldoen aan de vereisten voor klasse B van de norm NBN EN 15232-1.

Dezelfde vereiste geldt voor gebouwen die zowel delen voor individuele huisvesting als delen voor niet-residentiële of collectieve huisvesting omvatten, indien de som van de oppervlakten van de niet-residentiële of collectieve woondelen gelijk is aan of groter is dan vijftig procent van de totale oppervlakte van het gebouw.

2.4.3.2 Functies van het systeem voor automatisering en besturing

De systemen voor automatisering en besturing van gebouwen zijn in staat om:

1° het energieverbruik continu te bewaken, te registreren en te analyseren en voortdurend bij te sturen;

2° de energie-efficiëntie van het gebouw te vergelijken met referentiewaarden, efficiëntieverliezen van de technische systemen in het gebouw op te sporen en de verantwoordelijke voor de installaties of het technisch beheer van het gebouw te informeren over de mogelijkheden om de energie-efficiëntie te verbeteren;

3° communicatie mogelijk te maken met aangesloten technische systemen en andere apparaten in het gebouw, en interoperabel te zijn met technische systemen in het gebouw die verschillende soorten bedrijfseigen technologieën, apparaten en fabrikanten omvatten.

2.4.4 Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de regeling van koudeopwekkers en het systeem voor verdeling en afgifte van koude

Na werkzaamheden aan het systeem voor automatisering en besturing in een gebouw wordt een rapport¹³ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- de lijst van geïnstalleerde apparatuur en hun locatie in het gebouw;
- de lijst van de sturingsfuncties van de installatie die volgens punt 2.4.3.1 moeten worden uitgevoerd (deze functies zijn opgenomen in tabel 5 van de norm NBN EN 15232-1), en de functies die toelaten om de capaciteiten van het systeem te bereiken, opgesomd in punten 2.4.3.2, 1°, 2° en 3°;

¹³ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- de lijst van tests die na de werkzaamheden zijn uitgevoerd om na te gaan of het systeem voor automatisering en besturing voldoet aan de criteria van punt 2.4.3, en de resultaten daarvan.

2.5 Verdeling van verdeelnetten voor koelwater en lucht

2.5.1 Vereisten

De vereisten van dit deel zijn van toepassing op airconditioningsystemen die na de inwerkingtreding van dit besluit worden geïnstalleerd en vervangen.

Ze zijn ook van toepassing op delen van de netten voor verdeling- en afgifte van airconditioningsystemen die na de inwerkingtreding van dit besluit zijn geïnstalleerd of vervangen, wanneer deze delen ten minste één EPB-eenheid, ten minste één verdieping met meer dan 80 % van de vloeroppervlakte ingenomen door kantoren of ruimten met een totale vloeroppervlakte van 500 m² of meer bedienen.

Voor elke zone is een elektrisch of pneumatisch besturingssysteem voorzien om de airconditioning van elke zone onafhankelijk van de andere zones te stoppen en opnieuw op te starten.

In verdeelnetten voor koelwater worden kleppen geïnstalleerd om het verdeelnet van elke zone hydraulisch te kunnen isoleren en desgevallend te kunnen aftappen zonder het verdeelnet van andere zones af te tappen.

Deze zones worden bepaald aan de hand van de volgende principes:

- 1° elke PEB-eenheid omvat ten minste één zone;
- 2° de oppervlakte van een zone is kleiner dan of gelijk aan 1.250 m²;
- 3° voor verdiepingen waar meer dan 80% van de oppervlakte wordt ingenomen door kantoren, wordt ten minste één zone per verdieping gecreëerd. In dit geval kunnen toiletten, sanitaire voorzieningen, keukentjes, keukens en trappenhuisen zich in een andere zone bevinden die eventueel verspreid is over meerdere verdiepingen.

2.5.2 Documentatie van werkzaamheden met betrekking tot de verdeling

In geval van installatie of vervanging van een volledig airconditioningsysteem of een deel van de verdeelnetten in een gebouw, moet een rapport¹⁴ worden opgesteld en aan de eigenaar worden overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- De beschrijving en aanduiding van de naleving van de uitgevoerde maatregelen, in het bijzonder en op niet-uitputtende wijze:

¹⁴ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- de verdeling per zone;
- alle bestaande elementen van het verdeelnet waarvoor dit niet van toepassing is;
- de voorziene inrichtingen om het stoppen en opnieuw starten van de airconditioning van elke zone te regelen, indien van toepassing;
- de voorziene inrichtingen om elke zone hydraulisch te isoleren, indien van toepassing.

3. Ventilatie

3.1 Dimensioneringsnota

Voorafgaand aan de installatie of vervanging van een of meer toevoerventilatoren, afvoerventilatoren, natuurlijke toevoer- en/of afvoeropeningen in een gebouw, moet een dimensioneringsnota worden opgesteld. Deze wordt toegevoegd aan het rapport over de documentatie van de werkzaamheden dat aan het einde van het project wordt opgesteld.

Deze nota omvat ten minste:

1° de datum waarop de nota is opgesteld;

2° de contactgegevens van de opsteller van de nota (identiteit en adres van de natuurlijke persoon en eventueel de identiteit en het adres van de werkgever) evenals zijn handtekening;

3° details van de berekeningsmethode die de ventilatievereisten vaststelt voor elke ruimte die betrokken is bij de installatie of vervanging van een inrichting zoals hierboven beschreven, en de middelen die nodig zijn om aan deze vereisten te voldoen, evenals de resultaten die met deze methode worden verkregen.

Bij de dimensionering moet rekening worden gehouden met het volgende:

a) desgevallend de wettelijke ventilatievereisten overeenkomstig bijlage C2 of C3 van dit besluit;

b) desgevallend voor elke ruimte bestemd voor professioneel gebruik, de vereisten van de welzijnswet met betrekking tot ventilatie.

De minister kan deze minimale inhoud aanvullen, met name door de in punt 3 bedoelde berekeningsmethode te specificeren.

3.2 Systemen voor mechanische ventilatie

3.2.1 Meting van mechanische luchtstromen

Bij installatie, vervanging of modernisering van een toestel voor mechanische ventilatie, moeten de mechanische luchtstromen van alle openingen voor mechanische ventilatie worden gemeten.

Het ventilatiesysteem moet gedurende de gehele meting van de betreffende openingen voor mechanische ventilatie in nominale werking worden gehouden.

De minister kan de meetvoorwaarden nader bepalen.

Voor elke ruimte die wordt bediend door het geïnstalleerde, vervangen of gemoderniseerde ventilatiesysteem maar waarvoor geen wettelijke ventilatievereiste geldt met betrekking tot de toe te passen luchtstromen, moet ervoor worden gezorgd dat het ventilatiesysteem zodanig wordt afgesteld dat het zoveel mogelijk kan voldoen aan de vereiste luchtstromen in bijlage(n) C2 en/of C3 van dit besluit.

3.2.2 Variatie van de verseluchtstroom volgens de werkelijke bezetting

Elk geïnstalleerd of vervangen ventilatiesysteem dat is gecombineerd met een systeem voor verwarming en/of airconditioning en dat een ruimte met een variabele menselijke bezetting bedient met een nominale verseluchtstroom van 2.000 m³/u of meer, moet zijn uitgerust met een inrichting die de verseluchtstroom automatisch varieert volgens een parameter die representatief is voor het aantal personen dat in die ruimte aanwezig is.

Deze parameter wordt met name verkregen door middel van luchtstroommeters bij de in- en uitgang van de ruimte of door meting van de CO₂-concentratie in de omgevingslucht.

Een ruimte met variabele menselijke bezetting is een ruimte die tot de functionele delen behoort zoals gedefinieerd in punten 3.2.7, 3.2.9, 3.2.11, 3.2.12 en 3.2.13 van de bijlage bij het ministerieel besluit van 21 december 2016 tot vaststelling van de modaliteiten voor de onderverdeling van een EPN-eenheid.

Het ventilatiesysteem mag niet zijn uitgerust met voorzieningen om de luchtstroom van de ventilator te variëren door middel van vernauwing of omleiding.

3.2.3 Systemen voor mechanische ventilatie met dubbele luchtstroom

Bij installatie, vervanging of modernisering van een eenheid voor mechanische ventilatie met dubbele stroom, moet deze zijn uitgerust met een warmteterugwinningsapparaat.

De in lid 1 bedoelde vereiste is niet van toepassing in de volgende gevallen:

1° Eenheden die specifiek ruimten met specifieke sanitaire behoeften bedienen (zoals bijvoorbeeld bepaalde behandelingsruimten of chirurgische operatiekamers) zijn vrijgesteld.

2° Eenheden met een hoge mate van vervuiling van de afvoerlucht (zoals bijvoorbeeld afvoerlucht van een keukenafzuigkap) zijn vrijgesteld.

3.2.4 Documentatie van werkzaamheden in verband met mechanische ventilatie

Na elke installatie, vervanging of modernisering van toestellen voor mechanische ventilatie wordt een rapport¹⁵ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;

¹⁵ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- De kenmerken van het toestel voor mechanische ventilatie waarvoor deze bijlage geldt, waaronder ten minste:
 - o het merk, het model, de datum van installatie en de locatie;
 - o het elektrisch vermogen en het maximaal haalbare luchtstroomdebiet;
 - o de aanwezigheid van een geïntegreerd verwarmingselement (desgevallend met het type en de energiedrager);
 - o vermelding van een mogelijk verband met een systeem voor verwarming en/of airconditioning;
- Voor de situaties bedoeld in punt 3.2.1 (meting van mechanische luchtstromen):
 - o de lijst van de betreffende toestellen en hun locatie;
 - o voor elk van deze toestellen, de lijst van bediende ruimten en hun locatie;
 - o Voor elke ruimte die door deze toestellen wordt bediend:
 - de lijst van de aanwezige openingen voor mechanische ventilatie;
 - de meting van de ventilatieluchtstroom van elk van deze openingen, met de vermelding "toevoer" of "afvoer", naargelang het geval;
 - vermelding van de vastgestelde luchtstromen overeenkomstig bijlage(n) C2 en/of C3 van dit besluit;
 - vermelding van de sommen van de gemeten luchtstromen in de betreffende ruimte, respectievelijk voor toevoer en/of afvoer, met desgevallend een vergelijking met de luchtstromen die volgens de regelgeving vereist zijn voor ventilatie;
 - vermelding of voor de ruimte al dan niet de welzijnswet geldt op gebied van ventilatie, met desgevallend vermelding of al dan niet aan deze wettelijke vereisten wordt voldaan;
- Voor de situaties bedoeld in punt 3.2.2 (variatie van de verseluchtstroom afhankelijk van de bezetting):
 - o de lijst van de betreffende toestellen;
 - o voor elk van deze toestellen, de lijst van bediende ruimten en hun locatie, hun functie en de vermelding van de ruimte(n) waarop deze vereiste betrekking heeft;
 - o de beschrijving van de inrichting die automatisch de verseluchtstroom varieert, met verificatie en rechtvaardiging van de doeltreffende werking ervan;
- Voor de situaties bedoeld in punt 3.2.3 (aanwezigheid van een warmteterugwinningsapparaat voor eenheden voor mechanische ventilatie met dubbele luchtstroom):
 - o de lijst van de betreffende toestellen;
 - o voor elk van deze toestellen een beschrijving van de mogelijke toepassing van een afwijking, met rechtvaardiging;
 - o voor de overige toestellen een beschrijving van het gebruikte warmteterugwinningsysteem.

3.3 Thermische isolatie van luchtkanalen

3.3.1 Algemeen

De huidige vereisten doen niets af aan de noodzaak voor berekening van de dikte van de isolatie om condensatie te vermijden.

Als de dikte van de isolatie voor luchtkanalen die nodig is om condensatie te vermijden volgens het ontwerp, groter is dan de dikte die opgegeven wordt in punt 3.3.4, is de hoogste waarde van toepassing.

De vereisten voor isolatie zijn van toepassing voor luchtkanalen.

Deze vereisten gelden niet voor

- kanalen die bepaalde soorten lucht vervoeren (zie "B" in tabel [5] van 3.3.4), indien hun rechte doorsnede kleiner is dan of gelijk is aan 0,025 m²;
- bestaande luchtkanalen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit met een materiaal dikker dan 10 mm zijn bekleed.

De term "kanaal" verwijst naar rechte segmenten, bochten, elke andere verandering van richting, al dan niet flexibele stukken waarvan de doorsnede bruusk of geleidelijk van diameter verandert, aftak- of samenloopstukken, ongeacht hun oriëntatie in de ruimte.

Geïnstalleerde, vervangen of verplaatste kanalen en accessoires moeten volgens deze vereisten worden geïsoleerd.

Bestaande luchtkanalen moeten thermisch worden geïsoleerd in overeenstemming met deze vereisten wanneer ten minste één element van een ventilatie-eenheid (dit betreft ten minste één verluchtingseenheid, luchtbehandelingseenheid of warmteterugwinningseenheid) die op het verdeelnet is aangesloten, wordt geïnstalleerd, vervangen of gemoderniseerd.

De thermische isolatie moet ononderbroken zijn en mag niet worden onderbroken aan de bevestigingspunten van de kanalen.

3.3.2 Definiëring van de isolerende materialen voor isolatie van luchtkanalen

Het warmtegeleidend vermogen λ van het materiaal voor thermische isolatie van de luchtkanalen wordt bepaald bij een gemiddelde temperatuur van minimaal +40°C en volgens de normen:

1° NBN EN ISO 8497 voor isolatiematerialen die worden aangebracht op cilindrische oppervlakken;

2° NBN EN 12667 voor isolatiematerialen die vlak worden aangebracht.

Materialen met een warmtegeleidingsvermogen van meer dan 0,050 W/(m.K) worden niet als isolatie beschouwd.

Isolatiematerialen worden op basis van hun warmtegeleidingsvermogen (λ) ingedeeld in 5 klassen:

- klasse 1: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) kleiner dan of gelijk aan 0,025 W/(m.K);

- klasse 2: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,025 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,030 W/(m.K);
- klasse 3: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,030 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,035 W/(m.K);
- klasse 4: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,035 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,040 W/(m.K);
- klasse 5: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,040 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,045 W/(m.K.);
- klasse 6: isolatie met een warmtegeleidingsvermogen (λ) groter dan 0,045 W/(m.K) en kleiner dan of gelijk aan 0,050 W/(m.K).

3.3.3 Omgeving van luchtkanalen

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie omgevingen:

- 1° Omgeving I omvat kanalen:
 - a) buiten (I.a);
 - b) in de vloer (I.b);
 - c) in elke ruimte die geen deel uitmaakt van het beschermde volume van het gebouw (I.c).
- 2° Omgeving II omvat kanalen die zich binnen het beschermde volume van het gebouw bevinden:
 - a) in een verwarmingsruimte of een technische ruimte, in technische kokers (II.a);
 - b) rechtstreeks blootgesteld in elke ruimte zonder verwarmingssysteem en al dan niet uitgerust met een airconditioningsysteem (II.b);
 - c) rechtstreeks blootgesteld in elke ruimte met een verwarmingssysteem en een airconditioningsysteem (II.c);
 - d) in de verlaagde plafonds, in de verhoogde vloeren, de permanente verticale wanden (II.d).
- 3° Omgeving III omvat kanalen in alle andere situaties binnen het beschermde volume van een gebouw (III).

3.3.4 Thermische isolatie van luchtkanalen in omgevingen I, II en III

De betreffende luchtkanalen worden geïsoleerd met isolatiemateriaal van minimale dikte, ongeacht de vorm van de rechte doorsnede van het kanaal.

De tabel [5] geeft weer met welke minimale dikten rekening gehouden moet worden. De dikte is afhankelijk van:

- 1° de omgeving van het kanaal;
- 2° het type lucht, vaak gedefinieerd volgens NBN EN 13779;
- 3° de temperatuur van de lucht in het kanaal, meer bepaald de nominale temperatuur voor dimensionering van de installaties direct na de behandeling. Bij twijfel over de temperatuur van de toevoerlucht wordt deze geacht hoger te zijn dan 35°C;
- 4° de klasse van het gebruikte isolatiemateriaal;
- 5° de eventuele aanwezigheid van toestellen voor warmteterugwinning, een warmtepomp die lucht als warmtebron gebruikt en/of inrichtingen voor luchtrecirculatie.

Type lucht in het kanaal	Voorwaarden		Minimale dikte van de aan te brengen isolatie in mm					
	Temperatuur van de luchtstroom	Omgeving van het kanaal	Klasse 1 $\lambda \leq 0,025$ W/(m.K)	Klasse 2 $\lambda \leq 0,030$ W/(m.K)	Klasse 3 $\lambda \leq 0,035$ W/(m.K)	Klasse 4 $\lambda \leq 0,040$ W/(m.K)	Klasse 5 $\lambda \leq 0,045$ W/(m.K)	Klasse 6 $\lambda \leq 0,050$ W/(m.K)
A - Verse lucht - Afgezogen lucht, na doorgang door een van de volgende elementen: > een warmterugwinningseenheid; > een warmtepomp waarvan de warmtebron de afvoerlucht is - Buitenlucht die aan- en afgevoerd wordt door een warmtepomp met dubbel kanaal ¹⁶	Om het even	Alles behalve I a. en I b.	13	16	19	22	24	27
	$\leq 35^\circ\text{C}$	I	28	34	40	46	51	57
	$\geq 25^\circ\text{C}$ en $\leq 35^\circ\text{C}$	II	13	16	19	22	24	27
	$> 35^\circ\text{C}$	I II	60 28	72 34	84 40	96 46	108 51	119 57
B - Gerecycleerde lucht - Gemengde lucht - Afvoerlucht als een van de volgende elementen stroomafwaarts aanwezig is: > een warmterugwinningseenheid; > een inrichting voor luchtcirculatie > een warmtepomp waarvan de warmtebron de afvoerlucht is	Om het even	I II	28	34	40	46	51	57

Tabel [5]: Thermische isolatie van luchtkanalen

"A": van toepassing op luchtkanalen ongeacht de doorsnede.

¹⁶ Ook in het geval van thermodynamische boilers.

"B": van toepassing op luchtkanalen met een doorsnede groter dan 0,025 m².

In andere gevallen is isolatie van luchtkanalen niet verplicht.

3.3.5 Bescherming van de isolatievoorzieningen

Het isolatiemateriaal is voorzien van een beschermende coating tegen:

- 1° blootstelling aan uv-stralen en de weersomstandigheden, indien van toepassing;
- 2° schade door knaagdieren en insecten, indien van toepassing; en
- 3° mechanische schade in de doorgangzones.

3.3.6 Afwijkingen

In de volgende gevallen kan van isolatie worden afgezien:

- 1° de isolatie van bestaande kanalen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geplaatst, is niet vereist indien deze kanalen niet toegankelijk zijn;
- 2° bestaande kanalen die vóór de inwerkingtreding van dit besluit zijn geplaatst en waarvan de directe omgeving het plaatsen van de in dit besluit voorgeschreven minimumdikte niet toelaat, moeten worden geïsoleerd met de maximale dikte die de directe omgeving toelaat.
- 3° De isolatie van luchtkanalen voor afvoerlucht, gemengde en gerecycleerde lucht is bij aanwezigheid van een stroomafwaarts eenheid voor warmteterugwinning of recyclage niet vereist wanneer aan alle onderstaande voorwaarden is voldaan:
 - meer dan 80% van de door dit ventilatiesysteem bediende ruimten wordt ingenomen door kantoorruimten;
 - de kokers voor luchtafvoer bevinden zich allemaal in het beschermde gedeelte;
 - de nominale temperaturen van de eenheden voor luchttoevoer zijn allemaal lager dan of gelijk aan 25°C;
 - de som van de vermogens van de verwarmingsspiralen in de toevoereenheden is minder dan een derde van de som van de vermogens van de verwarmingselementen in het verwarmingssysteem;
 - het regelsysteem voorkomt het gelijktijdig verwarmen en koelen van de ruimten die door dit ventilatiesysteem worden bediend.

3.3.7 Documentatie van werkzaamheden voor isolatie van luchtkanalen

Na alle werkzaamheden aan luchtkanalen (in geval van installatie, vervanging of verplaatsing van luchtkanalen) of in geval van installatie of vervanging van ten minste één verluchtingseenheid, luchtbehandelingseenheid of warmteterugwinningseenheid in het verdeelnet, wordt een rapport¹⁷ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- Voor elk luchtkanaal van het verdeelnet waarvoor deze bijlage geldt, een beschrijving van:
 - o de eigen kenmerken: de lengte en eventueel de aanwezigheid van reeds bestaand bekledingsmateriaal;

¹⁷ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- de locatie in het gebouw;
- de omgeving en of isolatie al dan niet nodig is;
- de eventuele toepassing van een van de in punt 3.3.6 bedoelde afwijkingen, met de rechtvaardiging;
- de effectief aangebrachte isolatie en desgevallend een vergelijking met de minimumvereisten van deze bijlage.

3.4 Energiemeting

3.4.1 Vereisten voor energiemeting van ventilatoren

De vereisten van dit deel zijn van toepassing bij de installatie, vervanging of verplaatsing van een meetinrichting die verband houdt met een ventilatiesysteem; of bij de installatie, vervanging en modernisering van ten minste één ventilatie-eenheid (dit betreft ten minste één verluchtingseenheid, luchtbehandelingseenheid of warmteterugwinningseenheid) die is aangesloten op een luchtbehandelingsnet.

Wanneer de som van de nominale toevoer- of afvoerluchtstromen van de geïnstalleerde en op hetzelfde luchtbehandelingsnet aangesloten ventilatoren gelijk is aan of groter is dan 10.000 m³/h, moet het totale elektriciteitsverbruik van de ventilatie-eenheid ondubbelzinnig worden vastgesteld door middel van een of meerdere specifieke elektriciteitsmeters.

Deze vereiste geldt niet voor ventilatoren die uitsluitend bestemd zijn voor het verwijderen van rook.

3.4.2 Minimale kenmerken van elektriciteitsmeters

De meters zijn uitgerust met een inrichting waarmee de lokaal of op afstand gemeten hoeveelheid automatisch kan worden geregistreerd, zoals een analoge of digitale uitgang.

De elektriciteitsmeters meten de actieve energie weergegeven in de vorm van een numerieke index. De meters voldoen aan de volgende vereisten:

- 1° conformiteit met de normen NBN EN 62053- 11 en NBN EN 62053- 21;
- 2° minimale resolutie van 1 kWh;
- 3° minimaal nauwkeurigheidsklasse 1.

3.4.3 Documentatie van werkzaamheden voor energiemeting van ventilatoren

Na alle werkzaamheden aan meetinrichtingen die verband houden met een ventilatiesysteem (in geval van installatie, vervanging of verplaatsing ervan) of in geval van installatie of vervanging van ten minste één verluchtingseenheid, luchtbehandelingseenheid of warmteterugwinningseenheid van het verdeelnet in een gebouw, wordt een rapport¹⁸ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

¹⁸ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- Voor de situatie bedoeld in punt 3.4.1:
 - o een korte beschrijving van elk luchtbehandelingsnet, met:
 - de lijst van aangesloten ventilatie-eenheden, luchtbehandelingskasten en/of ventilatoren (merk, model, type, locatie, functionaliteit, vermogen);
 - een lijst van alle aangesloten generatoren (merk, model, type, locatie, energiedrager, vermogen, indien de beschreven generator een "stand-by" generator is);
 - een beeld van de noodzaak om al dan niet meters te plaatsen;
 - o een korte beschrijving van elke geïnstalleerde meter (merk, model, type, locatie).

3.5 Verdeling van luchtverdelingsnetten gekoppeld aan een systeem voor verwarming en/of airconditioning

De vereisten van punt 1.9 en/of punt 2.5 zijn van toepassing, naargelang het geval.

4. Inbouwverlichting

4.1 Algemeen

In gebouwen moet elke ruimte die bestemd is voor professioneel gebruik en waar verlichtingswerkzaamheden plaatsvinden, voldoen aan de welzijnswet voor de verlichting, met name wat betreft de verlichtingssterkte die in de ruimte wordt bereikt.

4.2 Vereisten

In elke ruimte van een niet-residentieel gebouw waarin de inbouwverlichting volledig geïnstalleerd of vervangen wordt, moet het equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen lager zijn dan of gelijk zijn aan het maximale equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen volgens de waarden in tabel [6].

Het equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen w_{equiv} is het geïnstalleerde specifieke vermogen vermenigvuldigd met correctiefactoren die overeenkomen met het gebruik van eventuele bedieningsinrichtingen voor afwezigheidsdetectie, voor aanpassing aan daglicht en/of voor de aanwezigheid van een andere dimmogelijkheid die geen verband houdt met de daglichtsterkte (aanwezigheid van een dimmer). De corrigerende factoren kunnen worden gecombineerd.

Het specifieke geïnstalleerde vermogen w is de som van het geïnstalleerde vermogen van de inbouwverlichting (plafond, wand en vloer), inclusief het vermogen van voorschakelapparaten en transformatoren, gedeeld door het vloeroppervlak van de ruimte.

Indien in dezelfde ruimte verschillende netten voor inbouwverlichting aanwezig zijn en deze niet gelijktijdig kunnen worden ingeschakeld, wordt alleen het net (of de combinatie van netten die gelijktijdig kunnen worden ingeschakeld) met het hoogste vermogen in aanmerking genomen.

De correctiefactor voor aanpassing volgens de daglichtsterkte kan alleen worden toegepast in ruimten met ramen.

In ruimten met ramen kan de correctiefactor voor afwezigheidsdetectie alleen worden toegepast als de detectie van het type "handmatig aan/automatisch uit" is.

$$w_{equiv} = w \cdot f_{abs} \cdot f_{day} \cdot f_{dim} \leq w_{equiv,max}$$

Hierbij worden de volgende waarden gehanteerd:

w_{equiv}	het equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen, in W/m ² ;
$w_{equiv,max}$	het maximale equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen, in W/m ² ;
w	het geïnstalleerde specifieke vermogen, in W/m ² ;
f_{abs}	de correctiefactor voor afwezigheidsdetectie;
f_{day}	de correctiefactor voor aanpassing volgens de daglichtsterkte;
f_{dim}	de correctiefactor voor de aanwezigheid van een dimmogelijkheid (die geen verband houdt met de daglichtsterkte).

De ruimtecategorieën in tabel [6] zijn louter indicatief. Alle ruimtecategorieën in de tabel kunnen in principe in een gebouw aanwezig zijn. Niet genoemde ruimtecategorieën die vergelijkbaar zijn met een ruimtecategorie in de tabel moeten voldoen aan de eisen van die ruimtecategorie.

Functie	Ruimtecategorie	Maximaal equivalent geïnstalleerd vermogen (W/m ²) $w_{equiv,max}$	Correctiefactoren voor bedieningsinrichtingen		
			Aanwezigheid van een afwezigheidsdetector f_{abs}	Aanwezigheid van aanpassing aan het daglicht f_{day}	Aanwezigheid van een dimmer f_{dim}
Huisvesting	Slaapkamer	7,5	0,4	0,8	0,9
Kantoren	Kantoor (individueel, collectief)	12,5	0,7	0,8	0,9
	Landschapskantoor	10	0,9	0,8	0,9
	Vergaderruimte	12,5	0,5	0,8	0,9
Onderwijs	Klaslokalen	12,5	0,75	0,8	0,9
	Lerarenlokaal	7,5	0,7	0,8	0,9
Gezondheidszorg	Ziekenhuiskamer	7,5	1	0,8	0,9
	Onderzoeksruidten en dokterspraktijken	12,5	0,7	0,8	0,9
	Medische lokalen	25	0,7	0,8	0,9
Openbare ruimten	Wachtaal, ruimte voor klanten	6	1	0,8	0,9
	Bibliotheek	10	1	0,8	0,9
Verzamelplaatsen	Tentoonstellingsruimte	7,5	1	0,8	0,9
	Toneelzaal	6	1	0,8	0,9
	Auditorium	12,5	0,7	0,8	0,9

Horeca	Receptie, onthaal	7,5	1	0,8	0,9
	Restaurant	10	1	0,8	0,9
	Restaurantkeuken	12,5	1	0,8	0,9
	Koelruimte	5	0,6	0,8	0,9
Detailhandel	Winkel voor verkoop van meubelen, tapijten, textiel	12,5	1	0,8	0,9
	Voedingswinkel	12,5	1	0,8	0,9
	Doe-het-zelfwinkel	12,5	1	0,8	0,9
	Supermarkt, grote winkel	12,5	1	0,8	0,9
Sport en ontspanning	Sportzaal (recreatie)	7,5	0,8	0,8	0,9
	Fitnesszaal	7,5	0,8	0,8	0,9
	Binnenzwembad (recreatie)	7,5	0,8	0,8	0,9
	Sporthal (recreatie)	7,5	0,8	0,8	0,8
Werkplek	Productie (zware arbeid)	10	1	0,8	0,9
	Productie (lichte arbeid)	12,5	1	0,8	0,9
	Opslag, opberging	6	0,7	0,8	0,9
Andere lokalen	Badkamer, douchekamer (met of zonder toilet)	6	0,5	0,8	0,9
	Toilet	6	0,2	0,8	0,9
	Wasplaats	7,5	0,6	0,8	0,9
	Vestiaire	6	0,6	0,8	0,9
	Circulatieruimten (gangen, trappen)	3	0,8	0,8	0,9
	Garage (gemeenschappelijk)	2,25	0,2	0,8	0,9
	Technisch lokaal, verwarmingslokaal	10	0,2	0,8	0,9

Tabel [6]: maximaal equivalent geïnstalleerd specifiek vermogen en correctiefactoren met betrekking tot bedieningsinrichtingen

4.3 Documentatie van werkzaamheden in verband met verlichting

Voor elke ruimte van een niet-residentieel gebouw waar de inbouwverlichting volledig wordt geïnstalleerd of vervangen, wordt een rapport¹⁹ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- een lijst van de ruimten waarop de verlichtingswerkzaamheden betrekking hebben met hun locatie in het gebouw en de ruimtecategorie volgens de tabel [6] in punt 4.2;
- voor elk van deze ruimten een beeld van de noodzaak om deze verlichtingsvereisten al dan niet toe te passen;
- Voor elke ruimte waarvoor deze vereisten gelden, een lijst van de geïnstalleerde apparatuur met:
 - o vermelding of voor de ruimte al dan niet de welzijnswet geldt op gebied van verlichting, met desgevallend vermelding of al dan niet aan deze wettelijke vereisten wordt voldaan;
 - o het elektrisch vermogen van de verlichtingstoestellen en hun locatie (plafond, muur, vloer);

¹⁹ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- het elektrisch vermogen van eventuele hulpinrichtingen (zoals voorschakelapparaten, transformatoren, regelinrichtingen, enz.);
- de lijst van geïnstalleerde regelinrichtingen met desgevallend een rechtvaardiging van hun conformiteit om in deze bijlage in aanmerking te worden genomen;
- het vloeroppervlak van de ruimte;
- de berekening van het in punt 4.2 bedoelde equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen en de vergelijking daarvan met het maximale toegestane equivalente geïnstalleerde specifieke vermogen.

5. Zonnepanelen

5.1 Algemeen

Elke onderneming die het ontwerp, de installatie en de oplevering van een fotovoltaïsche installatie uitvoert, beschikt over ten minste één installateur die gecertificeerd is voor de activiteiten bedoeld in artikel 3, § 2, eerste lid, 1° van het besluit van de Waalse regering van 27 juni 2013 tot instelling van een certificeringsregeling voor installateurs van systemen voor energieproductie uit hernieuwbare bronnen en voor vaklui die werken in verband met energie-efficiëntie uitvoeren.

5.2 Dimensioneringsnota

Voor de installatie of vervanging van een omvormer of zonnepanelen wordt een dimensioneringsnota opgesteld. Deze wordt toegevoegd aan het rapport over de documentatie van de werkzaamheden dat aan het einde van het project wordt opgesteld.

In geval van modernisering van een fotovoltaïsche installatie wordt de dimensioneringsnota - indien aanwezig - bijgewerkt. Indien deze nota niet aanwezig is, wordt er een opgesteld.

Deze nota omvat ten minste:

- 1° de datum waarop de nota is opgesteld;
- 2° de contactgegevens van de opsteller van de nota (identiteit en adres van de natuurlijke persoon en eventueel de identiteit en het adres van de werkgever) evenals zijn handtekening;
- 3° details van de berekeningsmethode die de geschatte jaarlijkse productie van de installatie bepaalt, evenals het piekvermogen van de zonnepanelen op gelijkstroom en het vermogen van de wisselstroomomvormer dat nodig is om deze doelstelling te bereiken, en de resultaten die met deze methode worden verkregen;
- 4° een analyse van de stabiliteit en de geschiktheid van het dak of de steunen die de fotovoltaïsche installatie zullen dragen.

Bij de dimensionering moet rekening worden gehouden met het volgende:

- a) Het theoretische jaarlijkse rendement voor de productie van de zonnepanelen is representatief voor de gemiddelde Waalse situatie, d.w.z. een maximumwaarde van 1.000 kWh/kWp geïnstalleerd (voor een zuidelijke oriëntatie en een modulehellingsgraad van 35°), tenzij een digitale dimensioneringstool wordt gebruikt die een lokale waarde met geografische informatie kan opleveren;

b) Het totale samengevoegde verlies door DC-kabels en AC-kabels bedraagt niet meer dan 2% van het geïnstalleerde DC-piekvermogen;

De minister kan deze minimale inhoud aanvullen, met name door de in punt 3 bedoelde berekeningsmethode te specificeren.

5.3 Correcte installatie

Bij de installatie van een fotovoltaïsch systeem moet er ook op worden gelet dat de gevolgen voor de luchtdichtheid van het gebouw tot een minimum worden beperkt.

5.4 Besturing van de installatie

De installatie is in staat de status van haar energiestromen door te geven om het gebruik van de geproduceerde elektriciteit te optimaliseren, zodat op een later tijdstip elektrische apparaten intelligent kunnen worden geschakeld en/of intelligente opslag door batterijen mogelijk is wanneer de fotovoltaïsche installatie overtollige elektriciteit aan het elektriciteitsnet afstaat.

De installatie is uitgerust met alarmen en een productiecontrolesysteem waarmee onder meer storingen kunnen worden opgespoord. Deze functie wordt uitgevoerd:

- ofwel via fysieke apparatuur met een visuele indicator, geplaatst in een toegankelijke doorgangsruijme van het gebouw;
- ofwel via een bewakingssysteem op afstand dat automatisch de eigenaar en/of een technisch beheerder van de installatie waarschuwt.

5.5 Documentatie van werkzaamheden in verband met een fotovoltaïsche installatie

Na elke installatie, vervanging of modernisering van een fotovoltaïsche installatie wordt een rapport²⁰ opgesteld en aan de eigenaar overhandigd.

Dit rapport bevat ten minste:

- de volledige contactgegevens van de opsteller van het rapport en zijn handtekening;
- de volledige gegevens van het bedrijf/de bedrijven dat/die betrokken is/zijn bij het ontwerp, de installatie en de oplevering van de installatie, met vermelding van het certificaatnummer van de gecertificeerde technici voor elk bedrijf;
- de kenmerken van de componenten van de fotovoltaïsche installatie waarop deze bijlage betrekking heeft, waaronder ten minste:
 - o het merk, het model, het aantal, het DC-piekvermogen, het type technologie ("mono-/polykristallijn" of "dunne film"), de locatie, de hellingsgraad en de oriëntatie van de zonnepanelen;
 - o het merk, het model, het AC-vermogen en de locatie van elke omvormer, met vermelding of ze al dan niet communiceren (zie punt 5.4);

²⁰ Als aan meerdere "systeemvereisten" tegelijk moet worden voldaan, kunnen de verschillende op te stellen rapporten worden samengevoegd tot één rapport.

- beschrijving van het voorziene bewakingssysteem en de alarmen (zie punt 5.4). "

Gezien om te worden gevoegd bij het besluit van de Waalse Regering van 11 januari 2023 tot wijziging van het besluit van de Waalse Regering van 15 mei 2014 tot uitvoering van het decreet van 28 november 2013 betreffende de energieprestatie van gebouwen.

Namen, 11 januari 2023.

Minister-President,
E. DI RUPO

Minister van Energie,
Ph. HENRY