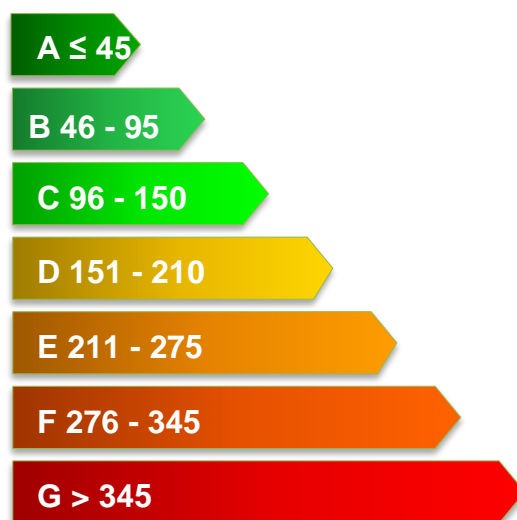


CERTIFICATIE VAN DE ENERGIEPRESTATIE VAN WOONEENHEDEN



PROTOCOL

BOEK III - TECHNISCHE INSTALLATIES

Leefmilieu Brussel

Afdeling Energie, Lucht, Klimaat en Duurzame Gebouwen — Departement Certificatie EPB
Email: certibru-res@leefmilieu.brussels

Inhoud

Dit boek beschrijft de technische installaties die energie opwekken om het binnenklimaat van de wooneenheid te beheren of om sanitair warm water te produceren, alsook de opwekking van elektriciteit door fotovoltaïsche panelen, waarvan de aanwezigheid een positieve invloed heeft op de energieprestatie van de wooneenheid. Tot slot wordt het verband gelegd tussen de EPB-verwarmingsreglementering en het EPB-certificaat voor wooneenheden.

Gebruik van symbolen



Het symbool "NEW" geeft belangrijke aanpassingen aan in de nieuwe versie van het protocol voor residentiële certificering ten opzichte van de versie van januari 2021. Met een belangrijke aanpassing bedoelt men elke aanpassing die een invloed heeft op de manier van werken van de certificateur. Verduidelijkingen van bepaalde punten, alsook herwerkingen van paragrafen voor een beter begrip zonder dat de betekenis ervan gewijzigd werd, worden niet aangeduid door het symbool "NEW". Idem wanneer de structuur van het protocol werd aangepast, bijvoorbeeld wanneer bepaalde paragrafen werden verplaatst zonder dat hun betekenis hierdoor werd veranderd. Wanneer dit geplaatst wordt na een titel of een subtitel geeft dit aan dat dit punt in zijn volledigheid werd aangepast. Wanneer dit symbool zich echter naast een paragraaf bevindt, geeft zijn positie aan dat alleen deze paragraaf werd gewijzigd. . Blauwe "NIEUW"-symbolen duiden op wijzigingen die in november 2024 zijn aangebracht.



Het uitroepteken vestigt de aandacht op bepaalde punten, welke noodzakelijk zijn voor het werk van de certificateur. Het wordt ook gebruikt om aan te duiden welke fouten vermeden moeten worden.

Inhoudstafel

1	Verwarmingsinstallaties	6
1.1	Algemeen kader	6
1.1.1	Basisbegrippen	6
1.1.2	EPB-verwarmingsregelgeving	7
1.1.3	Soorten verwarmingsinstallaties	8
1.1.4	Preferente of niet-preferente opwekker	9
1.1.5	Regelingsprincipe	10
1.2	Rendement van een verwarmingssysteem	11
1.2.1	Opwekkingsrendement	12
1.2.2	Het distributierendement	13
1.2.3	Het afgifterendement	13
1.2.4	Het regelrendement	14
1.2.5	Het opslagrendement	14
1.3	Energiesector	15
1.3.1	Algemene principes	15
1.3.2	Bestaan van meerdere afgiftesystemen in verschillende ruimtes	17
1.3.3	Bestaan van meerdere afgiftesystemen in dezelfde ruimte	19
1.3.4	Identificatie en selectie van de energiesectoren: voorbeelden	20
1.4	Verzameling van gegevens op basis van documenten	24
1.4.1	Algemeen	24
1.4.2	Handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving	25
1.4.3	Gelijkvormigheidsattest van een warmtekrachtkoppeling	30
1.4.4	Gegevens voor het rendement van externe warmtelevering	31
1.4.5	Het energielabel	31
1.5	Beschrijving van de technische gegevens van het opwekkingssysteem	33
1.5.1	De energiedrager	33
1.5.2	Centrale warmteopwekkers	35
1.5.3	Lokale warmteopwekkers	48
1.5.4	De waakvlam	50
1.5.5	Vermogen van de warmteopwekker	50
1.5.6	Aantal EPB-eenheden op het verwarmingssysteem	52
1.5.7	Het fabricagejaar	52
1.5.8	De plaats van de opwekker	53
1.5.9	Doorstroming bij stilstand	53
1.5.10	Het buffervat (voorraadvat voor de verwarming)	54
1.5.11	Regeling van de warmteopwekking	55
1.6	Beschrijving van de technische gegevens van het distributie-, afgifte-, regel- en opslagsysteem	60
1.6.1	De distributieleidingen	60
1.6.2	Circulatiepomp van het distributienet	63
1.6.3	De verwarmingslichamen	65
1.6.4	De regelvoorzieningen voor warmteafgifte	66
1.6.5	De meetsystemen	68
1.7	Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen	69
1.7.1	Type verwarmingssysteem	69
1.7.2	Centraal verwarmingssysteem	69
1.7.3	Lokaal verwarmingssysteem	79

2	Installaties voor sanitair warm water	81
2.1	Algemeen kader	81
2.1.1	Definities, concepten en regelgeving	81
2.1.2	Types SWW-installaties	81
2.1.3	Aantal installaties voor sanitair warm water	81
2.1.4	Types SWW-opwekkers	82
2.1.5	Rendement van de SWW-installatie	82
2.1.6	Soorten distributie van sanitair warm water	83
2.2	Verzameling van gegevens op basis van documenten	86
2.2.1	Algemeen	86
2.2.2	Besluiten van de EPB-verwarmingsreglementering	86
2.3	Beschrijving van de technische gegevens	87
2.3.1	SWW-opwaker aangesloten op het verwarmingssysteem	87
2.3.2	Verwarmingsonafhankelijke SWW-opwaker	89
2.3.3	Waakvlam	93
2.3.4	Aantal bediende EPB-eenheden door de SWW-installatie	93
2.3.5	Platenwisselaar	93
2.3.6	Opslagvat	94
2.3.7	SWW-circulatieleiding	96
2.3.8	Lengte van de SWW-leidingen	98
2.3.9	Thermische zonne-installatie	105
2.4	Overzicht van de te verzamelen gegevens en hun bronnen	106
2.4.1	Geen of onvolledige SWW-installatie	106
2.4.2	SWW-installatie - Algemeenheden	106
2.4.3	SWW-installatie - Opwekking	107
2.4.4	SWW-installatie - Distributie en opslag	110
2.4.5	Zonneboiler	112
3	Ventilatie installaties	114
3.1	Algemeen kader	114
3.1.1	Definities, concepten en regelgeving	114
3.1.2	Ventilatiesystemen	115
3.2	Verzameling van gegevens op basis van documenten	117
3.3	Beschrijving van de technische gegevens	117
3.3.1	Openingen van natuurlijke ventilatiesystemen	117
3.3.2	Opening van mechanische ventilatiesystemen	118
3.3.3	Aanwezigheid van een systeem D met warmterecuperatie	119
3.4	Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen	119
3.4.1	Ventilatiesysteem A, B, C of D	119
3.4.2	Ventilatiesysteem afwezig	119
3.4.3	Onvolledig ventilatiesysteem	120
3.4.4	Hybride ventilatiesysteem	122
4	Fotovoltaïsche installaties	123
4.1	Algemeen kader	123
4.1.1	Definities, concepten en regelgeving	123

4.1.2	Elektriciteitsopwekking van fotovoltaïsche installaties	123
4.1.3	Fotovoltaïsche installatie op een appartementsgebouw	123
4.2	Verzameling van gegevens op basis van documenten	125
4.2.1	Technische kenmerken van de installatie	125
4.2.2	Privaat of gedeeld karakter van de installatie	126
4.3	Verzameling van gegevens door visuele vaststelling	128
4.3.1	Soort panelen	128
4.3.2	Oppervlakte van de panelen	129
4.3.3	Oriëntatiesysteem	129
4.4	Overzicht van de in te voeren gegevens	130
4.4.1	Aanwezigheid van een installatie	130
4.4.2	Netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen van de installatie	130
4.4.3	Soort panelen	131
4.4.4	Oppervlakte	131
4.4.5	Oriëntatie	131
4.4.6	Hellingshoek	131
4.4.7	Aantal EPB-eenheden op de installatie	132
5	Koelinstallaties	133
5.1	Algemeen kader	133
5.1.1	Definities, concepten en regelgeving	133
5.1.2	Soorten installaties	133
5.1.3	Rendement van koelinstallaties	133
5.2	Verzameling van gegevens op basis van documenten	133
5.3	Verzameling van gegevens door visuele vaststelling	134
5.4	Overzicht van de in te voeren gegevens en van hun bronnen	134

1 Verwarmingsinstallaties

Dit deel is bedoeld om de certificateur te begeleiden bij het verzamelen van de gegevens die nodig zijn om de verwarmingssystemen te beschrijven die in rekening worden gebracht bij de energieprestatieberekening van de gecertificeerde wooneenheid. Het is opgedeeld in 4 onderdelen:

1. Het algemene kader, dat de gebruikte definities, begrippen en de toepasbare regelgeving toelicht;
2. De presentatie van de documenten die de certificateur mag beschouwen als aanvaardbare bewijsstukken om de verschillende systemen te beschrijven;
3. De beschrijving van de onderdelen van het verwarmingssysteem die de certificateur kan identificeren tijdens een plaatsbezoek;
4. Een samenvatting van de twee voorgaande delen, die de structuur van de berekeningssoftware volgt en nuttige verwijzingen bevat, en ook de conventionele waarden vermeldt die gehanteerd moeten worden in de gevallen die er vermeld worden.

Merk op dat voor een goed gebruik van dit laatste onderdeel de certificateur de voorgaande onderdelen grondig moet kennen.

1.1 Algemeen kader

1.1.1 Basisbegrippen

Voor de residentiële certificatie is de beschrijving van een verwarmingsinstallatie gebaseerd op een aantal basisconcepten, waarvan sommige gedefinieerd zijn in het BWLKE en in het "Richtlijnenbesluit" (zie boek I, punt 1.2. Wettelijke basis) en andere welke enkel voor dit protocol werden gedefinieerd.

De certificateur moet de definities van deze begrippen kennen, zodat hij de relevante gegevens correct kan verzamelen. Het betreft voornamelijk:

Een **verwarmingssysteem**¹ is de combinatie van de noodzakelijke componenten om de lucht van het gebouw en/of het sanitair warm water te verwarmen, met inbegrip van de warmtegeneratoren, de distributie-, opslag- en afgiftekringen en de regelsystemen.

Een **warmteopwekker** is een toestel dat warmte opwekt voor de verwarming van de ruimten (bijvoorbeeld een gasketel, een houtketel of een elektrische warmtepomp);

Een **warmteafgiftesysteem** is het geheel van warmtelichamen van hetzelfde type² gevoed door een warmtedistributiekring, al dan niet aangevuld met een regelsysteem, die de warmte opgewekt door de warmteopwekker afgeeft in een energiesector;

Een **energiesector**³ is een geheel van ruimten in de bepaalde EPB-eenheid zoals uitgelegd in punt 1.3 op pagina 15;

Een **verwarmingsinstallatie** is een verwarmingssysteem dat (geheel of gedeeltelijk) bedoeld is voor de verwarming van de ruimten.

¹BWLKE, Boek 2, Titel I, art. 2.1.1, 21°

² De verschillende verwarmingslichamen worden voorgesteld in Tabel 1 op pagina 15.

³"Richtlijnenbesluit", art. 1, 35°

1.1.2 EPB-verwarmingsregelgeving

Indien het **verwarmingssysteem** bestaat uit één of meerdere verwarmingsketels op gas, stookolie of gasolie met water als warmtetransportmedium, valt het onder de EPB-verwarmingsreglementering die wordt geregeld door twee besluiten:

1. Het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 juni 2018 betreffende de voor de verwarmingssystemen en klimaatregelingsystemen van gebouwen geldende EPB-eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingperiode ;
2. Het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 juni 2018 betreffende de controle en het onderhoud van verwarmings- en klimaatregelingsystemen en betreffende de erkenning van de personen die deze handelingen uitvoeren.

Deze besluiten zijn in voege getreden op 1 januari 2019 en zorgen voor intrekking van de vorige besluiten. De gevolgen van deze besluiten voor de residentiële certificatie worden in deze sectie uiteengezet.

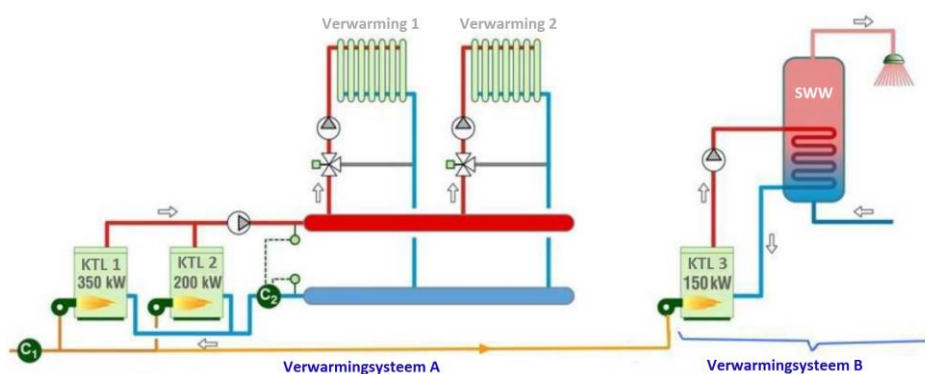
De "EPB-verwarmingsreglementering" is van toepassing op de begrippen die hierna beknopt omschreven worden.

- **Verwarmingssysteem type 1:** een verwarmingssysteem met ofwel één enkele verwarmingsketel met een nominaal nuttig vermogen van 100 kW of minder, eventueel in combinatie met één of meerdere warmteopwekkers die geen verwarmingsketels zijn zoals bedoeld in de "EPB-verwarmingsreglementering";
- **Verwarmingssysteem type 2:** een verwarmingssysteem met één verwarmingsketel met een nuttig nominaal vermogen van 100 kW of meer, of meerdere verwarmingsketels, eventueel in combinatie met één of meerdere warmteopwekkers die geen verwarmingsketel zijn zoals bedoeld in de "EPB-verwarmingsreglementering".

Bijvoorbeeld

In dezelfde stookruimte zijn 3 gasketels aangesloten op 2 duidelijk verschillende verwarmingssystemen:

1. systeem A bevat 2 verwarmingsketels, KTL1 en KTL2 die radiatoren voeden;
2. systeem B bevat een verwarmingsketel KTL3 die sanitair warm water produceert.



System A is een verwarmingssysteem type 2 (2 ketels). System B is eveneens een systeem type 2 omdat het nuttige nominale vermogen van de ketel groter is dan 100 kW.

Afbeelding 1 – EPB-verwarmingssystemen (bron: cursus EPB-adviseur – J. Claessens)

De "EPB-verwarmingsreglementering" komt ook tot uiting in de volgende regelgevende documenten, opgesteld door erkende professionals:

- **de EPB-oplevering van het verwarmingssysteem** dat verifieert of het verwarmingssysteem in overeenstemming is met de verschillende EPB-eisen bij de indienststelling. Deze moet worden opgesteld na de installatie van een verwarmingsketel, onafhankelijk of het gaat om een nieuw toestel.
- **de EPB-periodieke controle van de verwarmingsketel**, die de reiniging, regeling en controle omvat van de in de reglementering gedefinieerde parameters, en ook de controle van de veiligheidseisen; de frequentie hiervan is afhankelijk van de door de verwarmingsketel gebruikte brandstof. Dit attest bevat ook aanbevelingen om de prestaties van het verwarmingssysteem te verbeteren.
- **de EPB-diagnose van het verwarmingssysteem** die tot doel heeft aanbevelingen te formuleren om de prestaties van het verwarmingssysteem te verbeteren en die tevens de controle op de naleving van bepaalde technische vereisten en de uitvoering van een minimaal onderhoudsprogramma omvat; sinds 01/01/2019 betreft dit alleen installaties van type 2.

Deze handelingen en de technische documentatie met betrekking tot de technische installaties en de gebouwen waarin deze installaties zich bevinden, moeten worden gebundeld in een dossier: **het logboek**;

Men kan concluderen dat, voor correcte toepassing van de regels vastgelegd in dit protocol, de certificateur de beginselen van de EPB-verwarmingsreglementering moet kennen en in staat moet zijn om de bijhorende documenten te herkennen omdat het aanvaardbare bewijsstukken zijn voor de talloze gegevens die verzameld moeten worden om de verwarmings- en SWW-installaties, waar het EPB-certificaat betrekking op heeft, te beschrijven.

Gezien het gelijktijdig bestaan van opeenvolgende modellen voor de handelingen van de EPB-verwarmingsreglementering heeft Leefmilieu Brussel specifiek de [infofiche "Certificatie en EPB-Verwarming"](#) voor de certificateur opgesteld, waarin de gegevens worden opgelijst die hij kan overnemen naargelang van het jaar van de reglementaire handeling in zijn bezit. Deze infofiche wordt beschouwd als een integraal onderdeel van het protocol. In dit protocol blijven er evenwel algemene aanduidingen staan.

1.1.3 Soorten verwarmingsinstallaties

De residentiële certificatiemethode deelt de verwarmingsinstallaties in drie types in: de individuele centrale verwarming, de collectieve centrale verwarming en lokale verwarming.

Centrale verwarming⁴ wordt gedefinieerd als een verwarmingssysteem waarbij een warmtetransporterend fluïdum de opgewekte warmte naar meer dan één ruimte binnen het beschermde volume transporteert. **Lokale verwarming**⁵ is een verwarmingssysteem dat warmte afgeeft in de ruimte waar het wordt opgewekt.

De drie soorten installaties die in de residentiële certificatie worden gebruikt, hebben de volgende kenmerken:

1. de **individuele centrale verwarming** is een centrale verwarmingsinstallatie voor één enkele EPB-eenheid welke het volgende omvat:
 - één of meerdere warmteopwekkers ;
 - één of meerdere verwarmingslichamen ;
 - één of meerdere warmteverdelingsnetten beperkt tot de individuele wooneenheid.
2. de **collectieve centrale verwarming**⁶ is een centrale verwarmingsinstallatie voor meer dan één EPB-eenheid welke het volgende omvat:
 - één of meerdere warmteopwekkers of een extern systeem voor warmtelevering ;

⁴"Richtlijnenbesluit", art. 1, 14°

⁵"Richtlijnenbesluit", art. 1, 16°

⁶"Richtlijnenbesluit", art. 1, 15°

- één of meerdere verwarmingslichamen ;
 - één of meerdere warmteverdelingsnetten die meerdere EPB-eenheden voeden.
3. de **lokale verwarming** is een systeem waarbij de opwekker eveneens het afgiftesysteem zelf is; deze verwarming kan bestaan uit:
- één of meerdere warmteopwekkers van het type kachel of niet-elektrische convector ;
 - een elektrische verwarming, hetzij geregeld aan elke opwekker, hetzij globaal via een thermostaat; elektrische verwarming kan bestaan uit vaste directe verwarming, accumulatieverwarming of elektrische vloerverwarming.



De certificatiemethode houdt geen rekening met sfeerverwarming (een open haard bijvoorbeeld) omdat het voor dergelijke installaties moeilijk is om de afgegeven warmte te berekenen, en ook mobiele verwarmingsapparaten (zoals een mobiele elektrische bijverwarming) die in wezen niet verbonden zijn met de wooneenheid, worden niet in rekening gebracht. Merk op dat een inbouwhaard of cassette volgens de certificatiemethode niet als sfeerverwarming beschouwd wordt.

1.1.4 Preferente of niet-preferente opwekker

De **preferente opwekker** is een warmteopwekker of een groep van warmteopwekkers die preferentieel gebruikt wordt om gedurende het grootste deel van de verwarmingsperiode aan de warmtevraag van de energiesector te voldoen.

In theorie is dit dus de opwekker die het langst moet functioneren. Dat wil niet de facto zeggen dat het de opwekker moet zijn die het grootste vermogen heeft.

Een **niet-preferente opwekker** is een warmteopwekker of een groep van warmteopwekkers die dient als aanvulling op de preferente opwekker, om te kunnen voldoen aan een toenemende warmtevraag of in te spelen op een ontoereikende warmtetoevoer.

De begrippen preferente en niet-preferente opwekker worden uitsluitend gebruikt bij centrale verwarmingssystemen. Hun identificatie gebeurt op basis van de volgende regels:

- regel nr. 1** Er wordt maximaal één preferente en één niet-preferente opwekker in rekening gebracht; bepaalde warmteopwekkers kunnen dus genegeerd worden bij de berekening.
- regel nr. 2** Indien één enkele warmteopwekker of één enkele groep van warmteopwekkers de warmte levert aan de energiesector in kwestie, dan is dat de preferente opwekker in die energiesector en is er geen niet-preferente opwekker.
- regel nr. 3** Bij aanwezigheid van externe warmtelevering, in combinatie met één of meerdere warmteopwekkers van een ander type, wordt enkel de externe warmtelevering als enige opwekker ingerekend. Er is in dat geval dus geen niet-preferentiële opwekker.
- regel nr. 4** Een warmtekrachtkoppeling, in combinatie met één of meerdere warmteopwekkers van een ander type, is steeds de preferente opwekker.
- regel nr. 5** Een warmtepomp, in combinatie met één of meerdere warmteopwekkers van een type anders dan een warmtekrachtkoppeling, is steeds de preferente opwekker.
- regel nr. 6** Bij afwezigheid van externe warmtelevering, een warmtekrachtkoppeling of een warmtepomp is de preferente opwekker die opwekker of groep van opwekkers waarvoor het volgende product het hoogst is:

$$F_{\text{prim}} \times \eta_{\text{opw}}$$

waarbij F_{prim} = omrekenfactor naar primaire energie van de gebruikte energiedrager. F_{prim} is feitelijk gelijk aan $1/f_p$, waarbij f_p ⁷ gelijk is aan de primaire energiefactor. Voor elektriciteit is $f_p = 2,5$ (dus $F_{\text{prim}} = 0,4$) en voor andere energiedragers is $f_p = 1$, evenals F_{prim} .

Voor de toepassing van de regels worden de betrokken warmteopwekkers eerst gegroepeerd per type (het gaat hier meestal om stookketels), en vervolgens per gebruikte energiedrager en, ten slotte, per technologie. Deze kenmerken worden in detail behandeld in punt 1.5.

De niet-preferente opwekker wordt bepaald door dezelfde regels toe te passen op de resterende opwekkers of groepen van opwekkers. Wanneer de preferente en de niet-preferente opwekker zijn geïdentificeerd, worden de warmteopwekkers van het verwarmingssysteem die niet werden geselecteerd, uit de berekening gehouden.

Een voorbeeld

Een appartementsgebouw wordt verwarmd met een warmtepomp en twee gasketels (een nieuwe condenserende en een oudere niet-condenserende) en radiatoren.

Het warmtesysteem heeft één enkele energiesector met een productiesysteem bestaande uit een preferente opwekker (warmtepomp: regel nr. 5) en een niet-preferente opwekker (de condensatieketel: regel nr. 6). De derde opwekker (oudere niet-condenserende ketel) blijft buiten beschouwing.

Variant van het vorige voorbeeld

Als de warmtepomp gecombineerd wordt met twee gasketels van hetzelfde type en opwekkingsrendement, dan blijft de warmtepomp de preferente opwekker, terwijl de niet-preferente opwekker nu gevormd wordt door de twee gasketels.



De certificeur moet geen onderscheid maken tussen de preferente opwekker en de niet-preferente opwekkers. Deze identificatie wordt automatisch door de berekeningssoftware gegenereerd op basis van de gegevens die de certificeur ingeeft. Ook de hergroepering van opwekkers worden automatisch geïdentificeerd door de software. Alle opwekkers moeten daarom worden ingegeven.

Voor een beter begrip van het protocol wordt een verwarmingssysteem dat onder de EPB-verwarmingsreglementering valt, hierna 'EPB-verwarmingssysteem' genoemd.

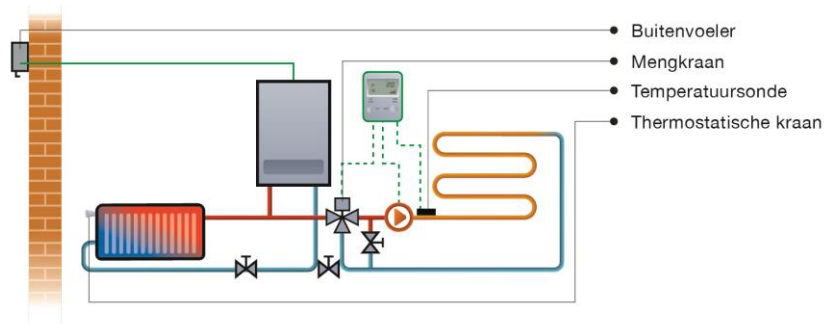
1.1.5 Regelingsprincipe

Verwarmingssystemen kunnen op de meest uiteenlopende manieren geregeld worden. De mogelijke regelingen beschrijven is dan ook een complexe aangelegenheid, zeker gezien de veelvoudigheid aan warmteopwekkers.

De certificatiemethode is er dan ook op gericht de verzameling van gegevens te vereenvoudigen, door de mogelijkheid te bieden de aan- of afwezigheid van een dergelijke regeling in rekening te brengen naargelang het type systeem en de gebruikte warmteopwekkers.

De regeling van een verwarmingssysteem kan inwerken op de warmteopwekker zelf, het distributienet (lucht of water), de temperatuur van het warmtetransportmedium (water of lucht) of de verwarmingslichamen.

⁷ Factor vastgesteld bij besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering.



Schema 1 – Schematische weergave van de regeling van een verwarmingssysteem

Om goed te begrijpen hoe de regeling van een verwarmingssysteem functioneert, moet de certificateur een onderscheid maken tussen enerzijds de temperatuur van de verwarmingsketel, die overeenstemt met de warmte waarmee de opwekker het warmtetransporterend fluidum in de primaire kring stuurt, en anderzijds de vertrektemperatuur van het distributienetwerk (secundair netwerk), die veel lager kan zijn, meer bepaald bij gebruik van een mengkraan (geval bij wandverwarming).

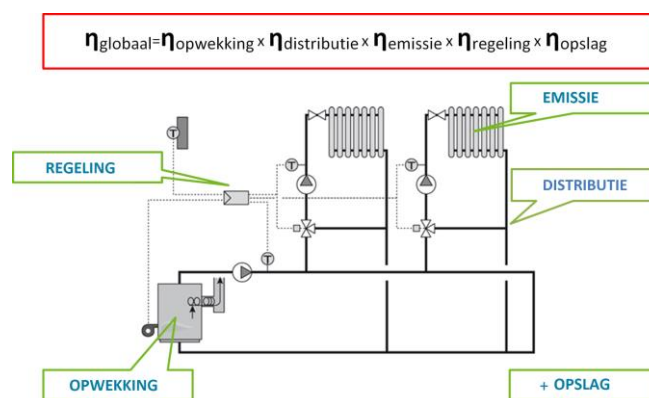
Voor de gemakkelijheid houdt de methode enkel rekening met de invloed van een regeling van de warmteopwekking wanneer het om een verwarmingsketel gaat. Wat de warmteafgifte betreft, vereist de methode enkel de registratie van gegevens voor de verwarmingslichamen van het type 'radiator/convecteur'.

Deze regeltoestellen worden beschreven in punt 1.5.11 op pagina 55 voor de warmteopwekking en in punt 1.6.4 op pagina 66 voor de warmteafgifte.

1.2 Rendement van een verwarmingssysteem

Het totale rendement van een verwarmingssysteem is gelijk aan het product van de volgende 5 rendementen:

- het opwekkingsrendement
- het distributierendement
- het afgiftenrendement
- het regelrendement
- het opslagrendement



Afbeelding 2 – Rendementen van een verwarmingssysteem

Deze rendementen worden bepaald op basis van de gegevens die de certificateur verzamelt, met gebruik van de conventionele waarden in functie van de vastgestelde kenmerken (conventionele methode) en/of van de reële waarden op grond van aanvaardbare bewijsstukken (kwantitatieve methode).

Dit rendement maakt het mogelijk om op basis van de bruto verwarmingsbehoefte het eindenergieverbruik voor verwarming van de wooneenheid te bepalen.

1.2.1 Opwekkingsrendement

De certificatiemethode bepaalt het opwekkingsrendement van een verwarmingssysteem op basis van gegevens die afhangen van de warmteopwekkers van het systeem.

Voor de meeste opwekkers wordt dat rendement bepaald op basis van een conventionele methode, in functie van gegevens voornamelijk gerelateerd aan de gebruikte energiedrager en de technologie van elke opwekker, zijn nominale vermogen en/of zijn fabricagejaar.

Voor een **warmtekrachtkoppeling** wordt in de berekening van het rendement ook het netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen opgenomen.

Voor **warmtepompen** wordt de gemiddelde seizoensprestatiefactor, gelijkgesteld met het rendement, bepaald op basis van het type warmte- en koudebron van de warmtepomp.

Het rendement van een verwarmingssysteem met **externe warmtelevering** wordt bepaald op conventionele wijze. Deze waarden kunnen worden gewijzigd (zie 1.4.4 Gegevens voor het rendement van externe warmte, pagina 31).

Voor **lokale opwekkers** wordt, in tegenstelling tot verwarmingsketels (zie verder), het opwekkingsrendement van een kachel steeds conventioneel bepaald volgens de gebruikte energiedrager en het fabricagejaar van het toestel.

Voorbeeld:	0,75 voor een houtkachel gemaakt tussen 2006 en 2013.
	0,7 voor een kolenkachel gemaakt tussen 1985 en 2006.

Het opwekkingsrendement van een elektrische verwarmingsinstallatie wordt steeds vastgelegd op 100%, aangezien alle elektriciteit in de ruimte in warmte wordt omgezet (er is geen warmteverlies naar een schoorsteen).

Voor **verwarmingsketels en warmeluchtgeneratoren** geeft de certificatiemethode de voorkeur aan de kwantitatieve methode, die allereerst uitgaat van de gegevens uit de regelgevende en/of technische documentatie, zoals het **deellastrendement bij een belasting van 30%** of het **rookgasrendement**. Deze begrippen worden hieronder toegelicht:

1. Het deellastrendement bij 30% belasting

In een verwarmingsketel of een warmeluchtgenerator brengt de verbrande brandstof het water of de lucht op hoge temperatuur. Energieverlies wordt veroorzaakt door een onvolledige verbranding, door warmte die door geleiding via de ketelmantel wegvloeit en door de warmte in de rookgassen uitgestoten via de schoorsteen. Dat energieverlies wordt vastgesteld door tests en uitgedrukt aan de hand van het rendement bij 30% belasting (of het deellastrendement) eigen aan elke verwarmingsketel of warmeluchtgenerator⁸.

Het rendement bij 30% belasting is een gegeven van de constructeur, doorgaans te vinden in de technische documentatie van het toestel, en bepaald door een onafhankelijk testlaboratorium conform de Europese testnormen. Wanneer het merk en het model bij een verwarmingsketel of een warmeluchtgenerator gekend is, moet de certificateur verplicht dit rendement gaan opzoeken. De technische documentatie kan meestal online

⁸ WTCB - Infofiche 48.03: EPB - Centrale verwarmingsketels (met water) - Publicatie: februari 2011

worden teruggevonden. Om deze terug te vinden volstaat het meestal om het merk en model in een zoekmachine in te typen, eventueel met toevoeging van 'technische fiche' of 'technische documentatie'.

De certificateur moet steeds de gebruikte basis noteren, nl. onderste verbrandingswaarde (OVW, soms ook afgekort als PCI (in het FR) of Hi (in het EN)) of bovenste verbrandingswaarde (BVW, soms ook genoteerd als PCS (in het FR) of Hs (in het EN)). Dit rendement wordt meestal uitgedrukt ten opzichte van de onderste verbrandingswaarde en kan dus hoger zijn dan 100 %.

2. Retourwatertemperatuur bij 30 % belasting

Enkel voor **condensatieketels** moet de certificateur in de technische documentatie van het toestel de retourwatertemperatuur $T_{30\%}$ (aan de ingang van de ketel) opzoeken, gekoppeld aan het deellastrendement en bepaald volgens een genormaliseerde test. Dat is een gegeven van de fabrikant.

Ter informatie, deze temperatuur bedraagt doorgaans ongeveer 30 °C.

3. Het rookgasrendement

Het rookgasrendement van een verwarmingsketel, dat gemeten wordt in de rookgassen, geeft een indicatie van de kwaliteit van de verbranding en van het verlies via de verbrandingsrookgassen.

Het wordt uitgedrukt in %, en gemeten bij 100% van het vermogen voor modulerende branders of op de grote trap voor niet-modulerende branders. De **uiteindelijke** meting van dit rendement gebeurt na het geplande onderhoud van de ketel in het kader van de EPB-periodieke controle of na de 1^e inbedrijfstelling.

Het rookgasrendement (gemeten 'in de rookgassen') is doorgaans lager dan 100%.



De certificatiemethode verplicht om dit gegeven uitsluitend te halen uit één van de handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving.

1.2.2 Het distributierendement

Het distributierendement is het gedeelte van de opgewekte warmte dat daadwerkelijk geleverd wordt aan de elementen van het verwarmingssysteem. Het wordt berekend per energiesector.

Het wordt op conventionele wijze bepaald, op basis van de lengte van de **niet-geïsoleerde** distributieleidingen (aanvoer en retour) die door ruimten buiten lopen of door onverwarmde aangrenzende ruimten, dus **buiten het beschermde volume** van de gecertificeerde wooneenheid (individuele verwarming) of van het gebouw (collectieve verwarming).

De wijze waarop de certificateur de lengtes van de distributieleidingen moet berekenen, staat uitgelegd onder punt 1.6.12 (pagina 62).

1.2.3 Het afgifterendement

Het afgifterendement kan gedefinieerd worden als de seizoengemiddelde verhouding van de nuttige warmte die de verwarmingslichamen aan de energiesector afgeven tot hun totale warmteafgifte.

Voor een centrale verwarmingsinstallatie wordt dit op conventionele wijze vastgesteld, uitsluitend op basis van het type verwarmingslichaam.

Voor een lokale verwarmingsinstallatie is het moeilijk het afgifte- en het regelrendement (zie volgende §) los van elkaar te zien. Voor een lokale elektrische verwarmingsinstallatie hangen beide ook af van de technologie van de lokale opwekker, die een invloed heeft op de afgifte en de regeling (directe verwarming, accumulatie-toestellen of wandverwarming).

Merk op dat de combinatie van afgifte- en regelrendement van elektrische accumulatieconvectoren (olieradiatoren, toestel met speksteen...) of van de wandverwarming minder goed is dan die van klassieke convectoren. Accumulatieconvectoren mogen dan soms een lagere werkingstemperatuur hebben, hun thermische inertie is ook hoger waardoor ze zich minder gemakkelijk aanpassen aan schommelingen in warmtevraag.

Een voorbeeld:

Indien u beslist om te verwarmen tot 18 u. omdat u vervolgens uw woning verlaat, dan zal een gewone elektrische radiator koud zijn om 18.05 u., terwijl een olieradiator nog uren- of zelfs dagenlang nutteloos opgewerkte warmte nadestilleert.

1.2.4 Het regelrendement

Het regelrendement drukt de invloed uit van het warmteverlies door een onvolmaakte regeling.

Het wordt conventioneel vastgesteld, op basis van factoren die te maken hebben met het type verwarmingslichaam.

Bij **radiatoren/convectoren** van een centraal verwarmingssysteem hangt het af van de regeling van de kamertemperatuur en van de watertemperatuur van de installatie.

Voor andere verwarmingslichamen van een centraal of lokaal verwarmingssysteem brengt de methode de specifieke conventionele rendementen in rekening, eigen aan het type verwarmingslichaam.

Bovendien, bij collectieve verwarming, houdt de certificatiemethode ook rekening met de aanwezigheid van meters om het reële verwarmingsverbruik van de gecertificeerde wooneenheid te berekenen, om zo een aparte factuur te kunnen opmaken op basis van het daadwerkelijke verbruik. Immers, de EPB-certificatiemethode stelt dat een individuele afrekening gebaseerd op een dergelijke meting een positieve invloed heeft op dat rendement.

1.2.5 Het opslagrendement

Het gemiddelde maandelijkse opslagrendement drukt de verhouding uit tussen de warmte geleverd aan het verdeelsysteem en de warmte die de warmteopwekkers gekoppeld aan dat afgiftesysteem leveren aan het (de) voorraadvat(en).

De aanwezigheid van een voorraadvat voor warm water, aangesloten op het verwarmingssysteem (hierna 'buffervat', 'voorraadvat' of 'opslagvat' genoemd), heeft een negatieve invloed op het globale rendement van het verwarmingssysteem indien het vat buiten het beschermde volume van de wooneenheid geïnstalleerd is.

Merk op dat dergelijke buffervaten doorgaans gebruikt worden wanneer de warmteopwekking gebeurt via een warmtekrachtkoppeling, een warmtepomp of een houtketel.

1.3 Energiesector

1.3.1 Algemene principes

Volgens de definitie van de energiesector in het "Richtlijnenbesluit" is een energiesector een geheel van ruimten dat aan de volgende kenmerken voldoet:

1. Behoort tot éénzelfde ventilatiezone;
2. Uitgerust met hetzelfde type warmteafgiftesysteem;
3. Verwarmd door dezelfde (groep) warmteopwekkers;
4. Gekoeld door dezelfde (groep) koudeopwekkers (in voorkomend geval).

1. Identificatie van de ventilatiezone

In de residentiële certificatie komt een wooneenheid overeen met één enkele ventilatiezone.

2. Identificatie van de warmteafgiftesystemen⁹

Om de verschillende afgiftesystemen te identificeren, identificeert de certificateur eerst de verschillende types afgiftesystemen en maakt hij, in voorkomend geval, een onderscheid tussen afgiftesystemen van hetzelfde type maar waarbij de afgifte anders wordt geregeld.

De afgifte van lokale opwekkers wordt in het hierna volgende punt behandeld.

3. Identificatie van de (groep) centrale of lokale opwekkers

De groep centrale opwekkers bestaat uit alle opwekkers van hetzelfde verwarmingssysteem die één of meerdere distributiekringen van dit verwarmingssysteem voeden.

Om de groep lokale opwekkers te identificeren, baseert de certificateur zich op het type warmteopwekker, de energiedrager en, in bepaalde gevallen, het fabricagejaar.

De onderstaande Tabel 1 bevat enkel de lokale afgiftesystemen/opwekkingswijzen die in aanmerking worden genomen door de residentiële EPB-certificatiemethode.

4. Identificatie van de koudeopwekkingssystemen

Voor de residentiële certificatie wordt de koudeopwekking enkel in aanmerking genomen als minstens 50 % van het beschermde volume door dit systeem wordt afgekoeld (zie 5 Koelinstallaties). Daardoor heeft de koudeopwekking geen invloed op de verdeling in energiesectoren.



De certificatiemethode beschouwt dat éénzelfde wooneenheid niet meer dan twee energiesectoren mag omvatten.

⁹ Zie 1.1.1 Definities, concepten en reglementering op pagina 5

Prioriteit	Type verwarmingssysteem		
nr. 1	Centrale verwarming via oppervlakteverwarming		
nr. 2	Individuele centrale verwarming via warme lucht		
nr. 3	Centrale verwarming via radiatoren/convectoren		
	Regeling van de afgifte		Kranen
	Aanwezigheid van een thermostaat voor de regeling van het circuit		Thermostatisch Manueel Afwezig
Afwezigheid van een thermostaat voor de regeling van het circuit		Thermostatisch Manueel Afwezig	
nr. 4	Lokale verwarming		
	Energiedrager	Type verwarmingslichaam	Fabricagejaar
	Gas / Stookolie / Hout / Steenkool	Kachel Inbouwhaard/cassette	voor 1985 van 1985 tot 2005 van 2006 tot 2012 vanaf 2013
	Elektriciteit	Radiator/convector	-
		Accumulator	-
		Wand (vloer, muur, plafond)	-
	Zonder	-	-

Tabel 1 – De verschillende afgiftesystemen van een energiesector

Indien meer dan twee energiesectoren in dezelfde wooneenheid worden geïdentificeerd, houdt de certificeerder tijdens zijn gegevensverzameling rekening met de gegevens van de twee energiesectoren die het grootste deel van het beschermde volume dekken. Hiervoor wordt de hieronder beschreven methode toegepast.

Bepaling van de fractie van het beschermde volume dat door een energiesector wordt bediend

Stap 1: De certificeerder bepaalt eerst het gedeelte van het beschermde volume dat wordt bediend door elk geïdentificeerd afgiftesysteem.

Stap 2: De certificeerder voegt elke ruimte van het beschermde volume, die niet is uitgerust met een verwarmingslichaam of met een lokale warmteopwekker, toe aan het afgiftesysteem van een aangrenzende ruimte. Hierbij beschouwt hij eerst de aangrenzende ruimtes op dezelfde verdieping, vervolgens de aangrenzende ruimtes op de onderliggende verdieping en ten slotte de aangrenzende ruimtes op de bovenliggende verdieping. Indien er meerdere aangrenzende ruimtes zijn op éénzelfde verdieping, wordt de ruimte zonder emissiesysteem of lokale opwekker gevoegd bij de ruimte waarvan het afgiftesysteem het grootste aandeel van het beschermde volume bedient.

Stap 3: Wanneer alle ruimtes van het BV werden toegevoegd aan een afgiftesysteem, kent de certificeerder aan elke energiesector de fractie van het beschermd volume toe die het dichtst gelegen is bij de fracties 100 %, 67 %, 50 %, 33 % of 0 % (dus steeds afgerond naar het dichtstbijzijnde beschikbare percentage). Het gevolg daarvan is dat een woning met een verwarmingssysteem dat meer dan 83.5 % van het beschermde volume verwarmt, slechts één energiesector heeft (83.5 % afgerond naar 100 %).

1.3.2 Bestaan van meerdere afgiftesystemen in verschillende ruimtes

In een traditionele wooneenheid identificeert de certificateur relatief gemakkelijk de aanwezige energiesectoren, aangezien hij over het algemeen te maken krijgt met één (groep) opwekker(s) en één afgiftesysteem. In dat geval is er één unieke energiesector.

1. Eén opwekker en één type afgifte

In de meeste gevallen wordt een wooneenheid verwarmd met één enkel centraal verwarmingssysteem en wordt die niet gekoeld door een vaste technische installatie. Het beschermde volume van de wooneenheid valt zo samen met de unieke energiesector.

- Voorbeeld 1: Een wooneenheid uitgerust met centrale verwarming door een verwarmingsketel die radiatoren voedt allen uitgerust met manuele kranen
- Voorbeeld 2: Een wooneenheid uitgerust met lokale verwarming verzekerd door verschillende gaskachels van éénzelfde fabricagejaarklasse (zie Tabel 1 hierboven)

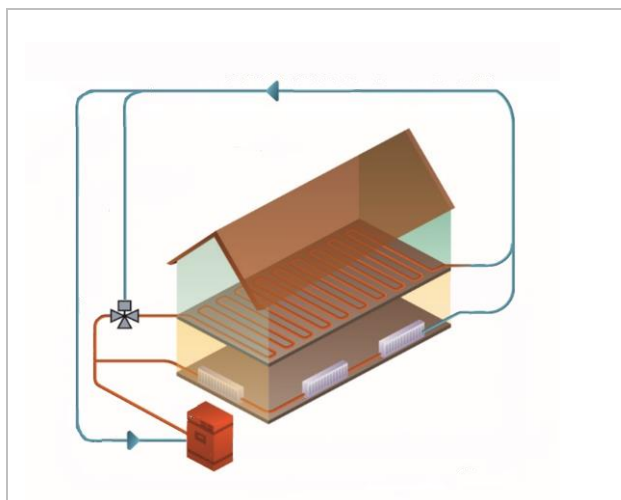
2. Eén opwekker en 2 types afgifte

In minder vaak voorkomende gevallen kan de wooneenheid uitgerust zijn met twee verschillende soorten afgiftesystemen. De volgende gevallen illustreren hoe de certificateur de aanwezige energiesectoren dan moet identificeren.

Geval 1 - Eén verwarmingsketel, vloerverwarming en radiatoren:

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Eén enkele opwekker (condensatieketel) voedt twee verschillende warmteafgiftesystemen (radiatoren en vloerverwarming) in twee afzonderlijke delen van het beschermde volume die elk meer dan 16,5 % van het beschermde volume vertegenwoordigen.



Schema 2 – ES: 1 opwekker, 2 afgiftesystemen

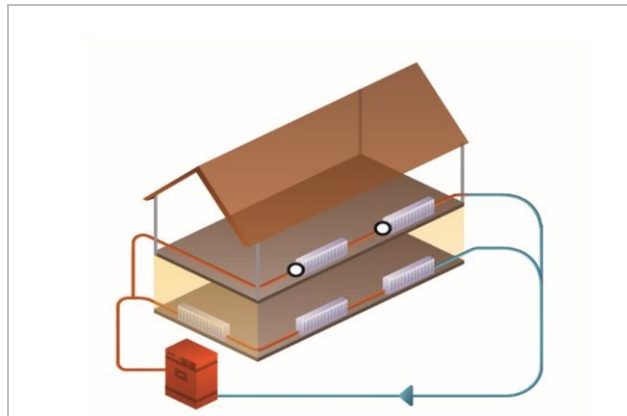
B. Bepaling van de energiesectoren

Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	Afgiftesysteem		
			Kring	Verwarmingslichaam	Regeling
Nr. 1	Gelijkvloers	Condensatieketel	1	Radiatoren	-
Nr. 2	1 ^e verdieping		2	Oppervlakteverwarming (vloer)	-

Geval 2 - Eén opwekker en radiatoren met manuele of thermostaatkranen:

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Eén enkele opwekker (condensatieketel) voedt éénzelfde type verwarmingslichaam (radiatoren) in twee afzonderlijke delen van het beschermde volume die elk meer dan 16,5% van het beschermde volume vertegenwoordigen; enkel op de verdieping zijn thermostaatkranen geïnstalleerd. Er is geen kamerthermostaat.



Schema 3 – ES: 1 opwekker, 2 afgiftesystemen

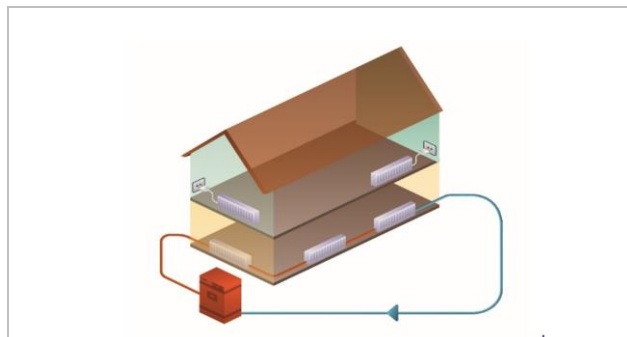
B. Bepaling van de energiesectoren

Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	Afgiftesysteem		
			Kring	Verwarmingslichaam	Regeling
Nr. 1	Geljkvloers	Condensatieketel	1	Radiatoren	Manuele kranen
Nr. 2	1 ^e verdieping		1	Radiatoren	Thermostaatkranen

Geval 3 - Eén centrale verwarming en één lokale verwarming in afzonderlijke ruimten

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Een centrale verwarmingsketel voedt een distributiekring van radiatoren op het gelijkvloers, terwijl de ruimten op de verdieping verwarmd worden met elektrische accumulatieconvectoren.



Schema 4 – ES: lokale verwarming en centrale verwarming

B. Bepaling van de energiesectoren

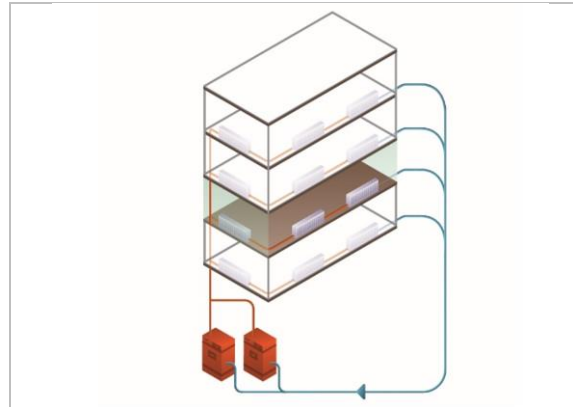
Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	Afgiftesysteem		
			Kring	Verwarmingslichaam	regeling
Nr. 1	Geljkvloers	Niet-condenserende ketels	1	Radiatoren	onbekende functie
Nr. 2	1 ^e verdieping	Elektrische convectoren voor directe verwarming	-	-	-

Geval 4 - Een groep opwekkers en één afgiftesysteem

Appartementsgebouwen met collectieve verwarmingssystemen behoren meestal tot deze categorie.

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Centraal collectief verwarmingssysteem met 2 opwekkers van verschillende types (1 niet-condenserende en 1 condensatieketel) die parallel geschakeld zijn en radiatoren voeden.



Schema 5 – ES: 2 verwarmingsketels en 1 afgiftesysteem

B. Bepaling van de energiesectoren

Energiesector	Betreffende ruimten	Opwekker	Afgiftesysteem		
			Kring	Verwarmingslichaam	Regeling
Nr. 1	EPB-eenheid	2 // (parallel) geschakelde verwarmingsketels	1	radiatoren	onbekende functie

1.3.3 Bestaan van meerdere afgiftesystemen in dezelfde ruimte

Wanneer er verschillende verwarmings- of afgiftesystemen naast elkaar bestaan in éénzelfde ruimte van de wooneenheid, moet de certificateur bepalen welk afgiftesysteem hij in rekening zal brengen om de rand van de energiesectoren te bepalen. Hiervoor baseert hij zich op onderstaande regels.

Regels om naast elkaar bestaande warmteafgiftesystemen in dezelfde ruimte van het beschermde volume te selecteren

Indien de certificateur geconfronteerd wordt met meer dan één afgiftesysteem in dezelfde ruimte binnen het beschermde volume, bepaalt hij het in rekening te brengen systeem aan de hand van de volgende regels:

- regel nr1.** Een centraal oppervlakteverwarmingssysteem (muur/vloer/plafond) heeft voorrang op alle andere warmteafgiftesystemen, die dus buiten beschouwing worden gelaten.
- regel nr2.** Is er geen centraal oppervlakteverwarmingssysteem aanwezig, dan heeft het centraal luchtverwarmingssysteem voorrang op alle andere afgiftesystemen.
- regel nr3.** Indien in dezelfde ruimte van het beschermde volume meerdere andere afgiftesystemen dan centrale oppervlakte- of luchtverwarmingssystemen aanwezig zijn, dan gaat de certificateur ervan uit dat deze ruimte verwarmd wordt door het systeem dat de grootste fractie van het beschermde volume van de wooneenheid voor zijn rekening neemt.
- regel nr4.** Wanneer in dezelfde ruimte van het beschermde volume meerdere andere afgiftesystemen dan centrale oppervlakte- of luchtverwarmingssystemen aanwezig zijn en deze verschillende afgiftesystemen elk dezelfde fractie (in volume) van het beschermde volume van de wooneenheid voor hun rekening nemen, dan gaat het centrale verwarmingssysteem voor op lokale warmteafgiftesystemen.

Bijvoorbeeld: een wooneenheid die volledig is uitgerust met centrale vloerverwarming en waarvan de woonkamer is uitgerust met een inbouwhaard heeft slechts één energiesector, waarbij de lokale opwekker (inbouwhaard) buiten beschouwing wordt gelaten vanwege de aanwezigheid van vloerverwarming.

Deze regels worden samengevat in onderstaande Tabel 2.

AFGIFTESYSTEMEN DIE NAAST ELKAAR BESTAAN IN DEZELFDE RUIMTE	% BV	PRIORITAIR SYSTEEM
Oppervlakteverwarming + andere	-	Oppervlakteverwarming
Luchtverwarming + Afgiftetype A (≠ oppervlakteverwarming)	-	Luchtverwarming
Afgiftetype A + Afgiftetype B (≠ oppervlakte- of luchtverwarming)	$BV_A > BV_B$	Systeem A
Centrale afgifte A + Lokale afgifte B	$BV_A = BV_B$	Systeem A

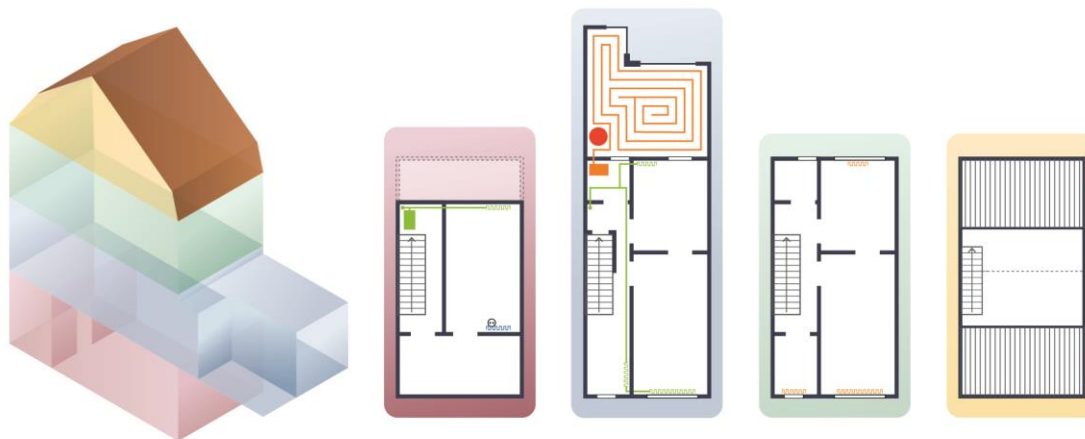
Tabel 2 – Volgorde van prioriteit van de naast elkaar bestaande afgiftesystemen

1.3.4 Identificatie en selectie van de energiesectoren: voorbeelden

Wanneer er meer dan twee afgiftesystemen naast elkaar bestaan in afzonderlijke ruimtes van de wooneenheid na toepassing van de 4 hiervoor uiteengezette regels, kiest de certificateur de twee afgiftesystemen die de twee grootste fracties van het beschermde volume voor hun rekening nemen.

De volgende twee voorbeelden illustreren de methode die in complexere situaties moet worden toegepast.

Voorbeeld 1 - Huis dat in fases gerenoveerd wordt



Schema 6 – Wooneenheid met meer dan 2 verwarmingssystemen

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Het gelijkvloers en de wasplaats in de kelder van een huis dat gerenoveerd wordt, worden verwarmd met radiatoren die gevoed worden door een condensatieketel. De nieuwe aanbouw wordt verwarmd via vloerverwarming, gevoed door een warmtepomp, en is uitgerust met een inbouwhaard. De eerste verdieping, nog niet gerenoveerd, wordt verwarmd met aparte gasconvectoren. De zolder, nog niet ingericht, is niet uitgerust met verwarmingslichamen. De wasplaats in de kelder is uitgerust met een directe elektrische

bijradiator. Het trappenhuis is afgescheiden (deur op de begane grond) en wordt niet direct verwarmd. De toegang tot de zolder verloopt eenvoudig via een vaste molenaarstrap.

De bruto vloeroppervlakte van het BV bedraagt 165 m², waarvan 145 m² direct wordt verwarmd, de rest bestaat uit de zoldervloer en het trappenhuis. Hierbij wordt opgemerkt dat de bruto vloeroppervlakte van het bijgebouw 25 m² bedraagt en die van de wasplaats 12 m². Het totale BV is ongeveer 500 m³.

B. Identificatie van de afgiftesystemen

Er bestaan vijf afgiftesystemen naast elkaar: vloerverwarming (gevoed door warmtepomp), radiatoren (gevoed door condensatieketel), gasconvectoren (zelfde fabricagejaar), een elektrische radiator en een inbouwhaard.

C. Keuze van de afgiftesystemen

De aanbouw op het gelijkvloers wordt verwarmd door vloerverwarming en door een inbouwhaard (lokale opwekker).

De verwarming van de ondergrondse wasplaats gebeurt via een radiator (centrale verwarming) en wordt aangevuld met een elektrische radiator (lokale verwarming).

Omdat de certificatiemethode maximaal slechts één type verwarmingsinstallatie voor éénzelfde ruimte in rekening brengt, moet de certificateur enkel de vloerverwarming voor de aanbouw (regel nr. 1) en de radiator van de centrale verwarming voor de wasplaats (regel nr. 3) in aanmerking nemen; de inbouwhaard en de lokale elektrische radiator worden met andere woorden niet in aanmerking genomen in de berekening.

D. Bepaling van het aandeel van het beschermde volume van elke energiesector

De ruimten van het beschermde volume die niet uitgerust zijn met warmtelichamen, worden virtueel gekoppeld aan het afgiftesysteem van één van de aangrenzende ruimtes welke het grootste deel van het beschermde volume bedient: de zolders zijn dus aangesloten op de 1^e verdieping (lokaal systeem) (Stap 2).

De onderdelen van deze systemen worden opgesomd in onderstaande tabel:

Inst.	Onderdelen ¹	Type systeem	Bediende ruimten	S (m ²)	H (m)	V(m ³)	% BV
1	O1:warmtepomp V1:vloerverwarming	Centraal	Gelijkvloers aanbouw	25	3,20	80	16 %
2	O2: ketel V2 : radiatoren	Centraal	Gelijkvloers hoofdgebouw Kelder	54 12	3,30 2,90	213	43%
3	O3: inbouwhaard	Lokaal	Gelijkvloers aanbouw	NVT			-
4	O4: elektr. convector	Lokaal	Kelder	NVT			-
5	O5: gasconvectoren	Lokaal	1 ^{ste} verdieping	54	3,10	167	41%
-	-	Geen	Zolder in BV	20	2,00 (gem)	40	

¹ O= Opwekker, V= verwarmingslichaam

E. Identificatie en keuze van de energiesectoren

De aanwezige energiesectoren zijn:

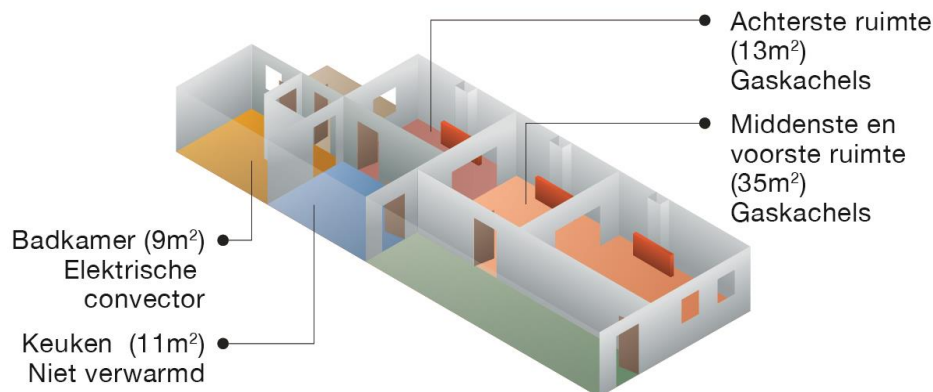
Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	Verwarmings-lichaam	%BV
Nr. 1	Aanbouw	O ₁	V ₁	16% → 0%
Nr. 2	1 ^e verdieping	O ₅	-	41% → 50%
Nr. 3	Gelijkvloers + kelder	O ₂	V ₂	43% → 50%

Het bestaan van een specifieke derde energiesector (nr. 1) wordt daarom in de berekening buiten beschouwing gelaten.

Voorbeeld 2 - Lokale verwarming

A. Beschrijving van het verwarmingssysteem

Gelijkvloersappartement in een Brussels huis (3 aangrenzende ruimtes, 1 keuken en 1 badkamer in een achteraanbouw). De aangrenzende ruimtes worden verwarmd met gasconvectoren, de keuken heeft geen verwarmingslichamen en de badkamer wordt verwarmd met een elektrische convector. Het beschermd volume bedraagt 245 m³, ofte 70 m² met een hoogte van 3,5 m overal. Hierbij wordt opgemerkt dat er geen deur geplaatst is tussen de keuken en het sas (2 m²) naar de badkamer.



Schema 7 – Naast elkaar bestaan van 2 types lokale verwarming

B. Identificatie van de afgiftesystemen

Globale rendementen van de verschillende lokale opwekkers

De certificateur moet het rendement kennen van elke lokale opwekker om deze te kunnen groeperen. Deze groepering is nodig om de energiesectoren te kunnen identificeren, zoals hierna geïllustreerd. Deze informatie wordt gegeven in de software op basis van de gegevens die werden ingegeven door de certificateur.

Nr.	Opwekker	Energiedrager	Jaar/Technologie	Rendement
1	convector	gas	2000	58%
2	convector	gas	2007	60%
3	convector	elektriciteit	zonder elektronische regeling	86%

C. Bepaling van het aandeel van het beschermde volume van elke energiesector

Variant A: de gasconvectoren zijn in hetzelfde jaar gemaakt (2000)

Betreffende ruimten	Opwekker	Vloeroppervlakte	% BV	
			bruto	verwarmd
De 3 aangrenzende ruimtes	1	48 m ²	68,57%	87%
Badkamer	3	9 m ²	12,86%	13%
Sas en keuken	geen	13 m ²	18,57%	Toegevoegd aan 1

Variant B: de convector achteraan is van 2007, deze vooraan en in de centrale ruimte van 2000

Betreffende ruimten	Opwekker	Vloeroppervlakte	% BV	
			bruto	verwarmd
De ruimtes vooraan en centraal	1	35 m ²	50%	69%
De ruimte achteraan	2	13 m ²	19%	19%
Badkamer	3	9 m ²	12%	12%
Sas en keuken	geen	13 m ²	19%	Toegevoegd aan 1

De keuken en haar sas worden verbonden aan de aangrenzende sector die het grootste gedeelte van het BV voedt, namelijk de twee kamers vooraan.

D. Identificatie en keuze van de energiesectoren

Variant A: de gasconvectoren zijn in hetzelfde jaar gemaakt

De aanwezige energiesectoren zijn:

Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	% BV
Nr. 1	De 3 aangrenzende ruimtes + sas en keuken	O ₁	87% → 100%
Nr. 2	Badkamer	O ₃	13% → 0%

Variant B: de convector achteraan is van 2007, die vooraan in de centrale ruimte van 2000

De aanwezige energiesectoren zijn:

Energie-sector	Betreffende ruimten	Opwekker	% BV
Nr. 1	De ruimtes vooraan en centraal + sas en keuken	O ₁	69% → 67%
Nr. 2	De ruimte achteraan	O ₂	19% → 33%
Nr. 3	Badkamer	O ₃	12% → 0%

We noteren dat de energiesector nr. 2 primeert op nr. 3, rekening houdend met het reële aandeel van het bediende beschermde volume.

1.4 Verzameling van gegevens op basis van documenten

Opfrissing van de methode

Het eerste wat de certificateur moet doen, alvorens de plaats te bezoeken, is de aanvaardbare bewijsstukken inkijken die de eigenaar heeft verstrekt, om er de nuttige gegevens uit te halen die in dit protocol worden behandeld.

Buiten de in dit protocol duidelijk vermelde uitzonderingen, moet al de informatie die op basis van deze documenten wordt verzameld, bevestigd en/of aangevuld worden aan de hand van een visuele inspectie door de certificateur (kenplaat van het toestel, label, regeltoestellen enz.), daarbij uitgaande van de instructies uit punt 1.5 op pagina 33.

Indien de visuele vaststellingen niet stroken met de gegevens uit de verstrekte documenten, of er toe leiden dat de certificateur het aanvaardbare bewijsstuk weinig geloofwaardig acht, dan moet de certificateur invoeren wat hij visueel kan vaststellen.

1.4.1 Algemeen

De onderstaande tabel toont de aanvaardbare bewijsstukken waarop de certificateur zich kan of moet baseren om de kenmerken te beschrijven van de systemen die hij aantreft in de te certificeren woning. De beschrijving en de gebruiksvoorwaarden van de aanvaardbare bewijsstukken zijn vermeld in Boek I. Het gebruik van aanvaardbare bewijsstukken in specifieke gevallen wordt hieronder toegelicht.

Categorie	Opmerkingen
Attest van EPB-periodieke controle	Zie Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Signet non défini..
EPB-opleveringsattest	Zie Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Signet non défini..
Energieaudit	Verslag conform aan regels in Boek I waarmee de niet-geïsoleerde warmwaterleidingen, de distributieleidingen voor verwarming en de circulatieleiding voor SWW, in kaart kunnen worden gebracht.
Bestek	
Technische documentatie	De technische handleiding voor de opwekkers behoren met name tot deze categorie.
EPB-documenten	Het logboek behoort met name tot deze categorie (zie 1.4.2 hieronder).
Facturen	
Vergunningen	Tot deze categorie behoren met name alle officiële administratieve documenten die te maken hebben met de vergunning of certificatie van de technische installaties.
Foto's	
Uitvoeringsplannen of -details	
Eigendom	Tot deze categorie behoren met name de aanvaardbare bewijsstukken afkomstig van een syndicus van mede-eigendom.
EPB-diagnoseverslag	Zie Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Signet non défini..
Subsidies	Tot deze categorie behoren met name alle officiële administratieve documenten met betrekking tot de toekenning van groenestroomcertificaten.

Tabel 3 - Lijst van aanvaardbare bewijsstukken voor verwarmingssystemen

Bijkomende info over het gebruik van aanvaardbare bewijsstukken is te vinden in sectie 1.7 Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen (op pagina 69), voor alle te verzamelen gegevens.

Na deze algemene presentatie van de reeks aanvaardbare bewijzen voor het verwarmingssysteem worden meer details gegeven voor sommige aanvaardbare bewijzen die alleen voor specifieke systemen of opwekkers worden gebruikt.

NEW

1.4.2 Handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving

Bij aanvang van zijn opdracht, moet de certificateur navragen of de wooneenheid verwarmd wordt met een gas- of stookolieketel. Zo ja, dan is de EPB-verwarmingsregelgeving van toepassing op het verwarmingssysteem van de wooneenheid. De certificateur moet dan altijd vragen om kopieën te krijgen van de attesten van EPB-periodieke controle van de ketels en/of van de EPB-opleveringsattesten van de verwarmingsinstallatie en het eventuele diagnoseverslag van een verwarmingssysteem alvorens hij aan zijn bezoek ter plaatse begint. Hij moet ook vragen om het logboek te mogen raadplegen tijdens zijn bezoek.

Met deze documenten kan de certificateur technische gegevens ophalen zoals bv. de gemeten (rookgasrendement) rendementswaarden, die altijd beter en representatiever zijn dan de conventionele waarden die l gebruikt worden door de residentiële certificatiemethode.



De handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving zijn het aanvaardbare bewijs bij voorkeur voor het verzamelen van technische gegevens voor elk verwarmingssysteem dat onder deze regelgeving valt en waarnaar in de rest van dit document wordt verwezen als een "EPB-verwarmingsstelsel". Dit is van toepassing tenzij er een tegenspraak is met de inspectie ter plaatse of ander aanvaardbaar bewijs.

Indien de certificateur deze regelgevende documentatie niet ontvangt, moet hij de kenmerken van het EPB-verwarmingsstelsel opnemen zoals hij dat voor alle andere systemen zou doen.

De handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving worden hierna kort weergegeven.

De technische gegevens die te vinden zijn op een EPB-opleveringsattest of een attest van EPB-periodieke controle worden beschreven in paragraaf 1.5 en 1.7, onder de titel "EPB-verwarmingsattest".

1. EPB-opleveringsattest van het verwarmingssysteem

Technische gegevens worden hoofdzakelijk verzameld op basis van het EPB-opleveringsattest van het verwarmingssysteem.

Dit attest is vereist voor elk EPB-verwarmingsstelsel dat vanaf 01/01/2011 in gebruik is genomen of ingrijpend is gewijzigd en geeft informatie over de kenmerken van elke ketel in het systeem.

De installatie, verwijdering of vervanging van een ketel in een systeem dat uit meerdere ketels bestaat, wordt beschouwd als een ingrijpende wijziging aan het EPB-verwarmingsstelsel. Daarom is een EPB-opleveringsattest vereist, zelfs als niet alle ketels tegelijkertijd worden vervangen.

Voor de vervanging van een brander is daarentegen geen EPB-opleveringsattest vereist.

2. Attest van EPB-periodieke controle van de verwarmingsketel

Het **attest van EPB-periodieke controle** bevat gegevens met betrekking tot een correcte werking en de veiligheid evenals bepaalde technische gegevens over de verwarmingsketel zoals bv. zijn leeftijd, zijn vermogen, de gebruikte energiedrager en het gemeten rookgasrendement.

Dit attest is vereist voor:

- alle gasketels die minstens 2 jaar zijn geïnstalleerd en het attest moet om de 2 jaar vernieuwd worden ;
- alle stookolieketels die minstens 1 jaar zijn geïnstalleerd en het attest moet ieder jaar vernieuwd worden;
- alle gasgeisersop het moment van installatie en het attest moet om de 2 jaar vernieuwd worden.

Als het verwarmingssysteem bestaat uit meerdere ketels die op verschillende momenten zijn geïnstalleerd, is een attest van EPB-periodieke controle vereist voor alle ketels, behalve voor de ketels die recent zijn geïnstalleerd en waarvoor minder dan een jaar (olie) of 2 jaar geleden (gas) geleden een EPB-opleveringsattest is verleend.

3. Het EPB-diagnoseverslag van het verwarmingssysteem

Volgens de voorwaarden die zijn vastgelegd in de "EPB-verwarmingsregelgeving" moet er ook een EPB-diagnoseverslag¹⁰ voor het verwarmingssysteem worden opgesteld. Dit rapport is vereist voor alle verwarmingssystemen van type 2 (zie paragraaf 1.1.2) die minstens 5 jaar zijn geïnstalleerd en moet daarna, behoudens uitzonderingen, elke 5 jaar worden vernieuwd. .

Meer informatie over het diagnoseverslag en de lijst met de uitzonderingen zijn beschikbaar [op de website van het Leefmilieu Brussel](#).

Wanneer een verwarmingssysteem onlangs ingrijpend werd gewijzigd en de EPB-opleveringsattest minder dan 5 jaar oud is, is het EPB-diagnoseverslag niet verplicht voor dit systeem. De certificateur hoeft niet te controleren of het aanwezig is.

4. Het logboek

Alle handelingen van de EPB-verwarmingsregelgeving evenals de technische nota's en schema's van de installaties moeten in het logboek verzameld worden.

5. Regels voor het in aanmerking nemen van documenten

- a. Enkel attesten en verslagen die overeenstemmen met de door Leefmilieu Brussel goedgekeurde modellen mogen in aanmerking worden genomen. Deze worden opgesomd in de infofiche '[Certificatie en EPB-verwarming](#)'.
- b. De aanwezigheid van de technische installaties vermeld op de attesten en hun verband met de te certificeren EPB-eenheid moet door de certificateur worden bevestigd tijdens zijn bezoek ter plaatse. Als dit niet het geval is, wordt het attest genegeerd.

Deze regel wordt gebruikt in de voorbeelden 3 en 4 hieronder.

Als uitzondering op deze verplichting, moet de certificateur, in het geval van ontoegankelijke collectieve stookruimten, vertrouwen op de technische gegevens in de uit de EPB-verwarmingsregelgeving documenten die hem zullen worden verstrekt zonderdat hij de juistheid ervan hoeft te controleren door visuele inspectie.

- c. De certificateur hoeft de naleving van de EPB-verwarmingsregelgeving niet te controleren en daarom worden het EPB-attest van de periodieke controle en het EPB-opleveringsattest alléén in het certificaat vermeld als technische documentatie die nuttig is voor het vaststellen van de indicatoren. De certificateur mag deze documenten dus als aanwezig beschouwen, ook al zijn ze meer dan 2 jaar oud (gas) of één jaar oud (stookolie) in het geval van het attest, en meer dan 5 jaar oud in het geval van het EPB-diagnoseverslag. Dit is het geval in voorbeeld 5 hierna.

¹⁰ EPB-verwarmingsregelgeving van kracht op 01/01/2019

- d. De infofiche '[Certificatie en EPB-verwarming](#)' geeft gedetailleerde uitleg over hoe de informatie in de attesten van EPB-periodieke controle en EPB-opleveringsattesten moet worden geïnterpreteerd, waarvan de modellen in de loop der tijd zijn veranderd. De nieuwe modellen attesten kunnen bijvoorbeeld nuttige informatie bevatten over het verwarmingssysteem als geheel, zoals de aanwezigheid van ongeïsoleerde leidingen in de verwarmingslokaal, de aanwezigheid van een warmtepomp of warmtekrachtkoppelingseenheid en de regelmethode van de ketel, terwijl sommige van deze informatie voorheen alleen beschikbaar was op de EPB-opleveringsattesten.

6. Speciale gevallen bij de installatie van oude ketels (bvb. hergebruik, afvoer, enz.)

Om de certificeerder te helpen bij het identificeren van de meeste gevallen waarin een document van de EPB-verwarmingsregelgeving beschikbaar moet zijn voor een ketel/verwarmingssysteem, past de software bepaalde regels toe.

Daarom moet de certificeerder informatie geven over :

- de aan- of afwezigheid van een EPB-opleveringsattest als de meest recente ketel na 2010 is gefabriceerd;
- de aan- of afwezigheid van een EPB-diagnoseverslag zodra het verschil tussen het fabricagejaar van de meest recente ketel in het EPB-verwarmingssysteem en het jaar van afgifte van het EPB-certificaat ten minste 6 jaar is (5 jaar tussen inbedrijfstelling en het eerste verslag + 1 jaar tussen fabricage en inbedrijfstelling);
- de aan- of afwezigheid van een attest van EPB-periodieke controle wanneer het verschil tussen het jaar van fabricage van de ketel en het jaar van afgifte van het EPB-certificaat minstens 3 jaar is voor een gasketel (2 jaar tussen inbedrijfstelling en het eerste attest van EPB-periodieke controle + 1 jaar tussen fabricage en inbedrijfstelling), en minstens 2 jaar voor een olieketel.

De certificeerder moet daarom de volgende principes toepassen:

- Voor een ketel die meer dan 3 jaar geleden werd geproduceerd maar onlangs werd geïnstalleerd, zal hij aangeven dat het attest van EPB-periodieke controle ofwel:
 - aanwezig, indien een EPB-opleveringsattest van minder dan 1 jaar (olie)/2 jaar (gas) beschikbaar is ;
 - afwezig, indien dit niet het geval is.

Deze gevallen worden beschreven in voorbeeld 6 hieronder.

- Voor een verwarmingssysteem dat uitsluitend bestaat uit ketels die meer dan 6 jaar geleden zijn gefabriceerd en onlangs zijn geïnstalleerd, wordt aangegeven dat het EPB-diagnoseverslag ofwel:
 - aanwezig als een EPB-opleveringsattest van minder dan 5 jaar oud beschikbaar is;
 - afwezig, indien dit niet het geval is

7. Voorbeelden

Voorbeeld 1: De EPB-eenheid wordt bediend door een gasketel van type 1 die in 2014 is gefabriceerd. Er is geen EPB-opleveringsattest, maar wel een attest van EPB-periodieke controle van 04/07/2024. De certificeerder stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar.</i>

Voorbeeld 2: De EPB-eenheid wordt bediend door een gasketel van type 1 die in 2022 is gefabriceerd. De EPB-oplevering vond plaats op 07/02/2023. Er is geen attest van EPB-periodieke controle. De certificateur stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Niet van toepassing: <i>informatie niet vereist door de software aangezien er minder dan 3 jaar zit tussen het fabricagejaar (2022) en de afgifte van het EPB-certificaat (2024).</i>

Voorbeeld 3: Er is geen EPB-opleveringsattest, maar de certificateur ontvangt een attest van EPB-periodieke control voor een ketel. Tijdens zijn bezoek, stelt hij vast dat het merk niet overeenkomt met het merk van de ketel. De certificateur stelt zijn certificaat op:

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Afwezig: <i>de certificateur negeert het attest want hij kan niet bevestigen dat het attest overeenkomt met de ter plaatse waargenomen ketel. Hij bewaart de foto's die aantonen dat de ketel niet overeenstemt met de ketel die beschreven is op het attest. Om elk geschil te vermijden, zorgt hij ervoor dat hij dit uitlegt aan zijn klant vóór de afgifte van het certificaat, en aan Leefmilieu Brussel in geval van een inspectie.</i>

Voorbeeld 4: Er is geen EPB-opleveringsattest en de certificateur ontvangt een attest van EPB-periodieke controle voor een ketel met een nominaal vermogen van 30 kW. Tijdens zijn bezoek stelt hij vast dat het vermogen dat staat vermeld op het typeplaatje van de ketel die de EPB-eenheid bedient, 24 kW is. Andere gegevens, die ter plaatse kunnen worden geverifieerd, komen overeen. Aangezien de vermogensinformatie uit de handeling in tegenspraak is met de informatie die ter plaatse is waargenomen, prevaleert de waarneming ter plaatse en zal de certificateur 24 kW aangeven.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar. De certificateur bewaart de bewijzen van zijn bezoek ter plaatse om elk verschil tussen zijn codering en het attest te rechtvaardigen. Om geschillen te voorkomen, legt hij dit uit aan zijn klant voordat hij het certificaat opstelt, en aan Leefmilieu Brussel in geval van een inspectie.</i>

Voorbeeld 5: de EPB-eenheid wordt bediend door een gasketel die in 2014 is gefabriceerd. Er is geen EPB-opleveringsattest, maar wel een attest van EPB-periodieke controle van 04/07/2018. De certificateur stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar.</i>

Attest van EPB-periodieke controle	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar voor de verzameling van technische gegevens (zelfs als het meer dan 2 jaar geleden is opgesteld).</i>
------------------------------------	--

Voorbeeld 6: de EPB-eenheid wordt bediend door een gasketel van type 1 die op 04/01/2023 is geïnstalleerd. De fabricagejaar is 2020. De EPB-oplevering vond plaats op 02/02/2023. Er is geen attest van EPB-periodieke controle. De certificateur stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Aanwezig: <i>aangezien er minstens 3 jaar zit tussen de fabricage van de ketel (2021) en het jaar waarin het certificaat wordt afgegeven (2024), zal de software vragen of er een attest van EPB-periodieke controle aanwezig is. De certificateur beschouwt het EPB-opleveringsattest als gelijkwaardig aan het attest van EPB-periodieke controle, aangezien het EPB-opleveringsattest minder dan 2 jaar oud is.</i>

Voorbeeld 7: de EPB-eenheid wordt bediend door een gasketel van type 1 die in 2021 is gefabriceerd. Er is noch een EPB-opleveringsattest, noch een attest van EPB-periodieke controle. De certificateur stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Afwezig: <i>het document is niet beschikbaar. Aangezien er minstens 3 jaar zit tussen de fabricage van de ketel (2021) en het jaar waarin het certificaat wordt opgesteld (2024), zal de software vragen of er een attest van EPB-periodieke controle aanwezig is. Geen EPB-opleveringsattest van minder dan 2 jaar oud is beschikbaar en kan daarom niet als gelijkwaardig aan het attest van EPB-periodieke controle gebruikt worden.</i>

Voorbeeld 8: de EPB-eenheid wordt bediend door een collectief verwarmingssysteem dat in 2014 in gebruik is genomen en bestaat uit twee ketels, waarvan er een in 2009 word gefabriceerd. Er werd geen EPB-oplevering gedaan toen dit systeem in gebruik werd genomen.

Een van deze twee ketels werd op 15/01/2023 vervangen door een ketel uit 2021. Daarom werd op 07/02/2023 een EPB-opleveringsattest opgesteld.

Er is geen attest van EPB-periodieke controle.

De certificateur stelt het certificaat op 01/12/2024 op.

Handelingen	Aanwezigheid/afwezigheid
EPB-opleveringsattest	Aanwezig: <i>het document is beschikbaar.</i>
Attest van EPB-periodieke controle	Afwezig voor de ketel uit 2009: <i>het document is niet beschikbaar. Aangezien deze ketel al geïnstalleerd was vóór het EPB-opleveringsattest op 07/02/2023, kan de certificateur het EPB-opleveringsattest niet gebruiken als attest van EPB-periodieke</i>

	<p>controle en geeft daarom aan dat het attest van EPB-periodieke controle voor deze ketel ontbreekt.</p> <p>Aanwezig voor de ketel van 2021 : Omdat de certificateur uit het EPB-opleveringsattest (07/02/2023) kan aantonen dat de ketel minder dan 2 jaar geleden in gebruik is genomen ten opzichte van de datum waarop het certificaat is opgesteld (01/12/2024), is hij van mening dat het EPB-opleveringsattest gelijkwaardig is aan een attest van EPB-periodieke controle voor deze ketel en geeft daarom aan dat het attest van EPB-periodieke controle aanwezig is.</p>
EPB-diagnoseverslag	<p>Niet van toepassing: informatie niet vereist door de software omdat er minder dan 5 jaar zit tussen het fabricagejaar van een van de ketels in het systeem (2021), die dus onlangs ingrijpend word gewijzigd, en de afgifte van het EPB-certificaat (2024). Een EPB-opleveringsattest is daarom voldoende.</p>

1.4.3 Gelijkvormigheidsattest van een warmtekrachtkoppeling

Indien voor de warmtekrachtkoppeling een gelijkvormigheidsanalyse is gebeurd door de gewestelijke energieregulator BRUGEL of door een erkende certificeringsinstelling, dan mag de certificateur het elektrische vermogen van de warmtekrachtkoppeling halen uit het **gelijkvormigheidsattest** dat hem is overhandigd en waarvoor hieronder een model is te vinden.

De titularis van de installatie heeft een kopie, evenals BRUGEL.

brugel
LE REGULATEUR BRUXELLOIS POUR L'ENERGIE
DE BRUSSELSE REGULATOR VOOR ENERGIE

Attestation de conformité

Délivrée conformément à l'article 6 de l'arrêté du 6 mai 2004 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité

Identification de l'installation :
BRUGEL
Avenue des Arts, 46
1000 Bruxelles

N° d'ordre :

Puissance nette électrique développable : kW
Puissance calorifique valorisable : kW
Technologie de production : Cogénération
Source d'énergie utilisée : Gaz Naturel
Date de mise en service : jj/mm/2011
Date de certification : jj/mm/2011
Coefficient multiplicateur appliqué aux certificats verts octroyés : X

Fait à Bruxelles, le 03/10/2012

Pascal Misselyn
Coordinateur

Afbeelding 3 – Model van gelijkvormigheidsattest van een warmtekrachtkoppeling

Het gelijkvormigheidsattest bevat de volgende informatie:

- 1° de **identificatie van de installatie**, namelijk het installatieadres, het nominale elektrische vermogen en desgevallend het nominale thermische vermogen;
- 2° de datum van indienstelling en de aanvangsdatum van meting van de groenestroomcertificaten;
- 3° de **opwekkingstechnologie**;

4° de gebruikte energiebronnen;

1.4.4 Gegevens voor het rendement van externe warmtelevering



Conventionele waarden voor het rendement, de omrekenfactor naar primaire energie en de CO₂-emissiefactor van een systeem van externe warmtelevering worden gebruikt door de residentiële certificatiemethode. Deze conventionele waarden moeten echter gewijzigd worden in aanwezigheid van een rekenblad die goedgekeurd is door Leefmilieu Brussel..

Sinds 1 januari 2019¹¹ moet de procedure voor een gelijkwaardigheidsaanvraag niet meer doorlopen worden, maar kan de in het besluit beschreven berekeningsmethode worden gebruikt om andere waarden voor het rendement, de omrekenfactor naar primaire energie en de CO₂-emissiefactor te bekomen, om zo een betere prestatie van de externe warmtelevering te bekomen.

Hiertoe stelt Leefmilieu Brussel [op zijn website](#) een rekenblad ter beschikking overeenkomstig het ministerieel besluit, die het mogelijk maakt om deze 3 waarden te bepalen. Het invullen van deze spreadsheet is echter een lange en complexe taak, waarvoor specifieke gegevens nodig zijn. De certificateur is niet verplicht dit te doen in het kader van de normale opmaak van een EPB-attest. Wanneer hij echter over deze reeds ingevulde spreadsheet beschikt, moet hij de gegevens ervan gebruiken.

Deze ingevulde spreadsheet of een eerdere aanvaarding van een gelijkwaardigheidsaanvraag op basis van een vergelijkbaar document, goedgekeurd door Leefmilieu Brussel, zijn de enige aanvaardbare bewijsstukken om de conventionele gegevens van een externe warmtelevering te wijzigen.

Opmerking:

De omrekenfactor naar primaire energie F_{prim} die in de residentiële certificatiemethode wordt gebruikt, is het omgekeerde van de factor $f_{p,dh}$ berekend in de meegeleverde spreadsheet. $F_{\text{prim}} = 1/f_{p,dh}$ [-].

1.4.5 Het energielabel

Het kader van de Europese Ecodesign Richtlijn ondersteunt het ontwerp van efficiënte producten op het vlak van hulpbronnen en energie. Ze definieert de verschillende productgroepen waarop deze van toepassing is, en de randvoorwaarden voor de toepassing.

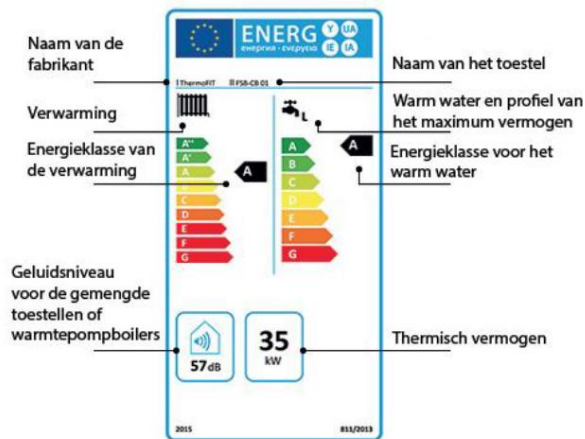
Het gaan hierbij meer in het bijzonder om energiegerelateerde producten (energieverbruikers) waarvoor aan de volgende criteria is voldaan:

- Elk jaar worden er in de EU minstens 200.000 stuks verkocht;
- Zij hebben een aanzienlijk effect op het milieu;
- Er bestaat een aanzienlijk potentieel om de efficiëntie tegen redelijke kosten te verbeteren.

Sinds 26 september 2015 is in België de Europese verordening nr. 813/2013 van kracht, aangenomen naar aanleiding van de "Ecodesign"-richtlijn. Deze verordening heeft betrekking op eisen inzake ecologisch ontwerp voor ruimteverwarmingstoestellen en gemengde verwarmingstoestellen. Bij toepassing van deze verordening moeten olie- of gasketels die sinds september 2015 te koop worden aangeboden en geïnstalleerd, ten minste van energieklassen B zijn en warmtepompen ten minste van energieklassen A+. Dit heeft nog geen betrekking op verwarmingstoestellen op basis van vaste brandstoffen of uit biomassa.

¹¹ Ministerieel besluit van 18 januari 2019 tot uitvoering van de bijlagen V, XVII en XVIII van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen inzake energieprestatie en binnenklimaat van gebouwen en tot uitvoering van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 26 januari 2017 tot vaststelling van de richtlijnen en criteria voor de berekening van de energieprestatie van EPB-eenheden en tot wijziging van diverse uitvoeringsbesluiten van de ordonnantie van 2 mei 2013 betreffende het Brussels Wetboek voor Lucht, Klimaat en Energiebeheersing - Art. 8

De toepassing van deze verordening resulteert in een nieuw energielabel, waarvan hieronder een voorbeeld wordt gegeven.



Source : De Dietrich

Op dit moment is het met de certificatiemethode niet mogelijk om rekening te houden met de verstrekte energie-informatie. De certificateur mag zich er alleen op baseren om het merk, model en vermogen van het apparaat te bepalen en te verklaren dat het fabricagejaar 2015 is, bij gebrek aan nauwkeuriger informatie.

1.5 Beschrijving van de technische gegevens van het opwekkingsstelsel

De vaststelling ter plaatse heeft twee bedoelingen voor de certificeerder:

1. nagaan of de documenten waarop hij zich baseert wel degelijk overeenstemmen met de werkelijk geïnstalleerde toestellen;
2. de informatie verzameld op basis van documenten aanvullen.

In dit deel wordt toegelicht hoe een certificeerder bepaalde gegevens moet verzamelen of valideren.



De certificeerder moet de gegevens verzamelen van alle warmteopwekkers, in het bijzonder de verwarmingsketels, zelfs al bedienen deze een energiesector die niet is opgenomen in de berekening. Dit wordt gekarakteriseerd door een percentage van het BV dat wordt bediend gelijk aan 0%.

Tenzij hij beschikt over een handeling van de EPB-reglementering waarmee mag worden afgeweken van de verplichting om de documenten visueel te staven, moet de certificeerder uitgaan van de conventionele waarden vastgelegd in de certificatiemethode, en dit indien de stookruimte niet toegankelijk is, of indien de kenmerken van het stelsel niet gekend zijn, ook niet na een visuele inspectie, of indien er geen aanvaardbare bewijsstukken beschikbaar zijn. Deze waarden worden aangegeven in de onderstaande paragraaf 1.7 Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen op pagina 69.

Tips om de vaststelling ter plaatse te ondersteunen:

De certificeerder moet in zijn dossier een bewijs bewaren van de vaststelling op basis waarvan hij de technische kenmerken heeft kunnen bepalen, dit kan aan de hand van volgende foto's:

- een foto van de opwekkers, van de bijhorende onderdelen en van de stookruimte. Deze foto moet in groothoek worden genomen, om geen enkele onduidelijkheid te laten bestaan over de plaats van de vaststelling.
- een detailfoto van de kenplaten. De certificeerder moet ervoor zorgen dat de detailfoto visuele elementen bevat die het mogelijk maken om deze te koppelen aan de overzichtsfoto. In het geval van geolokaliseerde fotobestanden zullen groothoekfoto's niet nodig zijn.

Deze foto's zullen tijdens controles van de EPB-certificaten worden gebruikt, om elke dubbelzinnigheid over de in het certificaat opgenomen gegevens te vermijden. Foto's die werden genomen zonder dat ze kunnen worden gelokaliseerd, kunnen niet als geldige aanvaardbare bewijsstukken worden beschouwd.

1.5.1 De energiedrager

Elke warmteopwekker verbruikt energie. Met uitzondering van zuiver elektrische opwekkers, wordt die energie hoofdzakelijk gehaald uit diverse brandstoffen, zoals gasvormige brandstoffen (aardgas, propaan...), vloeibare brandstoffen (stookolie, plantaardige olie...) en vaste brandstoffen (hout en zijn derivaten, steenkool...).

De certificeerder moet de hoofdbrandstof die de opwekker gebruikt kunnen bepalen op basis van de onderstaande aanwijzingen.

1. Gas

Algemeen gesproken zijn aardgasinstallaties te herkennen aan de aanwezigheid van minstens één gasmeter en heel vaak aan de aanwezigheid van gele metalen buizen waardoor het gas stroomt.



Afbeelding 4 – Aardgastellers

Wat het bijzonder geval van een warmtepomp op gas betreft, die is te herkennen aan de aansluiting op een afvoerbuis (warmtepompen met elektrische warmte zijn niet aangesloten op de schoorsteen).

2. Stookolie

Installaties op stookolie zijn, naast de geur, te herkennen aan de aanwezigheid van een tank (in de kelder of ingegraven), een peilstok bevestigd aan de tank via een dunne slang in een synthetisch materiaal, of een stookolietank, en van een ketelvoeding met dunne leidingen (6 tot 12 mm).



Afbeelding 5 – Systemen voor stookolietank (bron: energie+)

Bijzonder geval: verwarmingsketels met een brander op twee brandstoffen, nl. voor gas/stookolie, geeft men in als gasverwarmingsketels.

3. Hout

Installaties op hout zijn te herkennen aan de voorraad stukhout, houtchips of houtpellets die opgeslagen liggen nabij de ketel.

Voor niet-condenserende houtketels moet de certificateur het type brandstof bepalen: stukhout of houtchips enerzijds of houtpellets anderzijds. Houtpellets zijn te herkennen doordat ze via een trechter in de ketel worden gebracht.



Afbeelding 6 – Houtbrandstof

4. Plantaardige Olie

Deze energiedrager kan gebruikt worden voor warmtekrachtkoppeling of een warmeluchtgenerator.

De opslaginstallatie is meestal ingegraven, meteen ook de reden waarom de certificateur dit gegeven enkel kan vaststellen op basis van documenten. De kenmerkende geur van koolzaad is ook identificeerbaar, maar dat is enkel indicatief.

1.5.2 Centrale warmteopwekkers

De residentiële certificatiemethode identificeert de volgende verschillende soorten centrale warmteopwekkers:

Type opwekker	Centrale verwarming		Warmtetransporterend fluïdum
	individueel	collectief	
Verwarmingsketel			Water
Warmeluchtgenerator		-	Lucht
Warmtepomp			Lucht of water
Warmtekrachtkoppeling	-		Water
Externe warmtelevering	-		Water of damp

Tabel 4 – De verschillende types warmteopwekkers

De manier waarop de certificateur deze kan herkennen en ter plaatse hun verschillende kenmerken kan identificeren die nuttig zijn voor de residentiële certificatiemethode wordt hieronder uitgelegd.

1. Verwarmingsketels

Verwarmingsketels zijn warmteopwekkers voor centrale verwarmingssystemen (individueel of collectief).

De certificatiemethode onderscheidt ketels op basis van hun technologie. Alleen voor niet-condenserende gasketels wordt nog een bijkomend onderscheid gemaakt, zoals aangegeven in de onderstaande tabel.

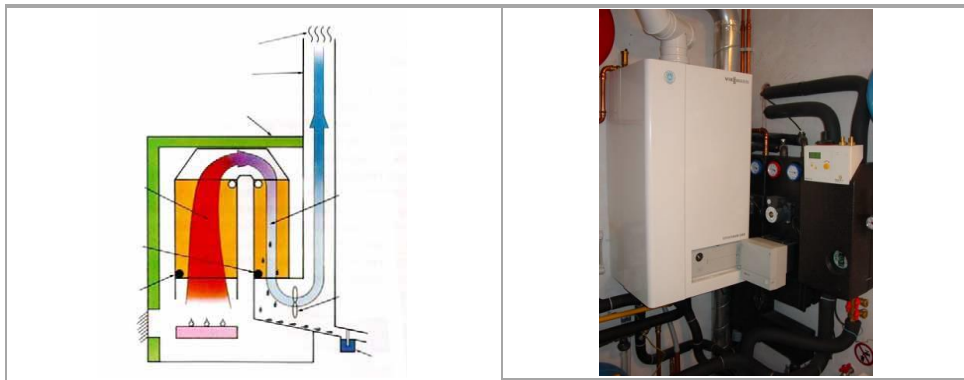
Type opwekker	Energiedrager	Keteltechnologie	
Verwarmingsketel	Gas	Condenserend	
		Niet-condenserend	Atmosferisch zonder ventilator
			Andere
	Stookolie	Condenserend	
		Niet-condenserend	
	Hout	Condenserend	
Niet-condenserend			

Tabel 5 – Keteltechnologie

a. Condensatieketel

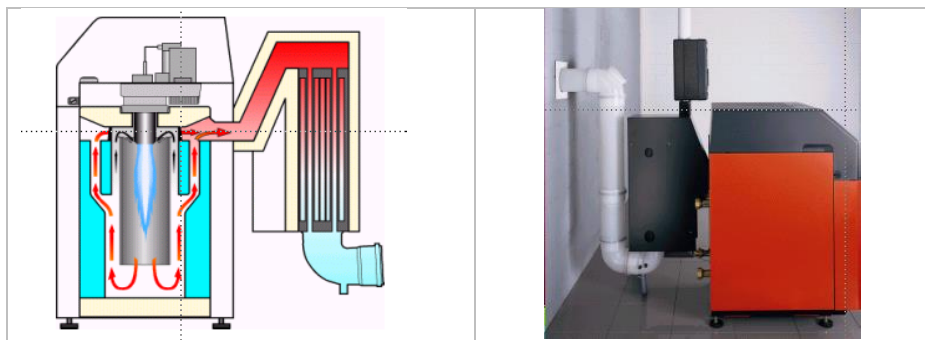
Een condenserende verwarmingsketel, of condensatieketel, is een ketel die zo ontworpen is dat de warmte in de rookgassen die ontstaan door verbranding, kan worden teruggewonnen en worden gebruikt om het water te verwarmen dat vervolgens door de verwarmingslichamen circuleert.

Dit type ketels veroverde met mondjesmaat de Belgische markt vanaf het 2^e deel van de jaren 80.





Afbeelding 7 – Werkingsprincipe en foto van een condenserende gasketel

Een condensatieketel is altijd uitgerust met een bedieningspaneel (ingebouwd of op afstand), om hem gemakkelijk te kunnen programmeren. Hij is tevens uitgerust met een condensaatafvoerinrichting. Die elementen volstaan echter niet altijd om vast te stellen dat het om dit type verwarmingsketel gaat.



Afbeelding 8 – Werkingsprincipe en foto van een condenserende stookolieketel

Hij is visueel te herkennen aan het label HR-TOP (gasketel) of aan het label Optimaz-Elite (stookolieketel). Merk op dat er geen gelijkaardig label bestaat voor houtketels.

	
<p>HR TOP condensatieketels sinds 1998</p>	<p>Optimaz-Elite condensatieketel sinds 2005</p>

Afbeelding 9 – De labels voor condenserende verwarmingsketels

De vermelding dat het om een condenserende verwarmingsketel gaat, kan voluit geschreven op de kenplaat van de ketel te vinden zijn. Zo niet geeft een code in de vorm C_{XY} aan dat het om een gesloten toestel gaat, wat een extra aanwijzing is, maar nog niet voldoende dat de ketel condenserend is.

b. Niet-condenserende ketel

Dit type verwarmingsketel bestond reeds voor de komst van de condensatieketel. De productie van dit type verwarmingsketels is in september 2015 (enkele uitzonderingen daargelaten) stopgezet, als gevolg van de Europese Verordening¹² die erop gericht is het rendement van verwarmingsketels te verbeteren en de vervuiling die ze uitstoten te beperken.

Tot dit type verwarmingsketel behoren de niet-condenserende ketel met gesloten verbrandingskamer en de verwarmingsketel met ventilatorbrander.

Een niet-condenserende ketel is visueel herkenbaar aan het **HR-** of **HR+**-label (gasketel) of het **Optimaz**-label (stookolieketel). Merk op dat er geen gelijkaardig label bestaat voor houtketels.

	
AGB-HR hoogrendements-gasketel sinds 1983	Label HR+ hoogrendements-gasketel sinds 1996
	
Optimaz-label hoog rendement stookolie tussen 1995 en 2004	Optimaz-label hoog rendement stookolie sinds 2005

Afbeelding 10 – Labels voor stookolieketels

De verwarmingsketel met ventilatorbrander is te herkennen aan de brander die buiten de ketel gemonteerd is, op de vuurhaarddeur van de ketel. Deze gescheiden brander werkt op gas en/of stookolie.

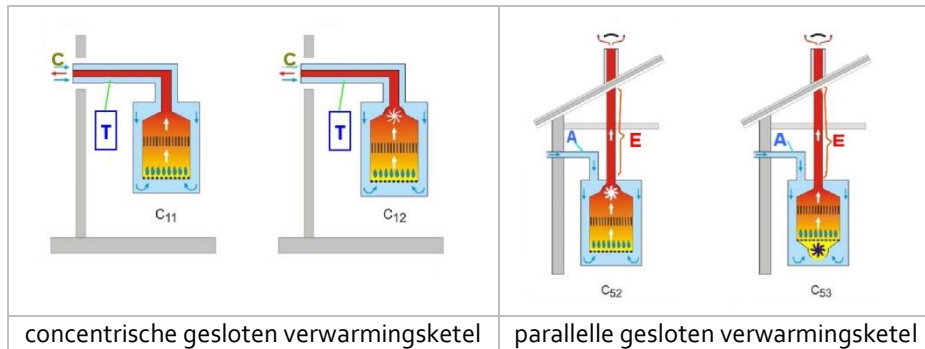


Afbeelding 11 – Verwarmingsketels met een ventilatorbrander

¹²Verordening nr. 813/2013 van de Commissie van 2 augustus 2013.

De verwarmingsketel met gesloten verbrandingskamer is herkenbaar aan twee leidingen of een concentrische buis om verbrandingsproducten af te voeren en verbrandingslucht aan te voeren. Dit type verwarmingsketel is uitgerust met een ingebouwde ventilator. De aanwezigheid van de ventilator is herkenbaar aan het lawaai dat de verwarmingsketel maakt als hij werkt. Bij de opstart van de ketel zal eerst de ventilator enkele seconden voordraaien, vervolgens zal de brander aanspringen. Deze twee fases zijn hoorbaar te onderscheiden.

De afvoer van de verbrandingsgassen kan horizontaal gebeuren (gevelafvoer) of verticaal (dakafvoer). Wanneer de afvoer verticaal gebeurt, kan dat ook via een andere inrichting dan via een klassieke schoorsteen.



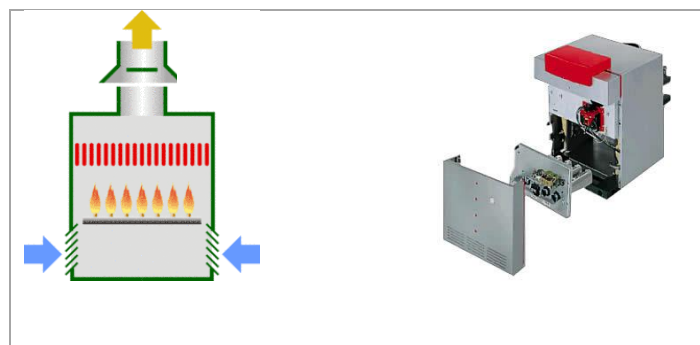
Afbeelding 12 – Wandketel van het gesloten type



Afbeelding 13 – Modellen voor de afvoer van verbrandingsgassen van een verwarmingsketel van het gesloten type

- **Bijzonder geval: atmosferische ketel zonder ventilator (gas)**

Dit type verwarmingsketel, uitsluitend op gas, zuigt lucht aan uit de ruimte waar hij geplaatst is, zonder hulp van een ventilator. Die lucht wordt vermengd met het gas, en dat mengsel stroomt via de injectiebuis in de zichtbare verbrandingskamer. De verbranding wordt opgewekt door een waakvlam of een elektronische ontsteking.



Afbeelding 14 – Atmosferische ketel zonder ventilator

De aanwezigheid van een trekonderbreker/valwindafleider geeft aan dat er geen ventilator is. Deze inrichting heeft als doel om te vermijden dat het trekken van de schoorsteen geen invloed heeft op de druk, die constant moet blijven in de verbrandingskamer. Hieronder is de trekonderbreker blauw omcirkeld.



Afbeelding 15 – Externe trekonderbreker/valwindafleider

Tot slot is dit type verwarmingsketel met zekerheid herkenbaar aan de code B₁₁ op de kenplaat¹³.

2. Warmeluchtgenerator

Deze categorie omvat de centrale opwekkers op warme lucht, die gebruik maken van de energie opgewekt door de verbranding van stookolie (zelden), gas (luchtbehandelingsaggregaat met ingebouwde brander en rook/luchtwarmtewisselaar), biomassa (zelden) of door een elektrische weerstand (verwarmingsbatterij in een ventilatiegroep).



Afbeelding 16 – Warmeluchtgenerator

In deze toestellen gebeurt de warmte-uitwisseling door middel van een lucht/luchtwarmtewisselaar. Één of meerdere ventilatoren zorgen ervoor dat de warme lucht circuleert in een netwerk van leidingen die tot in de ruimten lopen, waar de lucht wordt opgewarmd door middel van convectie.

Wanneer de warmeluchtgenerator gekoppeld wordt aan een brander met een beperkt thermisch vermogen, dan is de temperatuur van de rookgassen laag en kan er condensatie plaatsvinden. De vaststelling van een condenserend toestel kan enkel gebeuren op basis van documenten (technische fiche).

De certificatiemethode klasseert warmeluchtgeneratoren volgens de energiedrager en de technologie die ze gebruiken.

¹³ code B_{1y} geeft aan dat de verwarmingsketel is uitgerust met een trekonderbreker.

Energiedrager	Type
stookolie	met ventilator met normale efficiëntie (<1970)
	hoogrendement met ventilator
	condenserend met ventilator
gas	met ventilator met normale efficiëntie (< 1990)
	hoogrendement met ventilator
	condenserend met ventilator
elektriciteit	alle types
biomassa	alle types

Tabel 6 – Indeling van de warmeluchtgeneratoren



Voor warmelucht-pulsiegroepen die werken op stookolie of gas, gebeurt het onderscheid tussen 'met ventilator' en 'hoogrendement met ventilator' enkel op basis van het fabricagejaar van de generator (zie punt 1.5.7 Het fabricagejaar, pagina 52). Dit betekent dat als de certificateur niet beschikt over het fabricagejaar op basis van een aanvaardbaar bewijsstuk (documentatie of visuele vaststelling), hij ervan uitgaat dat de generator een normaal rendement heeft.

3. Warmtepomp

Warmtepompen waarvan hier sprake is zijn warmteopwekkers voor gebruik in centrale verwarmingssystemen (individueel of collectief).

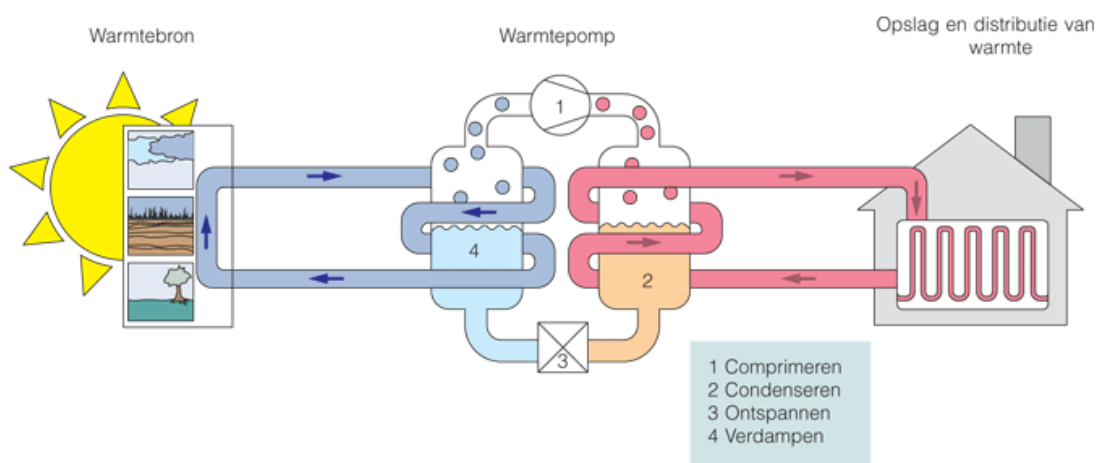
Warmtepompen van het type 'split system' lucht/lucht worden in die paragraaf toegelicht.



Een omkeerbare "lucht/lucht"warmtepomp of split system (zoals te zien op Afbeelding 17), die kan verwarmen én koelen, wordt eveneens beschouwd als een koelsysteem.

a. Werkingsprincipe

Een warmtepomp werkt op elektriciteit of gas. Ze onttrekt hierbij warmte uit de bodem, uit het grondwater, uit de buitenlucht of uit de afvoerlucht van het ventilatiesysteem en blaast die warmte via de centrale verwarmingsinstallatie in de wooneenheid.



Afbeelding 17 – Werkingsprincipe van een warmtepomp (bron: WTCB¹⁴)

¹⁴ WTCB - Infofiche 48.4: EPB - Verwarming met warmtepompen - Publicatie: februari 2011

Individuele warmtepompen zijn er in hangende en staande uitvoering. De hangende uitvoering lijkt veel op een hangende CV-ketel. Een warmtepomp is doorgaans (iets) groter dan een wandketel en heeft geen afvoerleiding voor de verbrandingsgassen (behalve in de zeldzame gevallen van warmtepompen met gasaangedreven motor).

Naast de leidingen voor ruimteverwarming en/of sanitair warm water bevat de warmtepomp nog een aantal leidingen of kanalen, waarmee de warmte wordt toegevoerd naar de warmtepomp.

b. De gebruikte warmtebronnen

Bij zijn vaststellingen ter plaatse moet de certificateur vooral bepalen welke van de volgende drie warmtebronnen de pomp gebruikt: lucht, bodem of grondwater. Deze bron wordt de "koude bron" genoemd.

Het vloeibare warmtetransportmedium waarmee de warmtepomp de warmte overdraagt, wordt een "warme bron" genoemd.

Voor de residentiële certificatiemethode moet de certificateur het aanwezige type warmtepomp bepalen uit de volgende types:

Type warmtepomp	Koude bron	Warme bron	Warmteafgiftewijze
Lucht/lucht	Lucht	Lucht	Luchtnetwerk
Lucht/water	Buitenlucht	Water	Radiator (lage temperatuur) Ventilator-convector Oppervakverwarming
Grond/water	Grond		
Water/water	Grondwater		
Andere			

Tabel 7 – Te selecteren types warmtepompen

c. Types warmtepompen (WP)

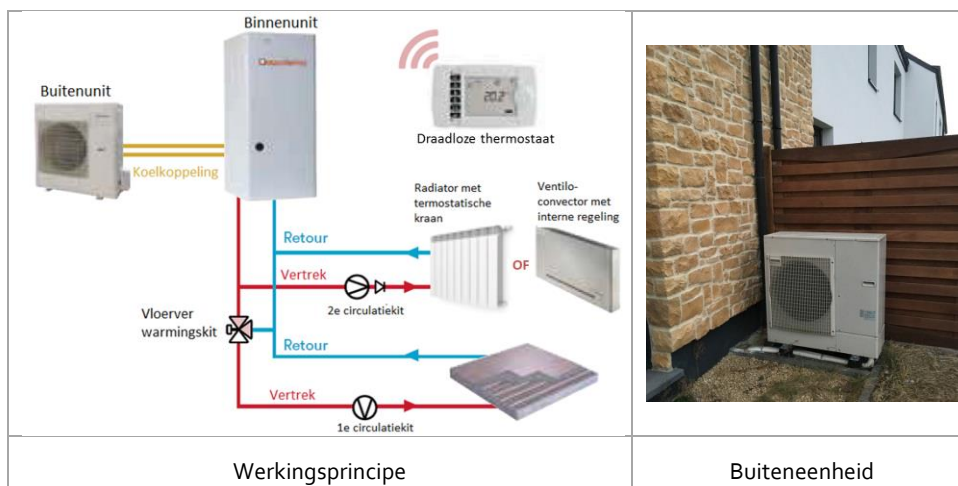
Het is niet altijd gemakkelijk om het type warmtepomp te herkennen, het is beter om de technische fiche of de beschikbare technische documentatie te raadplegen (blokdiagram...). Desalniettemin geven we hieronder enkele nuttige aanwijzingen mee voor de soorten warmtepompen die in aanmerking komen voor residentiële certificatie.

C1. De (buiten)lucht/water warmtepomp

De warmtepomp op buitenlucht is het meest gangbare systeem in ééngezinwoningen. Deze pomp omvat een buiteneenheid met een ventilator (zie Afbeelding 18) en een binneneenheid van waaruit de distributieleidingen en eventueel de SWW-leidingen vertrekken.

Omdat een warmtepomp lucht gebruikt als warmtebron tijdens het verwarmingsseizoen, kan een dergelijke pomp warmte halen uit de lucht die wordt afgevoerd door het ventilatiesysteem of uit de buitenlucht, eventueel in combinatie met de afgevoerde lucht.

De recuperatie van de afvoerlucht (afgevoerde lucht) van het ventilatiesysteem van de individuele wooneenheid kan als warmtebron dienen. De wooneenheid moet dan steeds uitgerust zijn met een mechanisch toe- en afvoerventilatiesysteem met warmterecuperatie (zie hoofdstuk 3 Ventilatie installaties op pagina 114).



Afbeelding 18 – De (buiten)lucht/water-warmtepomp

De combinatie van een lucht/water-warmtepomp met een gasketel¹⁵ is een techniek waarmee men op elk moment de meest geschikte opwekker kan kiezen, rekening houdend met de verbruikskosten of het energierendement. De prestaties van deze hybride generatoren zijn afhankelijk van het afgiftesysteem, het ontwerp, de regeling en de eigenschappen van de warmtepomp en ketel.

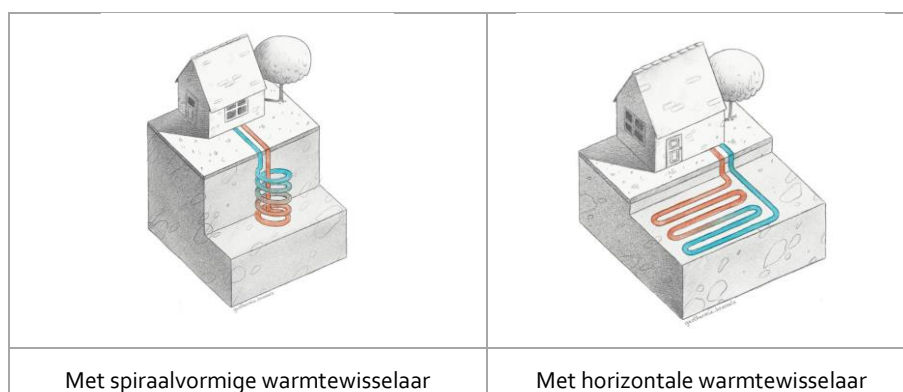
C2. De lucht/lucht warmtepomp

Een warmtepomp kan eveneens gebruik maken van de buitenlucht als warmtebron en warmte verspreiden in de woning via gerecycleerde lucht, eventueel in combinatie met buitenlucht.

In dit geval gaat het hier om een lucht/lucht warmtepomp. Dit systeem is in het algemeen ook reversibel en is tevens geschikt om de wooneenheid te koelen. (zie punt 5.3 op pagina 134).

C3. De grond/water warmtepomp

Wanneer warmte aan de bodem onttrokken wordt (gesloten systeem) circuleert de koelvloeistof (glycolwater) door een ondergrondse warmtewisselaar die meestal bestaat uit horizontale buizen die doorgaans op een diepte van minstens 1 meter diep worden gelegd. Meestal is hiervoor een grote grondoppervlakte nodig. Er kan ook met verticale grondwarmtewisselaars gewerkt worden. Soms zijn de boringen hiervan zichtbaar.

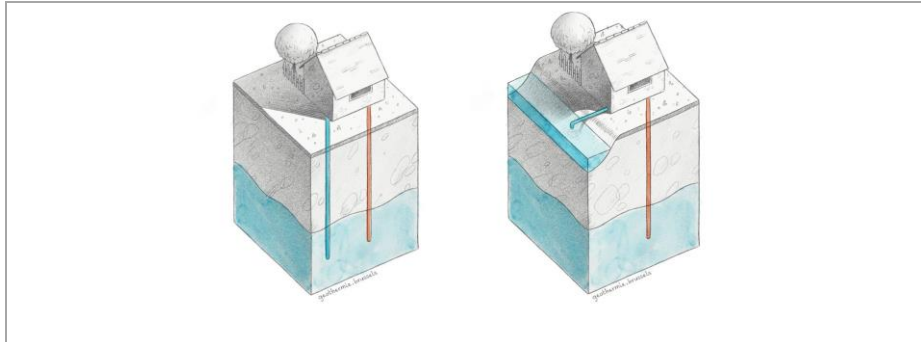


Afbeelding 19 – Grond/waterwarmtepomp (Bron: Brugeo-www.geothermie.brussels)

¹⁵ De Dossiers van de WTCB - 2014: Hybride warmtegeneratoren: betere prestaties door het combineren van de voordelen van de warmtepomp en de gasketel.

C4. Grondwater/water warmtepomp

Grondwater uit een boorput kan ook worden gebruikt als warmtebron (open systeem), meestal bestaande uit koppels van boorputten (of geothermische putten), waarbij de ene dient voor het oppompen en de andere voor de herinjectie. Dit systeem tref je maar zelden aan bij wooneenheden, het is bovendien gebonden aan strenge regels en het behalen van een milieuv vergunning.



Afbeelding 20 – Grondwater/water-warmtepomp (Bron: Bruegeo-www.geothermie.brussels)

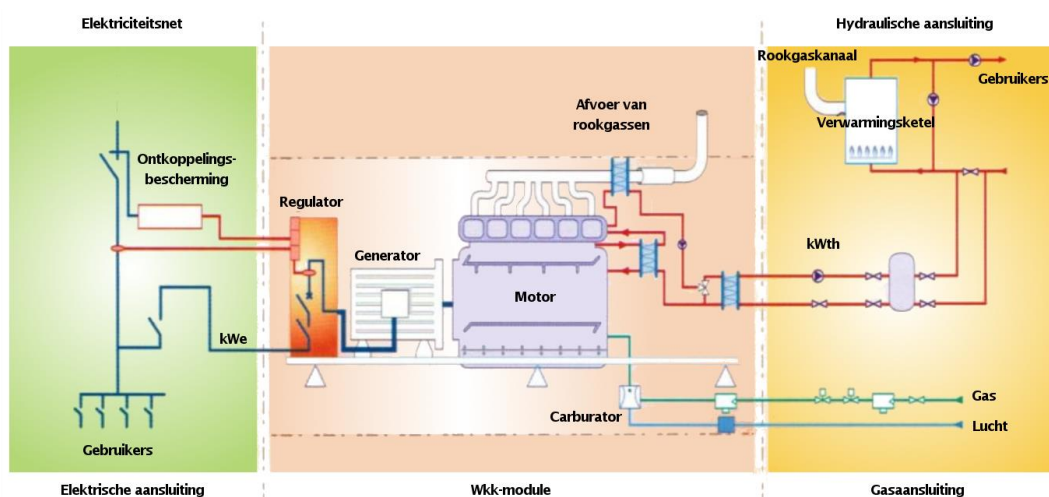
4. Warmtekrachtkoppeling

Warmtekrachtkoppeling, of cogeneratie, is een techniek voor de gelijktijdige opwekking van elektriciteit en warmte.

Voor de residentiële certificatiemethode is warmtekrachtkoppeling alleen een warmteopwekker **voor collectieve centrale verwarmingssystemen**. Warmtekrachtkoppeling vormt de basis voor de warmtebehoefte, de rest wordt verzorgd door een tweede opwekker, die altijd als niet-preferente opwekker wordt aangeduid (zie 1.1.4 op pagina 9).

1. Werkingsprincipe

Een warmtekrachtkoppeling gebruikt een interne verbrandingsmotor op aardgas, plantaardige olie of biodiesel. Die drijft een alternator aan die de mechanische energie omzet in elektriciteit. De warmte in de uitlaatgassen, in het koelwater en in de smeerolie kan teruggewonnen worden om warm water op te wekken voor sanitair of verwarming.¹⁶



Afbeelding 21 – Werkingsprincipe van een WKK (bron: Inleiding tot WKK van Leefmilieu Brussel)

¹⁶ Inleiding tot warmtekrachtkoppeling - Leefmilieu Brussel

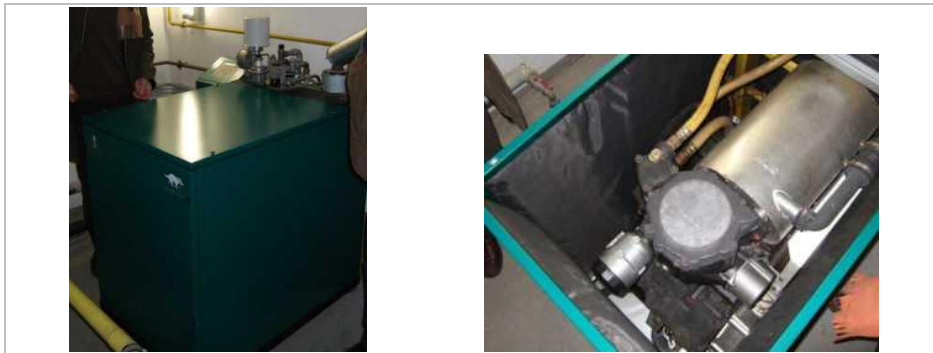
2. Identificatie van het toestel

Een WKK is te herkennen aan de motor die de elektriciteit en de warmte levert, en vooral aan de reeks van cilinderkoppen van de motor.



Afbeelding 22 – De cilinderkoppen van een warmtekrachtkoppeling

Normaal gezien zit er wel een bekleding rond de WKK.



Afbeelding 23 – Warmtekrachtkoppeling met bekleding (links) en zonder bekleding (rechts)

5. Externe warmtelevering

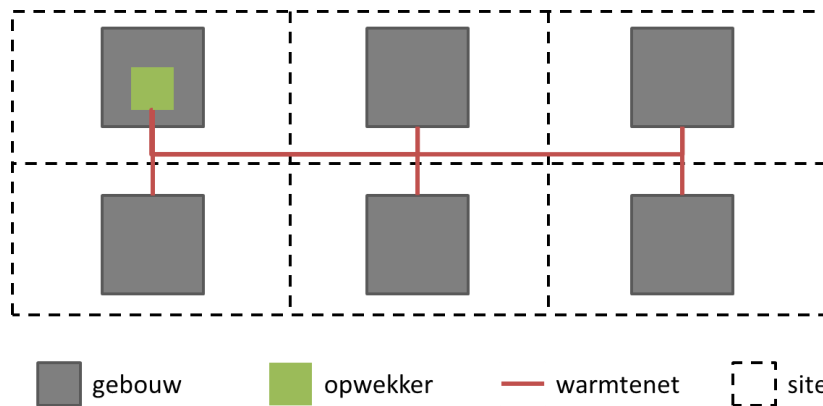
Externe warmtelevering is een speciaal geval van warmteopwekking en wordt uitsluitend gebruikt bij **collectieve verwarmingssystemen**.

Dit wordt gedefinieerd als de verdeling van thermische energie in de vorm van stoom of warm water, welke vanuit een centrale opwekkingsinstallatie via een netwerk naar verschillende gebouwen, sites of gebouwenblokken gaat voor ruimteverwarming of om sanitair warm water te produceren.

Onder gebouwenblokken wordt elk geheel van gebouwen verstaan die aan elkaar grenzen of met elkaar verbonden zijn door een gemeenschappelijke binnenruimte (kelder, parking, circulatiegangen...). Als het distributienetwerk zich binnenin het gebouwenblok bevindt, wordt het niet beschouwd als een externe warmtelevering.

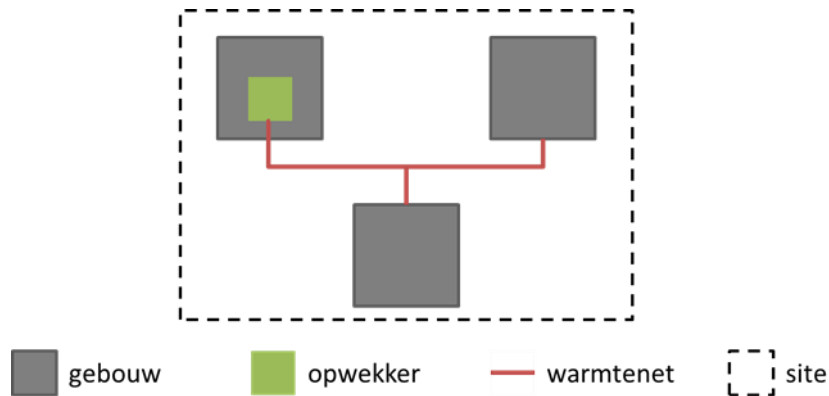
Op basis van deze definities zijn er 3 soorten externe warmtelevering:

- Het systeem van warmteopwekking levert warmte via een warmtenet aan gebouwen of gebouwenblokken op een andere site dan het systeem zelf.

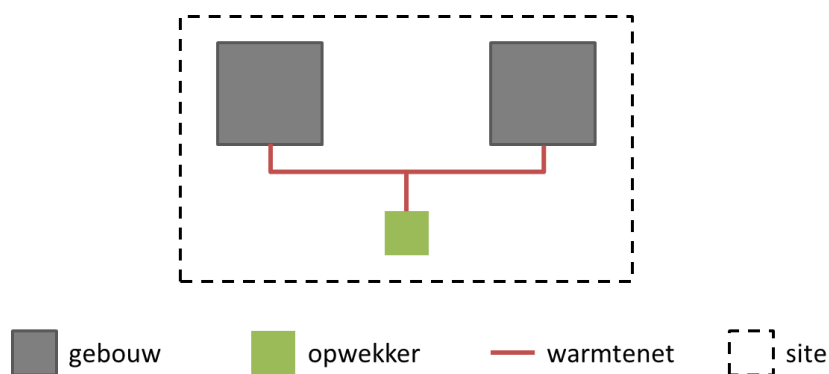


Afbeelding 24 – Externe warmtelevering (voorbeeld 1)

- Het systeem van warmteopwekking levert warmte via een warmtenet aan verschillende alleenstaande gebouwen of gebouwenblokken, op dezelfde site dan het systeem zelf. Dit warmtenet kan ondergronds, bovengronds en/of door verbindingsskanalen lopen.

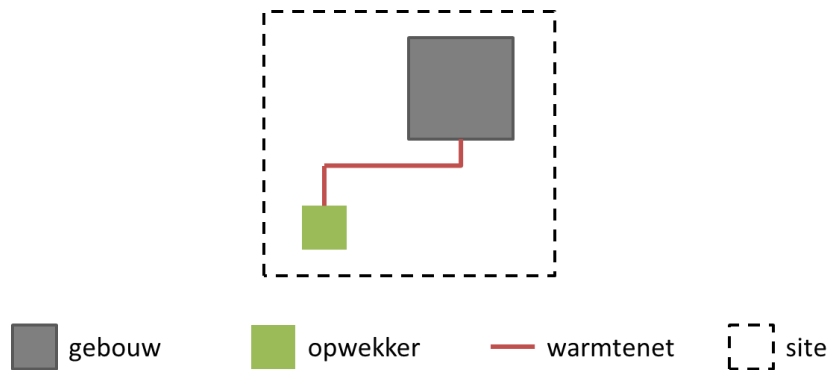


Afbeelding 25 – Externe warmtelevering (voorbeeld 2)



Afbeelding 26 – Externe warmtelevering (voorbeeld 3)

- Het systeem van warmteopwekking levert warmte via een warmtenet aan één enkel gebouw of gebouwenblok op dezelfde site dan het systeem zelf. Het opwekkingssysteem bevindt zich echter niet binnen het gebouw of binnen de gebouwenblok waaraan de warmte wordt geleverd.



Afbeelding 27 – Externe warmtelevering (voorbeeld 4)

De warmtelevering van een centrale warmteopwekkingsinstallatie gebeurt vaak, maar niet altijd, door één enkele kring (al dan niet uitgerust met bijstations) of door warmtewisselaars (die zich meestal in de bijstations bevinden).

Voorbeelden

1. Geval nr. 1: Een stadsverwarmingsnet levert stoom van de verbrandingsoven naar verschillende gebouwencomplexen rond het kanaal.
2. Geval nr. 2: Drie tegelijkertijd gebouwde woontorens. Twee van de torens zijn gebouwd op een gemeenschappelijke basis met kelders en parkeergarages, waardoor het mogelijk is om ondergronds van de ene toren naar de andere te gaan, terwijl de derde toren losstaat van de andere twee. In de ondergrondse basis bevindt zich het verwarmingssysteem dat de drie torens bedient; via de kelders voor de 2 basistorens, en via een verbindingskanaal voor de derde toren.
3. Geval nr. 3: Drie woontorens, met elkaar verbonden door een gemeenschappelijke ondergrondse basis via dewelke men van de ene naar de andere toren kan gaan, ingericht met kelders en parkeergarages, met een gemeenschappelijk verwarmingssysteem, gelegen in een centrale stookruimte. De centrale stookruimte bevindt zich in een klein gebouw dat hiervoor dient. Dit gebouw bevindt zich tussen de 3 torens en via ondergrondse leidingen wordt de warmte van deze stookruimte naar elk van de woontorens verdeeld.

Tegenvoorbeelden

1. Geval nr. 1: Drie op een gemeenschappelijke basis gebouwde woontorens waar het verwarmingssysteem zich helemaal in de kelder onder één van de drie torens bevindt. Je kan via de kelders en de parkings van de ene naar de andere toren gaan. In dit geval gaat de certificateur ervan uit dat het niet gaat om een externe warmtelevering.
2. Geval nr. 2: De stookplaats die 3 aangrenzende gebouwen bedient, bevindt zich in de kelder van het middenste gebouw. Hoewel de 3 gebouwen geen gemeenschappelijke ruimtes bezitten, beschouwt de certificateur dit toch niet als een externe warmtelevering, aangezien de gebouwen aangrenzend zijn en dus als één gebouwenblok worden beschouwd.
3. Geval nr. 3: Een stookplaats die een gebouw bedient is gelegen in een bijgebouw, dat aangrenzend is aan het hoofdgebouw. Gezien het aangrenzende karakter van de stookplaats wordt er eveneens door de certificateur beschouwd dat het niet gaat om een externe warmtelevering.

In geval van twijfel of het om een externe warmtelevering gaat moet de certificateur de helpdesk contacteren.

1.5.3 Lokale warmteopwekkers

De lokale opwekkers zijn onderverdeeld in twee categorieën: elektrische en niet-elektrische toestellen (vooral kachels).

Type lokale opwekker
Elektrische verwarming
Kachel/inbouwhaard

1. Elektrische verwarming

De residentiële certificatiemethode onderscheidt de verschillende elektrische warmteopwekkers volgens hun afgiftewijze: direct (radiator of convector), vertraagd (accumulatietoestellen = accumulator) en via oppervlakteverwarming (weerstand ingebouwd in de vloer, een muur of het plafond).

Deze opwekkers zijn al dan niet uitgerust met elektronische regeling.

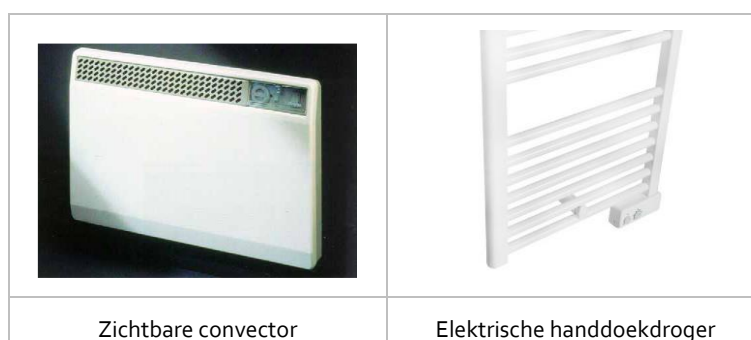
a. Directe elektrische verwarming met radiatoren of convectoren

A. Werkingsprincipe

De lucht die in contact staat met het verwarmingslichaam onderaan het toestel warmt op, zet uit en stijgt door een trekeffect (schoorsteeneffect). Die warme lucht stroomt vervolgens de ruimte binnen via de luchtmonden bovenaan het toestel.

B. Beschrijving

Directe elektrische verwarming is er in de vorm van convectoren, ventiloconvectoren, stralingspanelen of infraroodradiatoren.



Afbeelding 28 – Voorbeelden van directe elektrische verwarmingstoestellen

Een convector kan zichtbaar of ingebouwd zijn.

Is hij zichtbaar, dan heeft hij de vorm van een metalen behuizing met aan- en afvoeropeningen voor lucht, die respectievelijk onder- en bovenaan het toestel zitten.

Is hij ingebouwd dan is deze vaak ingebouwd in een holte afgesloten door een rooster ter hoogte van de vensters en deuren of in ruimten waar de installatie van wandtoestellen niet mogelijk is wegens plaatsgebrek. Wanneer de lucht voortgestuwd wordt door een ventilator, dan spreken we van een 'ventilo-convector'.

Doorgaans zijn niet ingebouwde radiatoren of convectoren uitgerust met een elektromechanische inbouwthermostaat (of "bimetaal"-thermostaat) of, voor de duurere toestellen, met een elektronische inbouwthermostaat.

Wanneer een convector is uitgerust met een bimetaalthermostaat, verloopt de regulering ervan niet elektronisch. Om de aanwezigheid van een bimetaalthermostaat te detecteren, draait de certificateur de instelknop van het apparaat van maximaal naar minimaal of omgekeerd. Een bimetaalthermostaat is aanwezig als je een klik hoort.

Wanneer een convector is uitgerust met een elektronische thermostaat, verloopt de regulering ervan elektronisch, en heeft deze een scherm.

Bij ingebouwde convectoren daarentegen wordt de afgifte geregeld door een centrale kamerthermostaat. Als deze thermostaat elektronisch is, dan is de regeling van de convectoren ook elektronisch.

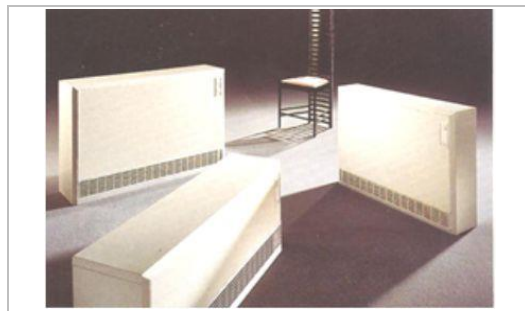
Een stralingspaneel is een toestel waarvan de voorzijde wordt verwarmd door een weerstand en dienst doet als warmtestralend oppervlak. Dat oppervlak is bereikbaar of hangt achter een beschermrooster.

Dit type paneel is vaak voorzien van een inbouwthermostaat en een vermogenschakelaar. De certificateur moet dit beschouwen als een elektrische radiator of convector zonder elektronische regeling.

b. Elektrische accumulatieverwarming

Deze toestellen (accumulatoren) slaan de warmte op in een materiaal met een hoge thermische inertie. Ze zijn gemakkelijk te herkennen door hun ietwat imposante aanblik.

Voor de identificatie van een externe sensor op een elektrisch accumulatie-toestel volgt de certificateur dezelfde richtlijnen als deze voor de identificatie van een buitenvoeler in centrale verwarmingsinstallaties. (Zie 1.5.113 De buitenvoeler)



Afbeelding 29 – Elektrische accumulatieverwarmingstoestellen

c. Elektrische wandverwarming

Dit systeem is te vergelijken met wandverwarming met water als warmtetransportmedium, waarbij de leidingen vervangen worden door een elektrische weerstand die meestal in de dekvloer (chape) wordt gelegd en minder vaak in de muren of plafonds. Dit systeem kan enkel worden geïdentificeerd op basis van documenten, te bevestigen via visuele vaststelling.

Merk op dat naast de klassieke oplossingen er ook een volledig gamma van designpanelen met infraroodverwarming bestaat, die de certificateur moet kunnen onderscheiden van de decoratie-elementen van de woning (spiegel, paneel, ...).

De verschillende types elektrische verwarming worden dikwijls gecombineerd. Zo kan elektrische vloerverwarming gelegd worden in de keuken en in de woonkamer, terwijl de slaapkamers en de badkamer verwarmd worden met convectoren.

2. Kachels

De certificatiemethode splits de kachels op in vijf types op basis van de gebruikte brandstof:

- Kachel op stookhout, houtpellets of andere biomassa;
- Kolenkachel;
- Gaskachel;
- Stookoliekachel;
- Inbouwhaard/cassette.

In één wooneenheid kunnen meerdere kachels van verschillende types voorkomen, maar dit is eerder zeldzaam.

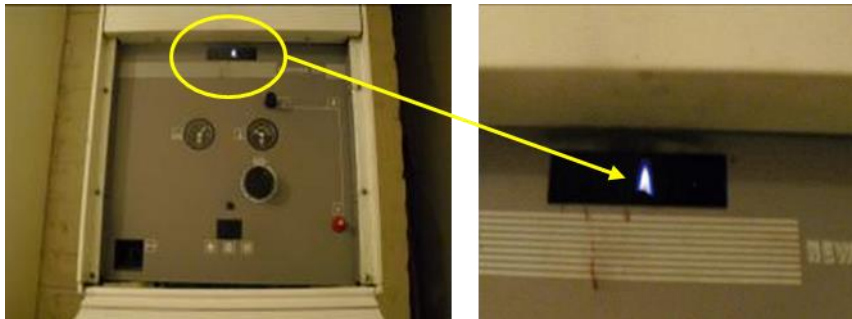
1.5.4 De waakvlam

Een waakvlam is een klein vlammetje dat continu brandt in een warmteopwekker op gas.

De aanwezigheid van waakvlammen vaststellen is enkel verplicht voor individuele centrale verwarmingsinstallaties (en voor toestellen voor SWW-productie die op gas functioneren – cf. punt 2.3.3 Waakvlam).

Merk op dat het zinloos is de aanwezigheid van een waakvlam in te voeren in de software voor een toestel dat elektronisch inschakelt (omdat ze dan niet permanent brandt).

Bij twijfel, als de vlam niet brandt op het moment van het bezoek, gaat de certificateur ervan uit dat er geen waakvlam is.



Afbeelding 30 – Waakvlam

1.5.5 Vermogen van de warmteopwekker

1. Nominaal vermogen van verwarmingsketels

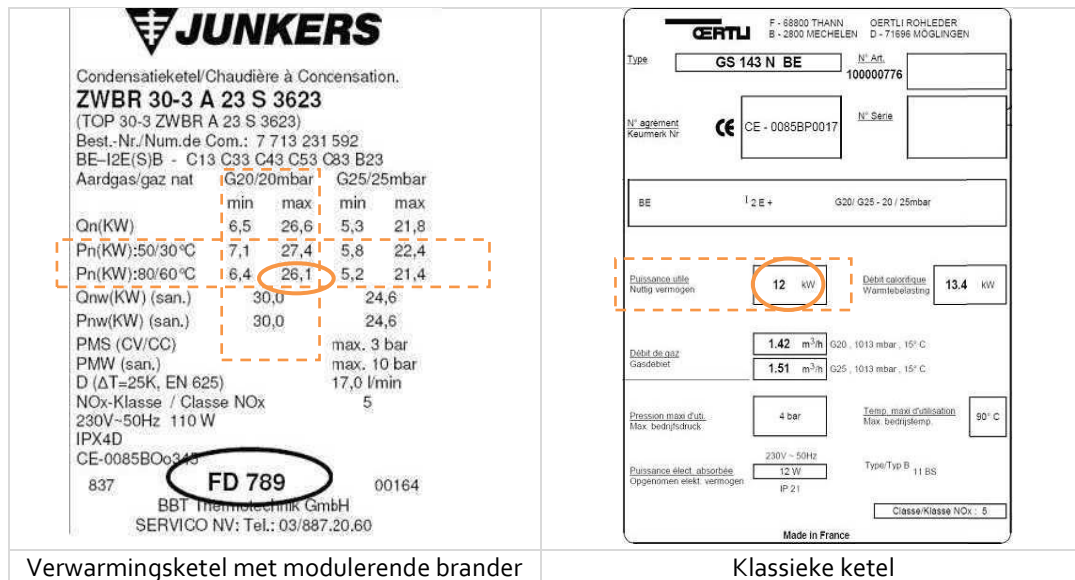
Het nuttig nominaal vermogen (uitgedrukt in kW) van een verwarmingsketel is het maximale vermogen, door de constructeur opgegeven en gewaarborgd, dat in continuïteitbedrijf geleverd kan worden waarbij de nuttige rendementen opgegeven door de constructeur gerespecteerd worden.

In het kader van de EPB-verwarmingsregelgeving is het te inventariseren vermogen het vermogen dat bepaald is voor een 80/60°C-temperatuurregime (vertrek- en retourtemperatuur van de verwarmingskring).

Voor modulerende verwarmingsketels (op gas of stookolie) gaat de certificateur uit van de hoogste P_n-waarde van het moduleringsbereik.

Voor de ketels op gas is dit het door de fabrikant aangekondigde maximale vermogen voor de verwarming van de ruimten en voor gas G20.

! Indien de certificateur niet beschikt over een EPB-periodieke controle- of EPB-opleveringsattest, moet hij het nuttig nominaal vermogen voor ruimteverwarming (P_n) ontlenen aan oftewel de technische documentatie, oftewel het kenplaatje naast het symbool P_n max of de tekst "Nuttig nominaal vermogen" zoals weergegeven in Afbeelding 31 hieronder.



Afbeelding 31 – Vermogensaanduiding op een kenplaat

Wordt het vermogen uitgedrukt in kcal/u, dan vermenigvuldigt de certificateur die waarde met 0,001163 om het vermogen in kW te krijgen.

2. Elektrisch vermogen van warmtekrachtkoppeling

De certificateur moet het elektrische vermogen in opgewekte kW optekenen. Dat vermogen staat aangegeven op de kenplaat van het toestel. Het wordt gehanteerd in de conventionele bepaling van het opwekkingsrendement. Het elektrisch vermogen moet niet worden verward met het thermisch vermogen, dat normaal gezien groter is dan het elektrische vermogen, en meestal ook op de kenplaat wordt weergegeven (zie Afbeelding 32 van een WKK met 50 kW elektrisch vermogen en 100 kW thermisch vermogen).

! Wanneer hij niet beschikt over een aanvaardbaar bewijsstuk, kan de certificateur contact opnemen met BRUGEL indien hij beschikt over de referenties van de milieuvergunning met betrekking tot de warmtekrachtkoppeling.



Afbeelding 32 – Kenplaat van een warmtekrachtkoppeling en elektrisch vermogen

3. Vermogen van andere opwekkers

Voor de andere opwekkers hoeft de certificateur het vermogen niet op te tekenen.

1.5.6 Aantal EPB-eenheden op het verwarmingssysteem

Voor **collectieve verwarmingsinstallaties** moet de certificateur het aantal residentieel en niet-residentieel EPB- eenheden (bv. kantoren, woningen, winkels, enz.) bepalen dat op het verwarmingssysteem is aangesloten, . Bij gebrek aan precieze informatie (visuele vaststelling of op basis van documenten) stelt de certificateur het aantal EPB-eenheden gelijk aan het aantal bellen dat aanwezig is in de inkomhal van de woonblokken die de collectieve installatie bedient.

Bijvoorbeeld: Voor een verwarmingsinstallatie voor een commerciële benedenverdieping en twee woningen met meerdere verdiepingen zal het aantal EPB-eenheden dat door het collectieve verwarmingssysteem wordt bediend dus 3 zijn.

1.5.7 Het fabricagejaar

De certificateur moet de productiedatum van elke verwarmingsketel optekenen, voor ketels bij voorkeur uit één van de EPB-verwarmingsattesten.

Voor kachels, en bij gebrek aan bovenstaande informatie voor ketels, staat deze informatie soms vermeld op de kenplaat, volgens een merkspecifieke code. Om het fabricagejaar te kunnen vaststellen op basis van deze code, moet de certificateur contact opnemen met de leverancier. Anders mag het jaar op installatie- of aankoopfactuur van de ketel worden gebruikt waarvan één jaar wordt afgetrokken.

Is er geen precieze informatie, maar wel een label of een "CE"-keurmerk, dan moet men het jaar van inwerkingtreding van het label of keurmerk zoals vastgesteld door de certificateur in rekening brengen; deze informatie is te vinden in de onderstaande tabel.

Een voorbeeld: het Optimaz Elite-label is van kracht sinds 2005. Indien de productiedatum niet bekend is, de wooneenheid niet gebouwd werd na 2005 en er een dergelijk label aanwezig is, dan geeft de certificateur 2005 op als productiedatum.

Label	Referentiejaar
HR	1983
Optimaz	1995
HR+	1996
CE-keurmerk	1997
HR TOP	1998
Optimaz-Elite	2005
Optimaz-HR	2005

Tabel 8 - Aanwijzing voor het fabricagejaar



Afbeelding 33 – CE-keurmerk (sinds 1997)

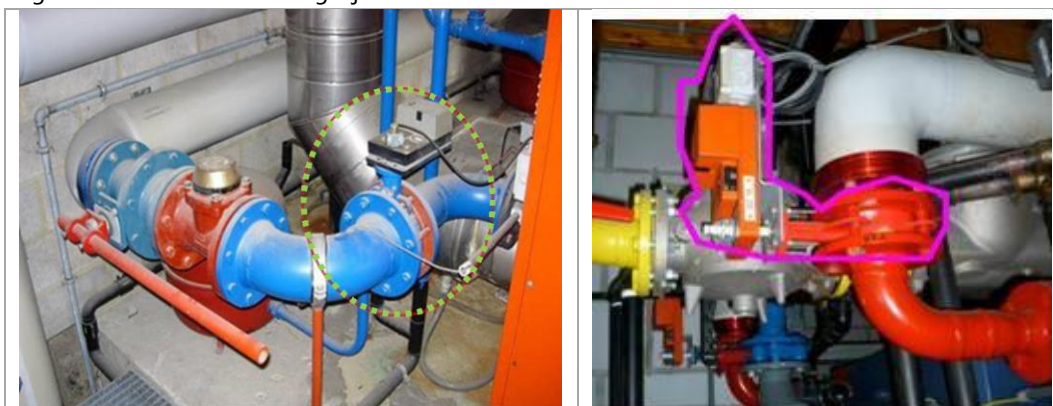
1.5.8 De plaats van de opwekker

Enkel voor een **individuele centrale verwarmingsinstallatie** moet de certificeerder, in het geval van een woning, bepalen of de verwarmingsketel binnen of buiten het beschermde volume van de gecertificeerde wooneenheid geïnstalleerd is. Voor een appartement bevindt de verwarmingsketel zich meestal in het appartement. De ketel kan zich echter op een gemeenschappelijk niveau (BV gemeenschappelijke ruimtes) of in een kelder bevinden. In het eerste geval is de ketel in een BV en in het laatste geval beschouwt de certificeerder de ketel als buiten het BV, tenzij ter plaatse anders wordt vastgesteld.

Voor **collectieve centrale verwarming** worden ketels, op een conventionele manier, altijd beschouwd als geplaatst buiten het beschermd volume.

1.5.9 Doorstroming bij stilstand

Enkel voor een **collectieve centrale verwarmingsinstallatie**, indien die bestaat uit meerdere onderling verbonden ketels, moet de certificeerder nagaan of elke ketel al dan niet uitgerust is met een gemotoriseerde smoorklep om de doorstroming te beletten (afsluitklep of flow-valve) voor de hydraulische scheiding van verwarmingsketels die niet in werking zijn.



Afbeelding 34 – Voorbeelden van hydraulische kringen met gemotoriseerde smoorkleppen die doorstroming door de ketels beletten

Het openen en sluiten van de smoorklep wordt aangestuurd door de servomotor. De smoorklep kan zich bevinden zowel op de vertrek- als op de retourleiding, in onmiddellijke nabijheid van de ketel (zie onderstaande illustraties).



Afbeelding 35 – Gemotoriseerde smoorklep (bron Energie + v.6)

1.5.10 Het buffervat (voorraadvat voor de verwarming)

In het geval van een centraal verwarmingssysteem moet de certificateur controleren of er één (of meerdere) voorraadvat(en) aanwezig is (zijn) (ook wel buffervat genoemd), uitsluitend verbonden met de verwarmingsinstallatie. Is er een dergelijk voorraadvat aanwezig, dan moet de certificateur bepalen of het zich binnen of buiten het beschermde volume van de wooneenheid of van een gemeenschappelijke ruimte bevindt.

Het voorraadvat heeft tot doel het water, dat verwarmd werd door een opwekker, op temperatuur te houden. Het wordt dus enkel gebruikt in systemen met water als warmtetransportmedium.

Een voorraadvat is vooral wenselijk wanneer de warmteopwekker niet continu in werking is (thermische zonnepanelen, ketel op stukhout...). Wanneer de opwekker in werking is, zal het water in het voorraadvat worden opgewarmd, en dit zal langer warm blijven naarmate het vat goed werd gedimensioneerd en geïsoleerd. Dit voorverwarmde water zal dan door de installatie worden gebruikt.

Een voorraadvat is ook wenselijk, en dus ook veel voorkomend, tussen een warmtepomp en de verwarmingskring(en). Op die manier treedt de warmtepomp enkel in werking om het water in dat vat te verwarmen tot de gewenste temperatuur. De verschillende verwarmingskringen putten er zo het water uit dat ze nodig hebben.

Merk op dat een individuele centrale verwarmingsinstallatie met een verwarmingsketel als opwekker slechts zelden een voorraadvat voor warm water voor het verwarmingswater zal hebben, tenzij het om een verwarmingsketel op stukhout gaat.

Een voorraadvat wordt vaker aangetroffen in een collectieve verwarmingsinstallatie, ongeacht het type opwekker. Het is ook een veelgebruikte oplossing bij een warmtekrachtkoppeling die de ruimteverwarming en het sanitair warm water voorziet.

In alle geval zal een voorraadvat zich bijna nooit binnenin het beschermde volume van de wooneenheid of in een gemeenschappelijke ruimte bevinden.

Buffertanks moeten eveneens niet worden verward met expansievaten. Deze laatste zijn gewoonlijk roodkleurig wanneer zij op het verwarmingscircuit zijn aangesloten en zijn slechts op één punt op het verwarmingscircuit aangesloten. Een expansievat bevat gewoonlijk ook een vermelding van de voordruk.

Afbeelding 36 – Expansievat aangesloten op het verwarmingscircuit



Bijzonder geval: zonneboiler

Als de wooneenheid uitgerust is met een thermische zonne-installatie, moet de certificateur verifiëren of het buffervat is aangesloten op de zonnepanelen. Is dat effectief zo, dan neemt hij aan dat er geen buffervat is.

1.5.11 Regeling van de warmteopwekking

De aanwezigheid van regelapparatuur voor de warmteopwekking moet alleen in de volgende gevallen worden opgetekend:

- 1 individueel centraal verwarmingssysteem wanneer de warmteopwekker een ketel is
- 2 collectief verwarmingssysteem wanneer de warmteopwekker één enkele ketel is.

Voor collectieve centrale verwarmingssystemen met meerdere ketels vertrekt de certificatiemethode van de berekeningshypothese dat deze allemaal werken met glijdende temperatuur.

Voor de overige warmteopwekkers wordt de impact van de regeling op de conventionele manier in rekening gebracht.

Een klassieke individuele centrale verwarmingsinstallatie wordt vaak gestuurd door de kamerthermostaat, die over het algemeen in de woonkamer hangt. Deze thermostaat bedient de ketel en/of de circulatiepomp, maar regelt niet het temperatuurniveau van de ketel. In de meer recente of complexere installaties wordt de temperatuur van de ketel gestuurd door een regeling die afhangt van de buitentemperatuur, die op zijn beurt wordt gemeten door een buitenvoeler.

En tot slot, in de wat primitievere installaties is de keteltemperatuur vast en enkel bepaald door zijn eigen thermostaat, de zogeheten aquastaat.

De volgende informatie is bedoeld om de certificateur in staat te stellen de aanwezigheid van regelapparatuur bij een ketel in een individueel centraal verwarmingssysteem vast te stellen. Bij één enkele ketel in een collectief verwarmingssysteem moet de certificateur zich eerst en vooral baseren op aanvaardbare bewijsstukken of op waarnemingen ter plaatse die geen behandeling vereisen. Zo niet, dan gebruikt hij de conventionele waarden opgegeven in punt 1.7.2 Centraal verwarmingssysteem.

1. De aquastaat

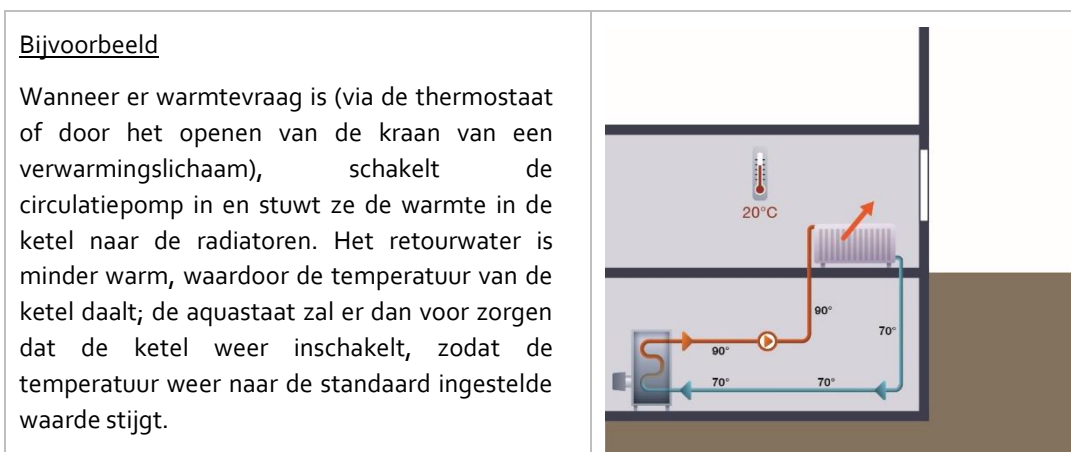
Elke verwarmingsketel is uitgerust met een aquastaat. Dit systeem schakelt de verwarmingsketel in wanneer het water de ingestelde minimumtemperatuur heeft bereikt en uit wanneer het water op de ingestelde maximumtemperatuur is.

De aanwezigheid van een aquastaat en de standaard ingestelde temperatuur ervan zijn te vinden op het bedieningspaneel van de ketel.



Afbeelding 37 – Generiek controlepaneel van een verwarmingsketel

Gebeurt de regeling enkel via een aquastaat, dan gaat het om een regeling met constante temperatuur. Dit type regeling is het meest energieverslindend, omdat de temperatuur van de ketel van de primaire kring voortdurend op een door de aquastaat bepaald constant niveau wordt gehouden, met bijhorende hoge energieverliezen.



Schema 8 – Schematische weergave van een regeling met constante temperatuur (bron: Energie +)

Vaststelling ter plaatse:

Alleen bij een individuele installatie stelt de certificateur vast dat het water in de verwarmingsketel op een constante temperatuur wordt gehouden wanneer de brander inschakelt op het moment dat hij de temperatuurwaarde van de aquastaat verhoogt. Bij branders met voorverwarming, vooral bij stookolieketels, moet de certificateur eraan denken dat de brander pas na enkele minuten inschakelt.



De certificateur noteert de oorspronkelijk ingestelde temperatuur van de aquastaat voor hij hem bedient.

2. De kamerthermostaat

De kamerthermostaat hangt meestal in de woonkamer. Hij kan al dan niet een klok hebben en al dan niet programmeerbaar zijn.

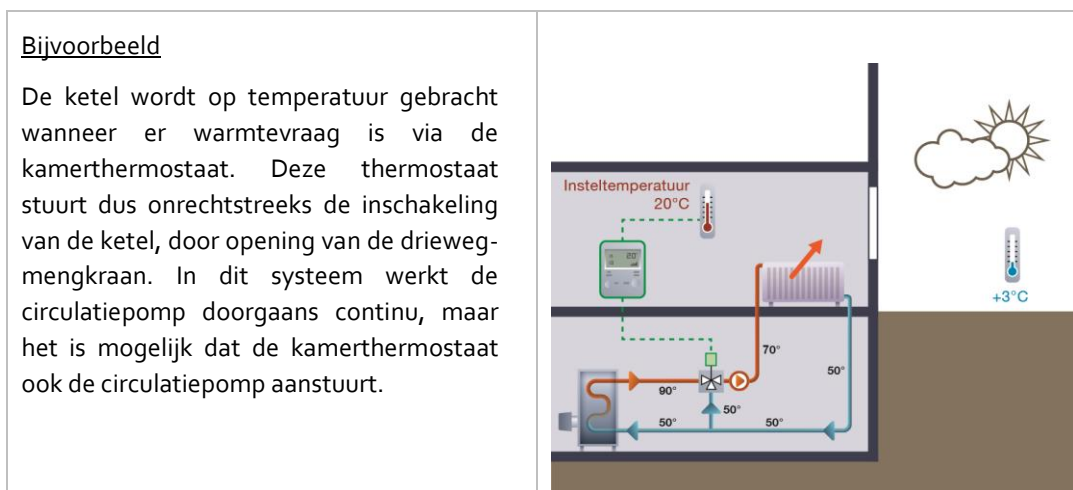
Een kamerthermostaat is programmeerbaar wanneer het mogelijk is een dag- en/of weekregeling voor in- en uitschakelen in te stellen.



Afbeelding 38 – Kamerthermostaat (hier met klokregeling)

Dit systeem kan verschillende toebehoren sturen, zoals de brander, een driewegkraan, een circulatiepomp... Het kan dus een invloed hebben op de temperatuur in de verwarmingsketel en/of op de temperatuur in het distributienetwerk.

Gebeurt de regeling afhankelijk van de omgevingstemperatuur, dan spreekt men van 'regeling met variabele temperatuur', waarbij de temperatuur die van het primaire en/of van het secundaire circuit is.



Schema 9 – Schematische weergave van een regeling met variabele temperatuur (bron: Energie +)

Bij zijn vaststelling ter plaatse moet de certificateur rekening houden met de volgende elementen:

1. Er bestaan verschillende types kamerthermostaten: de klassieke aan-uitthermostaat, de PID-kamerthermostaat (PID staat voor proportioneel-integrerend-differentiërend), de modulerende kamerthermostaat of ook het technische neusje van de zalm: de ruimtetemperatuurregelaar met meerdere sensoren. De certificatiemethode houdt momenteel geen rekening met de programmeerbaarheid van de verschillende thermostaattypes, aangezien ze de energieprestaties van een wooneenheid bepaalt bij standaard werkingsomstandigheden, wat een dag-nachtregime met vaste tijdsblokken inhoudt.
2. De aanwezigheid van een kamerthermostaat mag enkel in rekening worden gebracht voor de warmteopwekking als de certificateur heeft kunnen vaststellen dat het apparaat de ketelbrander rechtstreeks aanstuurt. In het andere geval houdt de certificateur enkel rekening met een kamerthermostaat voor de regeling van het afgiftesysteem. Als de aanwezigheid van een kamerthermostaat wordt aangegeven voor de warmteopwekking, dan wordt de impact van de regeling van het afgiftesysteem automatisch in rekening gebracht.

Vaststelling ter plaatse:

Enkel bij individuele installaties kan de certificateur vaststellen dat de ketelbrander inschakelt afhankelijk van de ingestelde binnentemperatuur, indien de brander opstart wanneer hij de insteltemperatuur van de kamerthermostaat verhoogt. Bij branders met voorverwarming of tijdsrelais¹⁷ kan het zijn dat de brander pas na enkele minuten aanslaat.

Mocht de ketel per ongeluk zijn maximumtemperatuur bereiken, dan zal de aquastaat verhinderen dat de brander inschakelt, ondanks de vraag van de kamerthermostaat. In dat geval moet de certificateur de instelwaarde van de aquastaat lichtjes verhogen, zonder de veiligheidslimieten te overschrijden, zodat de inschakeling van de brander niet wordt tegengehouden.

De aanwezigheid van een kamerthermostaat geeft nog geen volledig uitsluitsel over het regelingsprincipe van de ketel.

Indien de ketel wordt gebruikt voor de productie van sanitair warm water, en de inspectie in de zomer plaatsvindt, is het mogelijk dat de ketel niet reageert wanneer de temperatuur van de kamerthermostaat gewijzigd wordt. Een van de mogelijke oorzaken is dat de zomer-winterschakelaar in de zomerstand staat. De ketelbrander zal dan pas reageren na een bediening van de aquastaat. De zomer-/winterschakelaar moet dan eerst op 'winter' gezet worden.

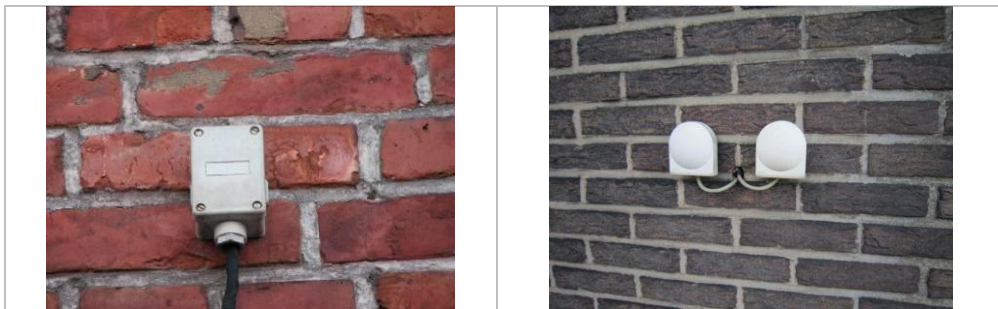


De certificateur noteert de oorspronkelijk ingestelde temperatuur van de aquastaat en van de kamerthermostaat alvorens deze te bedienen, en zet ze nadien ook terug in hun beginstand.

3. De buitenvoeler

Een voeler is een systeem dat in dit geval de buitentemperatuur meet, vandaar de naam 'buitenvoeler'.

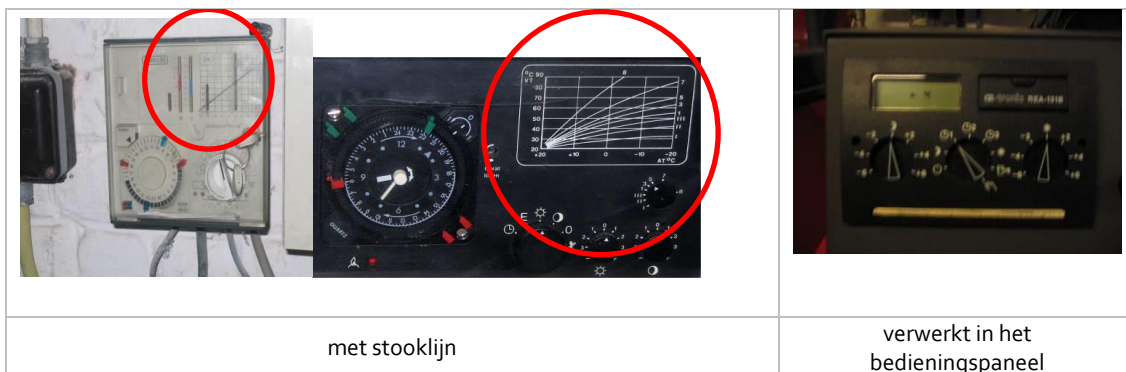
Een buitenvoeler moet in principe op een verticale buitengevel geplaatst worden buiten het bereik van de zon, en idealiter noordelijk of noordoostelijk gericht. Hij kan gecombineerd worden met radiatoren uitgerust met manuele of thermostatische kranen en met of zonder kamerthermostaat.



Afbeelding 39 – Buitenvoeler

De buitenvoeler wordt gekoppeld aan een regelaar die bepaalt welke begintemperatuur het water in de ketel moet hebben in functie van de buitentemperatuur. Het verband tussen buiten- en watertemperatuur wordt de 'stooklijn' wordt genoemd.

¹⁷ soms binnenin de ketel en instelbaar om te voorkomen dat de ketel te vaak inschakelt



Afbeelding 40 – Weersafhankelijke regelaars

De temperatuur van de kring is instelbaar via de regeleenheid en hangt af van de gewenste comforttemperatuur, de isolatiegraad van het gebouw en de (over)dimensionering van de verwarmingslichamen. Hij kan bijgestuurd worden in functie van de binnentemperatuur die de kamerthermostaat meedeelt.

Een buitentemperatuurafhankelijke regeling wordt ook 'regeling met glijdende temperatuur' genoemd.

Steeds vaker worden er kamerthermostaten gebruikt die verbonden zijn met het wifinetwerk van de woning en zo klimaatgegevens ontvangen. Deze thermostaten kunnen voor de residentiële certificatie over het algemeen gelijkgesteld worden met een buitenvoeler. De certificateur wordt verzocht om aan de hand van de technische documentatie de impact van deze thermostaten op het vlak van de regeling te controleren.

Vaststelling ter plaatse:

Voor individuele en collectieve installaties moet de certificateur de aanwezigheid nagaan van een buitenvoeler of van een regelaar die toelaat om een stooklijn in te stellen en op of in de buurt van de ketel is geïnstalleerd (zie bovenstaande figuren).

De certificateur moet er zich ook van bewust zijn dat er nieuwe regelapparatuur op de markt wordt gebracht, zoals zelflerend modulerende en/of autonome kamerthermostaten. De certificateur kan deze apparaten enkel gelijkstellen met een buitenvoeler wanneer op basis van technische documentatie de glijdende temperatuurregelingsfunctie van deze apparaten wordt aangetoond.

! Let op: indien de weersafhankelijke regeling ingebouwd is in het elektronische bedieningsbord dan zal de stooklijn mogelijk niet zichtbaar zijn.

De aanwezigheid van een temperatuurvoeler op de vertrekleiding van de installatie is ook een indicatie op basis waarvan men kan uitgaan dat er een buitenvoeler aanwezig is die de warmteopwekking regelt. Bij condensatieketels kan die temperatuurvoeler ook in de ketel ingebouwd zijn.

1.6 Beschrijving van de technische gegevens van het distributie-, afgifte-, regel- en opslagsysteem

Tips ter ondersteuning van de vaststelling ter plaatse:

De certificateur moet in zijn dossier een bewijs bewaren van de vaststellingen die hem in staat hebben gesteld de technische kenmerken te bepalen, wat hij kan doen op basis van de volgende foto's:

- Foto's van de leidingen, de warmtelichamen en de kranen op de radiatoren. Deze foto's moeten in groothoek worden genomen, om geen enkele onduidelijkheid te laten bestaan over de plaats van de vaststelling.

Deze foto's zullen tijdens controles van de EPB-certificaten worden gebruikt, om elke dubbelzinnigheid over de in het certificaat opgenomen gegevens te voorkomen. Foto's die werden genomen zonder dat ze kunnen worden gelokaliseerd, kunnen niet als geldige aanvaardbare bewijsstukken worden beschouwd.

1.6.1 De distributieleidingen

Met warmtedistributienet wordt het geheel van distributienetten bedoeld, bestaande uit leidingen, afsluiters en pompen die de warmte geproduceerd door de opwekker naar de te verwarmen ruimten voeren.

De certificateur moet de lengte van niet-geïsoleerde verwarmingsbuizen buiten het beschermd volume registreren, of het nu gaat om het beschermd volume van de te certificeren wooneenheid of een aangrenzend beschermd volume (aangrenzend gebouw of appartement, gemeenschappelijke ruimten, enz.).

In geval van een **individuele verwarmingsinstallatie**, moet de certificateur de lengte optekenen van de niet-geïsoleerde delen van de distributiekering die zich buiten het beschermd volume bevinden van de wooneenheid die hij certificeert. Als de individuele opwekker en de distributieleidingen zich echter buiten de te certificeren wooneenheid bevinden, maar in de gemeenschappelijke ruimtes, gaat de certificateur ervan uit dat deze zich in een beschermd volume bevinden.

Bij een **collectief centraal verwarmingssysteem** moet de certificateur ervan uitgaan dat de distributieleidingen in de aangrenzende EPB-eenheden (aangrenzende appartementen, aangrenzende winkels, ...) en in de gemeenschappelijke gangen zich in een beschermd volume bevinden. Bijgevolg worden alleen leidingen in de stookplaats of kelder in aanmerking genomen voor de gegevensverzameling, omdat deze ruimtes voor dit punt nooit in het BV worden opgenomen.

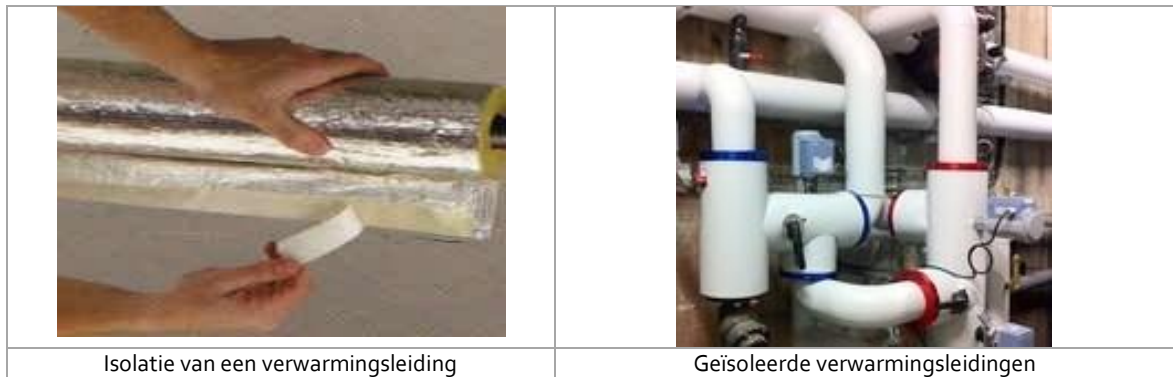
De wijze waarop de leidinglengtes en de andere onderdelen van het distributienet moeten worden opgetekend, wordt toegelicht hieronder.

1. De isolatie van de distributieleidingen

Wanneer de certificateur de gegevens omtrent isolatie van de verwarmingsleidingen ter plaatse moet vaststellen, past hij de volgende vereenvoudigingen toe met betrekking tot de eisen van de EPB-verwarmingsreglementering:

- Er is geen enkele minimale isolatiedikte vereist is om ervan te kunnen uitgaan dat de leiding geïsoleerd is;
- Is de isolatie onderbroken op een bepaalde plaats, dan moet de certificateur op deze plaats de leiding als niet-geïsoleerd beschouwen;
- De certificateur moet geen rekening houden met niet-geïsoleerde afsluiters van individuele verwarmingsketels;

- o Alle verwarmingsleidingen worden beschouwd, ongeacht hun diameter, dus ook deze met een diameter van minder dan 20mm.



Afbeelding 41 – Volledige isolatie van verwarmingsleidingen



Opgelet: meerlagenbuizen uit PEHD (geïllustreerd hieronder) zijn niet altijd omhuld met isolatiemateriaal. Het ringvormige beschermingsomhulsel (links in Afbeelding 42 hieronder) mag niet verward worden met isolatie.



Afbeelding 42 – Gedeeltelijke isolatie (stuk aan rechterzijde) van een meerlaagse buis

Voor toebehoren (pompen, 3-wegkleppen, collectoren, enz.) moet de certificateur het aantal niet-geïsoleerde toebehoren tellen die op de leidingen buiten een beschermd volume zijn geplaatst, tenzij dat deze niet geïsoleerd dienen te worden (zie verder).

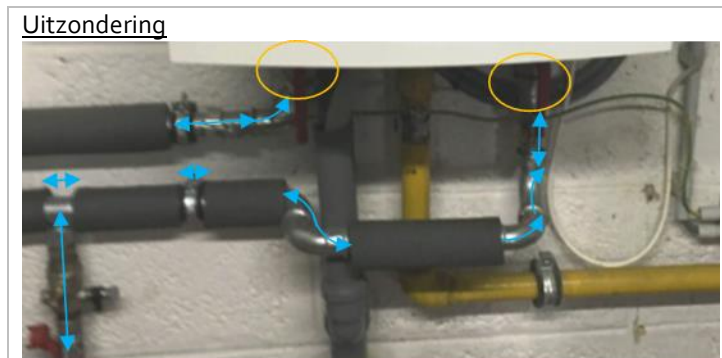


Afbeelding 43 – Volledige isolatie van afsluiters en pompen



Niet-geïsoleerde afsluiter

Afbeelding 44 – Gedeeltelijke isolatie van verwarmingsleiding



De afsluiters van een individuele verwarmingsketel (geel omcirkeld), die dus de distributiekring met de ketel verbinden, van een ketel die in een stookplaats buiten het beschermd volume is geplaatst moeten niet als niet-geïsoleerde toebehoren worden meegerekend. Anderzijds moet wel rekening worden gehouden met niet-geïsoleerde lengtes (blauwe pijlen) en ellebogen voor de lengte van niet-geïsoleerde warmtedistributieleidingen buiten het beschermd volume.

2. Lengte van niet-geïsoleerde warmtedistributieleidingen buiten het beschermd volume

De lengte van de distributieleiding is die van het **niet-geïsoleerde** deel van de distributieleidingen die **zich in een kelder, buiten of in een AOR bevinden**, en dus niet in een BV.

Om de lengte te bepalen die in rekening moet worden gebracht, hanteert de certificateur de volgende principes:

- de certificateur rekent de lengte mee van alle niet-geïsoleerde leidingen buiten het beschermd volume, **zowel vertrek als retour**
- Overal waar de leidingen zichtbaar zijn, wordt de werkelijke lengte van de leidingen gemeten, in verticale of horizontale projectie. Die lengte wordt geschat door de certificateur wanneer de leidingen niet zichtbaar zijn (bijv. een leiding die door een privégarage in een flatgebouw loopt)
- bij externe warmtelevering gebeurt de opneming vanaf het vertrekpunt van de leidingen in het gebouw.

NEW



Als de certificateur zich baseert op de attesten van de EPB-periodieke controle, het EPB-diagnoseverslag of het EPB-opleveringsattest (voor nieuwe modellen), moet hij niet vergeten om ook rekening te houden met de lengten van niet-geïsoleerde leidingen in de ondergrondse ruimtes, buiten de stookplaats.

3. Niet-geïsoleerde toebehoren van het warmtedistributienetwerk buiten het beschermd volume

Bovenop de lengte van niet-geïsoleerde warmtedistributieleidingen, wordt ook elk toebehoren (pomp, collector of afsluiter) geteld van het warmtedistributienetwerk dat niet geïsoleerd is en welke aanwezig is buiten het BV in een kelder, buiten of in een AOR.

De niet-geïsoleerde afsluiters van individuele verwarmingsketels (zie uitzondering hierboven) en de toebehoren waarvoor voorschriften van de leverancier aangeven dat deze niet moeten geïsoleerd worden (wat vaak het geval is bij ontluchters, expansievaten, bepaalde veiligheidskleppen, drukschakelaars, circulatieventilatoren, ...), moeten hier niet worden bijgerekend.

1.6.2 Circulatiepomp van het distributienet

1. Beschrijving

Een circulatiepomp is een pomp die intern of extern kan afgesteld worden.

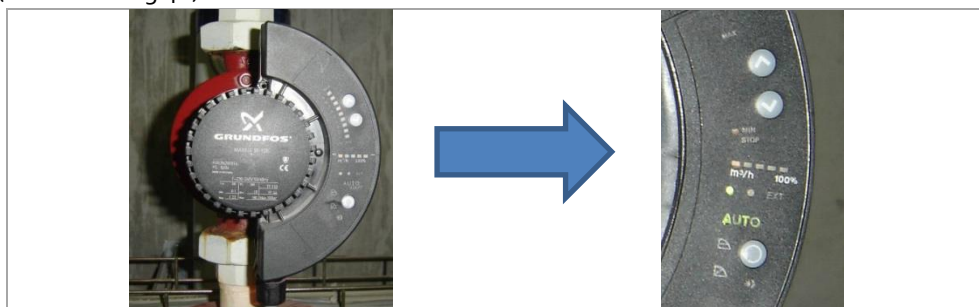
Bij de berekening van het hulpenergieverbruik wordt rekening gehouden met de aanwezigheid en de regelmethode van deze pomp. De certificateur moet nagaan of de werking van de pomp al dan niet regelbaar is, waardoor de circulatiepomp uitvalt (na een bepaalde tijd) wanneer de warmteopwekker stopt.

De circulatiepomp kan geïntegreerd zijn aan de verwarmingsketel (vaak het geval bij recente individuele ketels) of extern aan de verwarmingsketel.



Afbeelding 45 – Standaard circulatiepompen

De circulatiepomp kan ook voorzien zijn van een automatische snelheidsregeling (een 'zelfregelende circulatiepomp', 'circulatiepomp met snelheidsregelaar' of 'met variabele snelheid'), te herkennen aan het kastje dat bevestigd is tegen de circulatiepomp langs de buitenkant van de verwarmingsketel en de vermogensschaal aangeeft (cf. Afbeelding 46).



De **werking** van een circulatiepomp die niet geïntegreerd is in de ketel moet bij voorkeur vastgesteld worden met behulp van een magnetische tester, zoals hieronder beschreven. De aanwezigheid van een **regeleenheid om de werking van de circulatiepomp te sturen** kan worden vastgesteld door de warmtevraag (kortstondig) te onderbreken en na te gaan of de circulatiepomp uitvalt of niet. Die kan een nadraaitijd van een half uur hebben. Om sluitend te zijn moet de certificateur deze test dus starten aan het begin van zijn bezoek.

Magneetest

Het is heel eenvoudig om vast te stellen of de kamerthermostaat de circulatiepomp stuurt, met behulp van een speciale magneet (zie Afbeelding 45). Door deze voor de circulatiepomp te houden, zal het magnetisch draaiveld van de elektrische motor de magneet doen draaien als de pomp in werking is.



Afbeelding 47 – Magneet om de werking van de circulatiepomp te controleren

In het algemeen veronderstelt de certificateur dat er een pompregeling aanwezig is:

- Indien hij de aanwezigheid van een circulatiepomp vaststelt (elektronisch of met variabele snelheid);
- Indien hij geen circulatiepomp ziet maar de technische fiche van de verwarmingsketel aangeeft dat deze is uitgerust met een modulerende pomp.

Bij gebrek aan aanwijzingen over de pompmodulering gaat de certificateur ervan uit dat de pomp niet over een regeleenheid beschikt.

Bijzonder geval: enkel een verwarmingsinstallatie met thermosifon heeft geen circulatiepomp.

Bijkomende informatie wordt hieronder gegeven. De certificateur moet deze in acht nemen volgens het type verwarmingssysteem, nl. individueel of collectief.

2. Individueel verwarmingssysteem

In het geval van kleine recente verwarmingsketels (vanaf 1990), geïnstalleerd tegen de muur of op de grond, met een geïntegreerde circulatiepomp en in aanwezigheid van een kamerthermostaat of een buitenvoeler, veronderstelt de certificateur dat de pomp wordt geregeld.

In de andere gevallen, bij aanwezigheid van een standaard circulatiepomp, past de certificateur de volgende methode toe bij zijn plaatsbezoek om de regelmethode te bepalen:

1. Tijdens de verwarmingsperiode verlaagt de certificateur de warmtevraag (bijvoorbeeld door de temperatuur van de kamerthermostaat te verlagen). Als de pomp aan het einde van het bezoek niet draait, dan is er sprake van een regeling. Draait de pomp nog steeds, dan is er geen regeling.
2. Buiten de verwarmingsperiode

- a. Als er geen warmtevraag is, maar de ketel wel ingeschakeld is (meestal in de zomer) en men stelt vast dat de pomp niet draait, dan is er een pompregeling aanwezig.
- b. Als de opwekker niet in gebruik is, gaat de certificeur uit van de technische documenten



Wanneer hij de locatie verlaat, moet de certificeur ervoor zorgen dat alle werkingsinstellingen weer in hun beginstand staan.

3. Collectief verwarmingssysteem

Voor een collectief centraal verwarmingssysteem zijn deze handelingen vaak moeilijk uit te voeren, waardoor de certificeur geen test hoeft uit te voeren, maar zich bij voorkeur baseert op gegevens afkomstig uit documenten.

De collectieve installaties van een bepaalde grootte kunnen worden aangestuurd via een schakelkast zoals hieronder weergegeven. Deze kast bevat een centraal bord waar alle circulatiepompen geïdentificeerd worden met een kenplaatje, elk van hen gekoppeld aan een regeling om de pomp in te stellen op aan/uit/automatisch (*man/stop/auto*).



Afbeelding 48 – Elektrische regelborden van de circulatiepompen

Als de certificeur de aanwezigheid van een dergelijke schakelkast vaststelt, concludeert hij dat de circulatiepompregeling aanwezig is.

1.6.3 De verwarmingslichamen

De certificeur moet de verwarmingslichamen identificeren van de centrale individuele en collectieve verwarmingssystemen. Die verwarmingslichamen zijn ingedeeld in de volgende drie afgiftesystemen:

1. Radiatoren/convectoren

Dit type verwarmingslichaam geeft de warmte af door convectie of straling.

Verwarmingssystemen met water als warmtetransportmedium zijn uitgerust met dit type verwarmingslichaam. Elk lichaam is aangesloten op het distributienet via minstens 2 buizen: de toe- en afvoer van het warmtetransportmedium.



Afbeelding 49 – Illustratie van de aanwezigheid van een convector

2. Oppervlakteverwarming (vloer-, plafond- of muurverwarming)

Wandverwarming zit ingewerkt in de bouwconstructie en is dus niet direct zichtbaar.

In sommige gevallen wordt dit gecombineerd met andere types verwarmingslichamen, zoals vloerverwarming als hoofdelement en radiatoren als bijverwarming.

3. Warme lucht

De warmte van dit type systeem wordt afgegeven via een netwerk van leidingen met op de uiteinden ervan roosters of pulsmonden. Dit systeem kan aangevuld worden met een kring voor luchtterugwinning.

Tijdens de verwarmingsperiode kan de certificateur de warmte uit de roosters of monden voelen stromen.

Voorbeelden:

- 1 Een warmeluchtgenerator met rookgas-/luchtwarmtewisselaar die deel uitmaakt van een toevoernetwerk voor warme lucht in de woning gebruikt warme lucht als afgiftesysteem.
- 2 Een elektrische verwarmingsbatterij die deel uitmaakt van een toevoernetwerk van schone lucht in een passiefwoning gebruikt warme lucht als afgiftesysteem.

1.6.4 De regelvoorzieningen voor warmteafgifte

1. De manuele kraan



Afbeelding 50 – Gewone kraan

Deze kraan wordt geïnstalleerd op een radiator of een convector. Ze wordt manueel bediend. Door dit type kraan te openen of te sluiten verhoogt of verlaagt het waterdebiet, waardoor ook de temperatuur in de ruimte stijgt of daalt, weliswaar niet heel nauwkeurig. Uit onderzoek is inderdaad gebleken dat deze methode te vergelijken is met een 'aan-of-uit'-systeem.

De certificateur moet de aanwezigheid van dit type kraan inventariseren in alle ruimten van de woning, met uitzondering van, desgevallend, de ruimte waar een kamerthermostaat hangt.

2. De thermostatische kraan

Deze kraan wordt geïnstalleerd op een radiator of een convector. Op dit type kraan kan men een gewenste temperatuur instellen (meestal standen: *, en van 1 tot 5) en het waterdebiet door de radiatoren regelen in functie van de binnentemperatuur.

'Geconnecteerde' of slimme kranen mogen ook beschouwd worden als thermostatische kranen.



Afbeelding 51 – Thermostaatkranen

Voor de bepaling van de energiesectoren baseert de certificateur zich op onderstaande tabel om het type van de aanwezige kranen in de energiesector te bepalen:

Kranen	Voorwaarden
Manueel	Indien er minstens één manuele kraan aanwezig is, buiten de ruimte waar de eventuele kamerthermostaat hangt
Thermostatisch	<u>alle</u> radiatoren van het systeem zijn uitgerust met thermostatische kranen, met uitzondering van de radiatoren geïnstalleerd in de ruimte waar de eventuele kamerthermostaat hangt

Tabel 9 – Voorwaarden voor de keuze van het kraantype

3. De kamerthermostaat

Wanneer het gaat om een individueel centraal verwarmingssysteem en de certificateur heeft de aanwezigheid ervan en zijn rechtstreekse invloed op de warmteopwekking vastgesteld (zie punt 1.5.11 pagina 55), dan wordt zijn impact op de regeling van de warmteafgifte automatisch in rekening gebracht.

Indien de certificateur de rechtstreekse invloed van de thermostaat op de warmteopwekking daarentegen niet kan bepalen, dan moet hij alsnog de aanwezigheid ervan en zijn invloed op de regeling van de warmteafgifte gaan bepalen.

Betreft het een collectief verwarmingssysteem, dan mag de kamerthermostaat de in- en uitschakeling van de collectieve ketel niet sturen. Immers, zodra een appartement dan op de gewenste temperatuur is, zouden ook alle andere appartementen niet meer verder verwarmd worden.

In dit geval wordt een kamerthermostaat een thermostaat voor individuele temperatuurcorrectie. Hij kan de warmwatercirculatie in de radiatoren van de wooneenheid activeren of deactiveren zodra het warm genoeg is in een controlelokaal en de circulatie verhinderen op instelbare tijdstippen, bijvoorbeeld bij afwezigheid. Om dat te doen wordt de thermostaat aangesloten op magneetkleppen aan de ingang van het appartement. Deze techniek kan worden toegepast in geval van een onafhankelijke verwarmingskring per woning.

Dit heel eenvoudige regeltoestel ziet eruit als een kamerthermostaat en biedt de mogelijkheid om in een appartement, waar de verwarming collectief gebeurt, de vraagtemperatuur lager of hoger te zetten. Modellen van dit type toestel worden hieronder getoond.

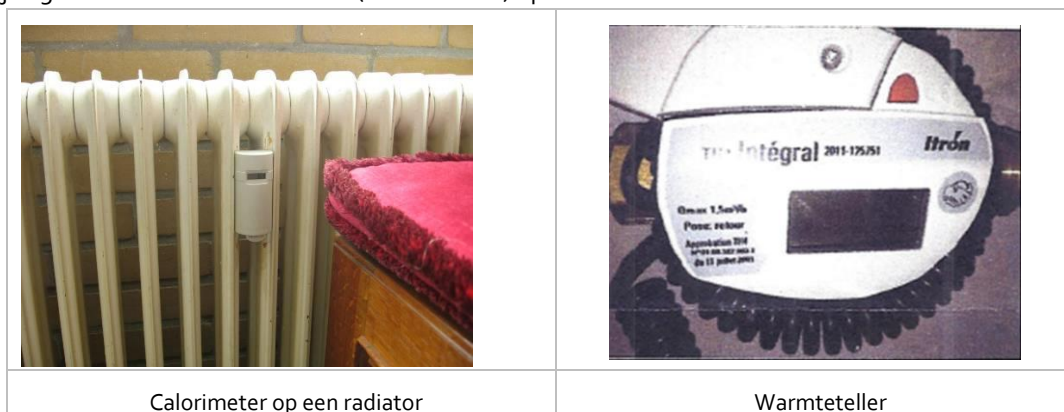


Afbeelding 52 – Thermostaten voor individuele temperatuurcorrectie

Een tweede techniek bestaat erin de thermostatische kranen van het appartement te bedienen vanop afstand met de thermostaat. De kranen moeten dan uiteraard wel programmeerbaar zijn.

1.6.5 De meetsystemen

De residentiële certificatiemethode gaat ervan uit dat een individuele meting kan worden gerealiseerd aan de hand van de warmwatermeters die zijn geïnstalleerd op de leidingen van de wooneenheid of op basis van aanwijzingen van de warmteverdelers (calorimeters) op de radiatoren.



Afbeelding 53 – Individuele meting van de stookkosten

Bij een **collectieve verwarmingsinstallatie** moet de certificeerder de aanwezigheid verifiëren van dit soort systemen. Indien de visuele vaststelling te weinig sluitende gegevens oplevert, kan de certificeerder zich beroepen op de aanvaardbare bewijsstukken van de categorie "Eigendom" op basis waarvan de certificeerder kan besluiten dat er een individuele meting bestaat van de warmtehoeveelheden die worden gebruikt voor de verwarming.

1.7 Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen

Dit deel heeft tot doel de certificateur te helpen bij de gegevensverzameling, door aan te geven wat de volgorde van prioriteit van de bewijzen is, de bepalingsmethode van de berekende gegevens of de conventionele waarden die hij kan gebruiken in geval van twijfel, bij ontbrekende gegevens of in specifieke gevallen die niet als dusdanig vermeld worden in de rekenmethode.

1.7.1 Type verwarmingssysteem

Voor elke energiesector die door de certificateur werd geïdentificeerd en benoemd (dit dient om te verduidelijken welk deel van het beschermd volume bediend wordt), duidt hij het aanwezige type van verwarmingssysteem aan.

- Toepassing: alle installaties
- Beschrijving: 1.1.3 Soorten verwarmingsinstallaties
- Conventionele waarde: enkel in geval van afwezigheid van een opwekker.

Ingeval er geen enkel warmteproducerend toestel aanwezig is, moet de certificateur het verwarmingssysteem karakteriseren door toepassing van de volgende methode:

1. Is er geen enkel verwarmingslichaam en geen enkele distributieleiding geïnstalleerd in de wooneenheid, dan gaat de certificateur ervan uit dat hij te maken heeft met een **lokaal verwarmingssysteem**, waarvoor het type opwekker 'afwezig' is.
2. Stelt de certificateur de aanwezigheid vast van onderdelen van een afgiftesysteem (distributie of warmtelichaam), dan gaat hij ervan uit dat hij te maken heeft met een **centraal verwarmingssysteem** zonder opwekker.
3. Zijn er distributieleidingen aanwezig en vertrekken ze vanuit een lokaal dat kan geïdentificeerd worden als een collectieve stookplaats, dan geeft de certificateur aan dat het om een **collectieve** installatie gaat. In de andere gevallen is er sprake van een **individuele** installatie.

Opwekker	Afgiftesysteem	Verwarmings-systeem
afwezig	leidingen en verwarmingslichaam afwezig	lokaal
	leidingen onvolledig of verwarmingslichaam afwezig	centraal

Tabel 10 – Geen of onvolledig verwarmingssysteem

1.7.2 Centraal verwarmingssysteem

In geval van een centraal verwarmingssysteem kiest de certificateur het type systeem (individueel of collectief) dat de wooneenheid verwarmt.



Als de collectieve stookruimte niet toegankelijk is, beschrijft de certificateur het centrale verwarmingssysteem door zich te baseren op de "EPB-verwarmingsattesten" of, bij ontstentenis daarvan, op de aangeduide conventionele waarden.

De eigenschappen van de installatie die de certificateur moet optekenen staan hieronder vermeld, met beschrijving van de gevallen waarbij de gegevens verschillen naargelang het om een individuele of collectieve installatie gaat en/of het verwarmingssysteem al dan niet onder de EPB-verwarmingsreglementering valt.

1. Aantal bediende EPB-eenheden

De certificateur bepaalt het aantal EPB-eenheden (individuele wooneenheden en niet-residentiële eenheden) dat door het verwarmingssysteem wordt bediend.

- Toepassing: enkel voor collectieve installaties, met uitzondering van externe warmtelevering
- Beschrijving: 1.5.6 Aantal EPB-eenheden op het verwarmingssysteem
- Aanvaardbare bewijsstukken
 - EPB-verwarmingssysteem: dit gegeven kan opgenomen zijn in het logboek, bij de beschrijving van de eigenschappen van het bediende gebouw (categorie 'EPB-documenten'); ze staat ook op de nieuwe attesteringsmodellen van EPB-oplevering.
 - Andere verwarmingssystemen: aanvaardbaar bewijsstuk of visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: aantal bellen aanwezig in de hal van de door de collectieve verwarmingsinstallatie bediende blokken.

2. Benaming van de opwekker

De certificateur moet het merk en het model van de opwekker ingeven. Indien het merk echter niet gekend is, moet dit worden aangegeven en moet de certificateur een beschrijving van de opwekker geven volgens zijn voorkomen en/of locatie.

- Aanvaardbare bewijsstukken: kentekenplaat, technische documentatie of EPB-verwarmingsattest
- Conventionele waarde: beschrijving van de opwekker volgens zijn voorkomen en/of locatie in het veld 'Beschrijving' indien het merk onbekend is

3. Beschrijving van de opwekker

a. Warmtekrachtkoppeling

- Toepassing: enkel collectief verwarmingssysteem
- Beschrijving: 1.5.24 Warmtekrachtkoppeling, pagina 43
Aanvaardbare bewijsstukken: EPB-verwarmingsattest, conformiteitsattest of visuele vaststelling ondersteund door een foto

1) *Energiedrager*

De certificateur identificeert de brandstof die de motor van de warmtekrachtkoppeling gebruikt.

- Aanvaardbare bewijsstukken: in volgorde van prioriteit
 - conformiteitsattest (zie 1.4.3 Gelijkvormigheidsattest van een warmtekrachtkoppeling)
 - het onderhoudscontract / onderhoudslogboek
- Conventionele waarde: zonder aanvaardbare bewijsstukken gaat de certificateur ervan uit dat hij te maken heeft met een warmtekrachtkoppeling op gas.

2) *Elektrisch vermogen*

De certificeerder noteert het totale opgewekte elektrische vermogen van de warmtekrachtkoppeling.

- Aanvaardbare bewijsstukken: in volgorde van prioriteit
 - het gelijkvormigheidsattest
 - de factuur van de installateur en/of de documenten die bij de factuur horen
 - de kenplaat
 - het onderhoudscontract / onderhoudslogboek
- Conventionele waarde: geen

b. Verwarmingsketel

Specifieke aanvaardbare bewijsstukken : Handelingen van de hervormde EPB-verwarmingsreglementering (zie 1.1.2 EPB-verwarmings)

1) *Energiedrager*

De certificeerder bepaalt de brandstof van de ketel.

Voor een verwarmingsketel op hout:

- van een individueel centraal verwarmingssysteem: de certificeerder verduidelijkt het gebruikte soort houten brandstof.
- van een collectief centraal verwarmingssysteem: de certificeerder moet de gebruikte soort houten brandstof niet bepalen, omdat ervan wordt uitgegaan dat de ketel pellets gebruikt.
- Beschrijving: 1.5.1 De energiedrager (pagina 33)
- Aanvaardbare bewijzen:
 - EPB-verwarmingssysteem: het type brandstof is te vinden in het kader 'Brandstof' van het attest van EPB-periodieke controle, het EPB-opleveringsattest en/of in het EPB-diagnoseverslag.
 - Verwarmingsketel op hout: bewijsdocument of visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de energiedrager, moet de certificeerder ervan uitgaan dat het om een ketel op stookolie gaat.

2) *Technologie van de ketel*

De certificeerder moet de technologie van alle aanwezige verwarmingsketels vaststellen.

- Beschrijving: 1.5.2, 1.5.21 Verwarmingsketels, pagina 35
- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - EPB-verwarmingssysteem: de technologie die de ketel gebruikt staat vermeld in het attest van EPB-periodieke controle en/of EPB-oplevering en/of in het EPB-diagnoseverslag. Voor een niet-condenserende gasketel moet de certificeerder uitgaan van de volgende concordantietabel:

Technologie van de ketel	Familie	EPB-attesten
		Type brander
Niet-condenserende gasketel	Atmosferisch zonder ventilator	Atmosferisch
	Andere	Premix / ventilator

Tabel 11 – Type opwekker op basis van de informatie uit de EPB-attesten

- Andere systemen: aanvaardbaar bewijsstuk (cf Tabel 3 op pagina 24) of visuele vaststelling ondersteund door een foto
- Conventionele waarde: ingeval de stookruimte ontoegankelijk is en aanvaardbare bewijsstukken ontbreken, gaat de certificateur ervan uit dat
 - Voor een collectief verwarmingssysteem: de enige warmteopwekker is een niet-condenserende ketel; is de geïdentificeerde brandstof gasvormig, dan verduidelijkt de certificateur dat het gaat om een 'atmosferische verwarmingsketel zonder ventilator'.
 - Voor een individueel verwarmingssysteem: het warmteproducerende toestel is afwezig.

3) *Nominaal vermogen van de verwarmingsketel*

De certificateur geeft het nominale vermogen van elke ketel aan.

- Beschrijving: 1.5.51 Nominaal vermogen van verwarmingsketels (pagina 50)
- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - EPB-verwarmingssysteem: deze informatie moet in de eerste plaats gehaald worden uit het attest van EPB-periodieke controle, het EPB-opleveringsattest en/of uit het EPB-diagnoseverslag.
 - Ander verwarmingssysteem: dit gegeven moet in de eerste plaats worden overgenomen van de kenplaat;
- Conventionele waarde: geen

4) *Fabricagejaar van de ketel*

De in te voeren productiedatum stemt overeen met het fabricagejaar van de ketel, zelfs al is de ketel uitgerust met een gescheiden brander.

- Beschrijving: 1.5.7 Het fabricagejaar (pagina 52)
- Aanvaardbare bewijsstukken: deze informatie moet in de eerste plaats gehaald worden uit het attest van EPB-periodieke controle, het EPB-opleveringsattest en/of uit het EPB-diagnoseverslag (indien van toepassing). Anders kan dit gegeven gehaald worden van de kenplaat, of mag het jaar op installatie- of aankoopfactuur van de ketel worden gebruikt (cf Tabel 3 op pagina 24), waarvan één jaar wordt afgetrokken. Zoniet mag het aanwezige label of CE-keurmerk ter referentie worden gebruikt.
- Conventionele waarde: Indien het fabricagejaar niet gekend is, dan dient geen fabricagejaar te worden ingegeven en wordt het bouwjaar van de wooneenheid automatisch in rekening gebracht.

5) *Rendement van de ketel*

Het rendement van elke ketel in een verwarmingssysteem kan berekend worden in de onderstaande gevallen. In alle andere gevallen wordt het rendement op conventionele wijze vastgesteld.

- Beschrijving : 1.2.1 Opwekkingsrendement (pagina 12)

- Berekend rendement :

- individueel centraal systeem

Het rendement van de ketel wordt berekend op basis van de volgende gegevens:

- Voor een **condenserende ketel**: het deellastrendement bij 30 % belasting en de retourtemperatuur $T_{30\%}$.
 - Voor een **niet-condenserende ketel**: het deellastrendement bij 30 % belasting of het rookgasrendement.

- collectief centraal systeem

Het rendement van de ketel wordt berekend op basis van de volgende gegevens:

- Voor een **condenserende ketel**: het deellastrendement bij 30 % belasting en de retourtemperatuur $T_{30\%}$.
 - Voor een **niet-condenserende ketel die de enige ketel van het verwarmingssysteem is**: het deellastrendement bij 30 % belasting.



De certificateur moet aangeven welke basis hij hanteert om dit rendement te bepalen (onderste verbrandingswaarde of bovenste verbrandingswaarde). Opgelet: het rendement aangeduid in de technische documentatie is het rendement op onderste verbrandingswaarde, tenzij anders vermeld.

- Aanvaardbare bewijsstukken:

- EPB-verwarmingssysteem: de certificateur stelt het deellastrendement bij 30% belasting van de verwarmingsketel bij voorrang vast op basis van de technische documentatie in het logboek en als hij hier niet over beschikt, het verbrandingsrendement uitsluitend op basis van het attest van EPB-periodieke controle.
 - Ander verwarmingssysteem : aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).

- Conventionele waarde: voor een condenserende ketel, indien het rendement bij 30 % belasting gekend is, maar de bijhorende retourtemperatuur niet, gaat de certificateur ervan uit dat de retourtemperatuur 30°C bedraagt.

6) *Plaats van de ketel*

- Toepassing: enkel individueel verwarmingssysteem

De certificateur bepaalt of de verwarmingsketel binnen of buiten het beschermde volume van de wooneenheid of van een gemeenschappelijke ruimte opgesteld staat.

- Referentie: zie Boek I.
- Aanvaardbare bewijsstukken : visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: geen.

7) *Regeling van de verwarmingsketel*

De certificateur moet de regelsystemen van de ketel vastleggen.

- Beschrijving: 1.5.11 Regeling van de warmteopwekking (pagina 55)

- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - o EPB-verwarmingssysteem: EPB-verwarmingsattesten (zie Infofiche "Certificatie en EPB-verwarming").
 - o Ander verwarmingssysteem: visuele vaststelling gestaafd met een foto.
 - Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie beschouwt de certificateur het regelingstype van de ketel als onbekend.
- 8) *Doorstroming van de verwarmingsketels bij stilstand*
- Toepassing: enkel collectief verwarmingssysteem
 - De certificateur moet aangeven of de ketels van het verwarmingssysteem doorstroomd worden bij stilstand.
 - Beschrijving: 1.5.9 Doorstroming bij stilstand (pagina 53)
 - Aanvaardbare bewijsstukken:
 - o EPB-verwarmingssysteem: deze informatie staat op de nieuwe attesteringsmodellen voor EPB-periodieke controle of EPB-oplevering.
 - o Ander verwarmingssysteem: visuele vaststelling gestaafd met een foto.
 - Conventionele waarde: als de verwarmingsketels die de energiesector voeden, niet allemaal uitgerust zijn met afsluitkranen, dan gaat de certificateur ervan uit dat er ook bij stilstand doorstroming is.

c. Warmtepomp

- Beschrijving: 1.5.23 Warmtepomp (pagina 40)

1) *Energiedrager*

De certificateur moet de gebruikte primaire warmtebron identificeren uit de twee voorgestelde dragers.

- Aanvaardbare bewijsstukken :
 - o EPB-verwarmingssysteem : deze informatie staat in de oude attesteringsmodellen voor EPB-oplevering van het EPB-verwarmingssysteem.
 - o Andere gevallen : aanvaardbaar bewijs (cf Tabel 3 op pagina 24) of visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de energiedrager moet de certificateur ervan uitgaan dat het om een elektrische warmtepomp gaat.

2) *Technologie van de warmtepomp*

De certificateur moet de gebruikte technologie identificeren uit de vier voorgestelde types of de conventionele waarde kiezen.

- Aanvaardbare bewijsstukken :
 - o EPB-verwarmingssysteem: als de warmtepomp gecombineerd wordt met een EPB-verwarmingssysteem van na 31/12/2010, dan staat het pomptype vermeld in het kader

'Aanvullende informatie ten behoeve van de certificateurs' op het EPB-opleveringsattest (oud model).

- o Andere gevallen : de certificeerder verzamelt de vereiste informatie via een aanvaardbaar bewijsstuk (cf Tabel 3 op pagina 24) of door visuele vaststelling gestaafd met een foto.
 - Conventionele waarde:
 - o Bij twijfels tussen de bodem en het grondwater als koudebron gaat de certificeerder ervan uit dat de warmtepomp van het type bodem/water is.
 - o Bij afwezigheid van enige informatie over het soort warmtepomp kiest de certificeerder het type 'overige'.
-

d. Warmeluchtgenerator

- Beschrijving: 1.5.22 Warmeluchtgenerator (pagina 39)

1) *Energiedrager*

De certificeerder bepaalt de energiedrager die de warmeluchtgenerator gebruikt.

- Beschrijving: 1.5.1 De energiedrager (pagina 33)
- Aanvaardbare bewijsstukken : aanvaardbaar bewijsstuk (cf Tabel 3 op pagina 24) of door visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de energiedrager moet de certificeerder ervan uitgaan dat het om een elektrische opwekker gaat.

2) *Technologie van de warmeluchtgenerator*

Wanneer de gebruikte energiedrager gas of stookolie is, dan moet de certificeerder de generatortechnologie identificeren uit de 3 voorgestelde types

- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - o Condenserende warmeluchtgenerator: enkel op basis van documentatie, in dit geval de technische documentatie van de fabrikant.
 - o Andere : aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24) of door visuele vaststelling gestaafd met een foto.
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de generatortechnologie moet de certificeerder ervan uitgaan dat hij te maken heeft met een elektrische generator.

3) *Rendement van een warmeluchtgenerator*

Het rendement van een warmeluchtgenerator wordt bij voorkeur berekend op basis van het rendement bij 30% belasting. Zijn er geen aanvaardbare bewijsstukken, dan wordt het op conventionele wijze bepaald, op basis van de generatorkenmerken.

- Beschrijving : **Het deellastrendement bij 30% belasting** (pagina 12)
- Aanvaardbaar bewijsstuk : aanvaardbaar bewijsstuk zoals in Tabel 3 op pagina 24

4) Plaats van de warmeluchtgenerator

De certificateur bepaalt of de warmeluchtgenerator binnen of buiten een beschermd volume opgesteld staat.

- Referentie: zie Boek I
- Aanvaardbare bewijsstukken: -

e. Externe warmtelevering

- Beschrijving: 1.5.25 Externe warmtelevering (pagina 44)

De certificateur kan de opwekkingsgegevens standaard wijzigen (energiedrager, equivalent rendement en factor F_{prim}) van de warmtelevering op basis van het aanvaardbare bewijsstuk dat hieronder staat vermeld.

Aanvaardbare bewijsstukken: Vroegere gelijkwaardigheidsaanvraag of berekeningsblad ter beschikking gesteld door Leefmilieu Brussel (zie 1.4.4 Gegevens voor het rendement van externe warmte, pagina 31)

- Conventionele waarde :
 - de energiedrager is hier stookolie, wat overeenstemt met een emissie van 0,074 kg CO₂/MJ.
 - het equivalente rendement wordt op conventionele wijze vastgelegd op 70 % (0.7)
 - de F_{prim} -factor wordt conventioneel vastgelegd op 1

4. Waakvlam

Wanneer de energiedrager 'gas' is geselecteerd, moet de certificateur het aantal warmteproducerende toestellen aanduiden dat voorzien is van een waakvlam.

- Beschrijving : 1.5.4 De waakvlam (pagina 50)
- Aanvaardbare bewijsstukken : visuele vaststelling of technische documentatie
- Conventionele waarde : geen

5. Opslagsysteem: buffervat

De certificateur moet bepalen of er een (of meerdere) buffervat(en) zijn die enkel aangesloten zijn op de verwarmingsinstallatie en zo ja, hun positie bepalen ten opzichte van het beschermde volume.

- Beschrijving: 1.5.10 Het buffervat (voorraadvat voor de verwarming) (pagina 54)
- Aanvaardbare bewijsstukken: aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24) of door visuele vaststelling gestaafd met een foto.
 - EPB-verwarmingssysteem: als het verwarmingssysteem na 31/12/2010 is geïnstalleerd, dan staat de aanwezigheid van een voorraadvat vermeld in het kader "Aanvullende informatie ten behoeve van de certificateurs" op het EPB-opleveringsattest (oud model) of in het kader "Informatie voor de certificateurs" (nieuw model) in geval van een collectief verwarmingssysteem.
 - Ander geval: de certificateur haalt de vereiste informatie uit de technische handleiding.
- Conventionele waarde:
 - Collectief verwarmingssysteem: is er geen informatie beschikbaar, dan moet de certificateur ervan uitgaan dat er minstens één voorraadvat bestaat buiten het beschermde volume.

- o Individueel verwarmingssysteem: bij afwezigheid van informatie gaat de certificateur ervan uit dat er geen opslagvat is, behalve als het warmteproducerende toestel een verwarmingsketel op hout is.

Bijzonder geval: zonneboiler

Als het buffervat is aangesloten op thermische zonnepanelen, dan neemt de certificateur aan dat er geen buffervat is.

6. Afgiftesysteem

a. Lengte van de niet-geïsoleerde leidingen buiten het beschermd volume

De certificateur moet de lengte van de niet geïsoleerde verwarmingsleidingen bepalen welke de te certificeren woning voeden en zich buiten een beschermd volume bevinden.

- Beschrijving: 1.6.1 De distributieleidingen (pagina 60)
- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - o EPB-verwarmingssysteem: vaststelling ter plaatse, gestaafd met foto('s), zonder toegang tot de stookplaats moet de certificateur zich beroepen op een EPB-verwarmingsattest (zie Infofiche "EPB-certificering en -verwarming").
 - o Andere verwarmingssystemen: vaststelling ter plaatse, gestaafd met foto('s).
- Conventionele waarde: zijn er geen distributieleidingen, is de distributiekring onvolledig of heeft men geen toegang tot de stookplaats noch tot een aanvaardbaar bewijsstuk, dan noteert de certificateur alleen dat het distributiesysteem onvolledig, ontbrekend of onbekend is.

b. Niet-geïsoleerde toebehoren buiten het beschermd volume

De certificateur moet het aantal toebehoren bepalen, die geïsoleerd moeten zijn en waarbij die niet het geval is, welke deel uitmaken van het warmtedistributienetwerk dat de te certificeren woning van verwarming voorzien, en welke zich buiten een beschermd volume bevinden.

- Beschrijving: 1.6.1 De distributieleidingen (pagina 60)
- Aanvaardbare bewijsstukken:
 - o EPB-verwarmingssysteem: vaststelling ter plaatse, gestaafd met foto('s), zonder toegang tot de stookplaats moet de certificateur zich beroepen op een EPB-verwarmingsattest (zie Infofiche "EPB-certificering en -verwarming").
 - o Andere verwarmingssystemen: vaststelling ter plaatse, gestaafd met foto('s).
- Conventionele waarde: zijn er geen distributieleidingen, is de distributiekring onvolledig of heeft men geen toegang tot de stookplaats noch tot een aanvaardbaar bewijsstuk, dan noteert de certificateur alleen dat het distributiesysteem onvolledig, ontbrekend of onbekend is.

c. Type verwarmingslichamen

De certificateur kiest het type verwarmingslichaam dat gevoed wordt door de distributiekring van de centrale verwarming. De keuze van het type verwarmingslichaam van een verwarmingssysteem hangt uiteraard af van de opwekker.

- Beschrijving: 1.6.3 De verwarmingslichamen – pagina 65
- Aanvaardbare bewijsstukken : aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24) of door visuele vaststelling gestaafd met een foto.

- Conventionele waarde: Als er geen enkel verwarmingslichaam aanwezig is, moet de certificateur 'Geen warmtelichaam' selecteren.

7. Regeling van de afgifte

Voor de gemakkelijheid moet de regeling van het afgiftesysteem enkel geïdentificeerd worden wanneer er radiatoren/convectoren gebruikt worden als verwarmingslichaam. Voor de andere types verwarmingslichamen hanteert de certificatiemethode een conventionele waarde.

a. Afsluitkranen op radiatoren

De certificateur moet het type aanduiden van de kranen waarmee de radiatoren of convectoren zijn uitgerust.

Ter herinnering: Binnen éénzelfde energiesector, in aanwezigheid van een kamerthermostaat, gaat de certificateur ervan uit dat de kranen op de radiatoren van het lokaal waarin een kamerthermostaat is geplaatst, thermostatische kranen zijn.

- Beschrijving: 1.6.4 De regelvoorzieningen voor warmteafgifte – pagina 66.
- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: geen.

b. Kamerthermostaat

Als de certificateur niet heeft kunnen vaststellen dat de kamerthermostaat de verwarmingsketel aanstuurt, dan moet hij ervan uitgaan dat deze thermostaat enkel het afgiftesysteem regelt en dat ook in rekening brengen. In het andere geval houdt de certificatiemethode rekening met de impact die de kamerthermostaat heeft op het opwekkings- en het regelrendement, zonder andere tussenkomst van de certificateur.

- Beschrijving: 1.5.112 De kamerthermostaat (pagina 56).
- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: geen kamerthermostaat

8. Individuele afrekening van de stookkosten per woning op basis van een individuele meting van het reële verbruik

De certificateur moet aangeven of de wooneenheid uitgerust is met apparatuur om het individuele verbruik te meten.

- Toepassing: enkel collectief verwarmingssysteem
- Beschrijving: 1.6.5 De meetsystemen (pagina 68).
- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (categorie "Eigendom" in Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: geen meting aanwezig.

9. Circulatiepomp

Hier duidt de certificateur aan of hij de aanwezigheid van een circulatiepomp heeft vastgesteld en zo ja, hoe deze wordt geregeld.

- Toepassing: Enkel voor de verwarmingsketels
- Beschrijving: 1.6.2 Circulatiepomp van het distributienet (pagina 63).
- Aanvaardbare bewijsstukken: kader "Informatie voor de certificateurs" van het EPB-opleveringsattest (nieuw model) of visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24)
- Conventionele waarde:
 - De certificateur gaat ervan uit dat er "Geen pomp" is in geval van een thermosifoninstallatie.
 - De certificateur gaat ervan uit dat de circulatiepomp wordt geregeld in geval van individuele ketels met ingebouwde circulatiepomp en bij aanwezigheid van een kamerthermostaat of buitenvoeler.
 - bij afwezigheid van informatie of ingeval het distributiecircuit onvolledig is en de pomp tijdelijk afwezig, beschouwt de certificateur het bestaan van een pomp als "onbekend".

1.7.3 Lokaal verwarmingssysteem

1. Benaming van de opwekker

De certificateur moet het merk en het model van de opwekker ingeven. Indien het merk echter niet gekend is, moet dit worden aangegeven en moet de certificateur een beschrijving van de opwekker geven volgens zijn voorkomen en/of locatie.

- Aanvaardbare bewijsstukken: kentekenplaat, technische documentatie of EPB-verwarmingsattest
- Conventionele waarde: beschrijving van de opwekker volgens zijn voorkomen en/of locatie in het veld 'Beschrijving' indien het merk onbekend is

2. Elektrische verwarming

De certificateur selecteert het type elektrische verwarming dat hij heeft geïdentificeerd.

- Beschrijving: 1.5.31 Elektrische verwarming (pagina 48)
- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: elektrische verwarming met weerstand ingebouwd in de vloer, de muur of het plafond.

3. Kachel of inbouwhaard/cassette

a. Type toestel

De certificateur kiest het toesteltype dat hij heeft geïdentificeerd, met uitzondering van elektrische verwarming.

- Referentie: 1.5.32 Kachels (pagina 50)

- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk zoals vermeld in Tabel 3 op pagina 24
- Conventionele waarde: geen.

b. Energiedrager

De certificateur selecteert de energiedrager die door het toestel wordt gebruikt.

- Referentie: 1.5.1 De energiedrager (pagina 33)
- Aanvaardbare bewijsstukken: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de energiedrager moet de certificateur ervan uitgaan dat het om een warmteproducerend toestel op kolen gaat.

c. Fabricagejaar

- Referentie: 1.5.7 Het fabricagejaar (pagina 52)
- Aanvaardbare bewijsstukken: deze informatie kan gehaald worden van de kenplaat of indien deze niet aanwezig is mag het jaar op de installatie- of aankoopfactuur van de kachel worden gebruikt (cf Tabel 3 op pagina 24), waarvan één jaar wordt afgetrokken. Zonder deze informatie mag men zich baseren op een aanwezig label of CE-keurmerk.
- Conventionele waarde: Indien het fabricagejaar niet gekend is, dan dient geen fabricagejaar te worden ingegeven en wordt het bouwjaar van de wooneenheid automatisch in rekening gebracht.

2 Installaties voor sanitair warm water

2.1 Algemeen kader

2.1.1 Definities, concepten en regelgeving

Voor een goed begrip van de procedure voor gegevenscollectie moet de certificateur de volgende definities kennen:

- **SWW-opwekker:** een toestel dat warmte produceert om sanitair warm water op te warmen (bijvoorbeeld een stookolieketel, een gasgeiser of een warmtepomp).
- **SWW-systeem:** installatie die bestaat uit een SWW-opwekker, soms gekoppeld aan de warmteopwekker van de verwarming, een SWW-verdeelsysteem en soms een voorraadvat.
- **SWW-verdeelsysteem:** het geheel van distributieleidingen, eventuele circulatieleidingen en pompen om het sanitair warm water van de opwekker of het voorraadvat naar de tappunten te leiden.

Als de SWW-productie door één of meerdere gas- of stookolie-/gasolieketels gebeurt, of door gasgeisers, is het systeem voor de productie van sanitair warm water onderworpen aan de EPB-reglementering met betrekking tot verwarmingsinstallaties, waarvan de voornaamste definities die in dit geval van toepassing zijn, worden gepresenteerd in de punten 1.1.1 Basisbegrippen (pagina 6) en 1.1.2 EPB-verwarmings (pagina 7).

2.1.2 Types SWW-installaties

Net zoals bij verwarmingsinstallaties wordt ook hier een onderscheid gemaakt tussen individuele en collectieve installaties voor de productie van sanitair warm water.

Een **individuele SWW-installatie** is samengesteld uit:

- één of meerdere warmteopwekkers
- één of meerdere distributienetten beperkt tot de wooneenheid

Een **collectieve SWW-installatie** is samengesteld uit:

- één of meerdere warmteopwekkers
- één of meerdere distributienetten die meerdere EPB eenheden bedienen.

Merk op dat de certificateur niet meer dan 2 verschillende SWW-systemen mag beschrijven per wooneenheid. De methode om om te gaan met de gevolgen van deze beperkingen wordt toegelicht in punt 2.1.3 hieronder en in punt 2.3.8 op pagina 98.

2.1.3 Aantal installaties voor sanitair warm water

Een wooneenheid moet verplicht een keuken en een badkamer hebben.

De residentiële EPB-certificatiemethode beschouwt enkel gescheiden systemen voor de keuken en de badkamer indien beide systemen individuele systemen zijn.

Gescheiden systemen voor keuken en badkamer betekent dat de keukenuitrusting (gootsteen) warm water krijgt van een andere SWW-opwekker dan het systeem dat de badkamer bedient (douche, bad). Dat houdt dus in dat er aparte distributiekringen zijn die gevoed worden door aparte opwekkers.



De enige uitrusting die de certificateur in rekening moet brengen in zijn analyse van de SWW-installatie is de gootsteen (voor de keuken) en het bad of de douche (voor de badkamers). Wastafels zijn niet opgenomen in de EPB-certificatiemethode.

Indien de wooneenheid meerdere badkamers heeft, bediend door aparte systemen, dan houdt de certificateur enkel rekening met de SWW-installatie die de hoofdbadkamer bedient, anders gezegd de badkamer met de grootste oppervlakte. De overige badkamers en hun tappunten worden niet meegerekend.

In voorkomend geval past de certificateur dezelfde regel toe voor de keukens.

2.1.4 Types SWW-opwekkers

De types SWW-opwekkers verschillen al naargelang de SWW-installatie al dan niet is aangesloten op de verwarmingsinstallatie en of de productie individueel of collectief gebeurt.

Type opwekker	Productie	
	individueel	collectief
2.3.1 SWW-opwekker aangesloten op het verwarmingssysteem		
2.3.11 Ketel : combitoestel	X	(X) ¹⁸
2.3.12 Ketel : met gescheiden voorraadvat en/of warmtewisselaar	X	X
2.3.13 Warmtepomp	X	X
2.3.14 Warmtekrachtkoppeling		X
2.3.15 Externe warmtelevering		X
2.3.2 Verwarmingsonafhankelijke SWW-opwekker		
2.3.21 Doorstroomtoestel	X	
2.3.22 Voorraadtoestellen	X	X
2.3.23 Thermodynamische boiler	X	
2.3.24 Warmtepomp		X
2.3.25 Aparte verwarmingsketel voor de productie van sanitair warm water	X	X

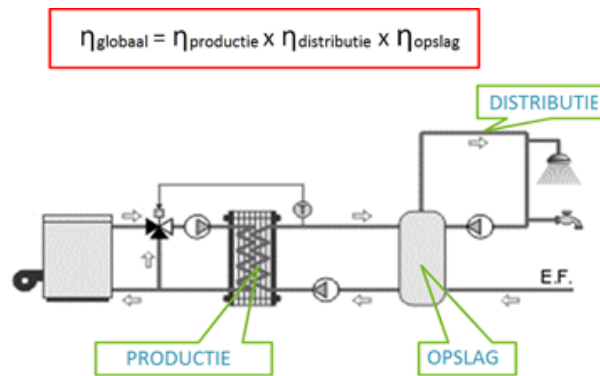
Tabel 12 – Types SWW-opwekkers

De eigenschappen van elk type opwekker worden belicht in punt 2.3.1 en 2.3.2.

2.1.5 Rendement van de SWW-installatie

Het rendement van een SWW-installatie geeft aan hoe efficiënt de opwekker sanitair warm water produceert en hoeveel warmte er verloren gaat via eventuele circulatieleidingen of door afkoeling van het warm water dat blijft staan in de leidingen tot er opnieuw water wordt getapt, of in een voorraadvat.

¹⁸ Te bemenken dat een combitoestel zelden wordt gebruikt in een collectieve installatie voor de productie van sanitair warm water gezien het gebrek aan comfort voor de gebruikers.



Afbeelding 54 – Rendement van een SWW-systeem

Dit rendement wordt gevormd door:

- het productierendement: dit kan worden gedefinieerd als de verhouding tussen de levering van nuttige warmte aan het water, gemeten aan het vertrekpunt van de SWW-leiding (naargelang het geval vanaf de opwekker of de opslagtank), en de energie die nodig is om die warmte op te wekken.
- het distributierendement: dit hangt af van de lengte van de leidingen en van de aanwezigheid van een circulatieleiding.
- het opslagrendement.

Deze rendementen worden bepaald op basis van de gegevens die de certificeerder verzamelt. Die gegevens worden rechtstreeks gebruikt of bepalen de waarden van de parameters die de residentiële EPB-certificatiemethode op conventionele wijze hanteert.

Merk op dat de rechtstreekse waarden momenteel enkel gebruikt worden wanneer het sanitair warm water geproduceerd wordt door een ketel.

2.1.6 Soorten distributie van sanitair warm water

De distributie van sanitair warm water kan in één enkele richting gebeuren naar het tappunt of door tussenschakeling van een circulatieleiding die werkt met een circulatiepomp. De circulatieleiding die uitsluitend bestemd is voor SWW, wordt ook "sanitaire kring" genoemd, terwijl in het specifieke geval van de circulatieleiding die zowel voor verwarming als voor SWW dient, wordt gesproken van een "combilus". De eigenschappen van de verschillende distributietypes worden hieronder toegelicht.

1. Distributie zonder circulatieleiding

Er bestaan twee 2 types distributie zonder circulatieleiding:

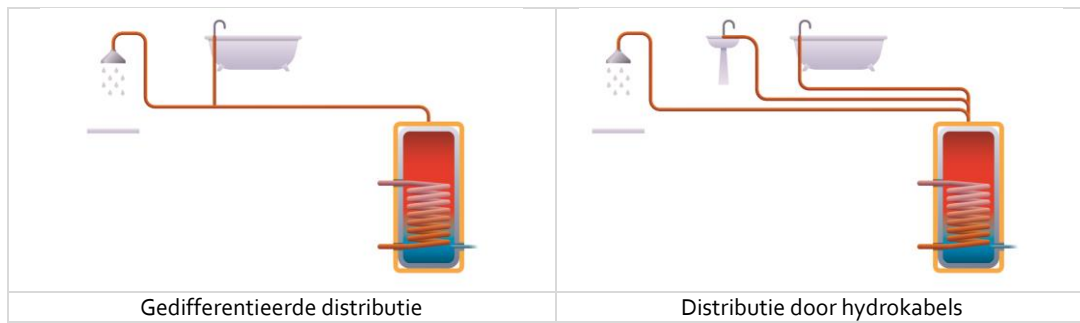
- Gedifferentieerd of in boomstructuur (ook wel 'in serie' genoemd):

Een leiding bedient de tappunten een na een. Bepaalde leidinggedeeltes kunnen meerdere tappunten bedienen, waardoor hun diameter groter is.

- Met hydrokabels of stervormig net:

Een leiding van grotere diameter voedt een collector van waaruit naar elk tappunt een specifieke leiding vertrekt met een kleinere diameter; die is doorgaans gemaakt uit een synthetisch materiaal.

Deze 2 distributietypes kunnen probleemloos naast elkaar bestaan.



Schema 10 – Voorbeeldschema van SWW-distributie voor een badkamer

In de twee gevallen zijn de SWW-leidingen even lang.

2. Distributie met circulatieleiding

Een circulatieleiding is eigenlijk een geheel van leidingen waar, dankzij een pomp, sanitair warm water wordt doorgestuurd dat werd geproduceerd in een SWW-opwekker. Die circulatie kan permanent of onderbroken zijn, afhankelijk van de afstelling van de circulatiepomp.

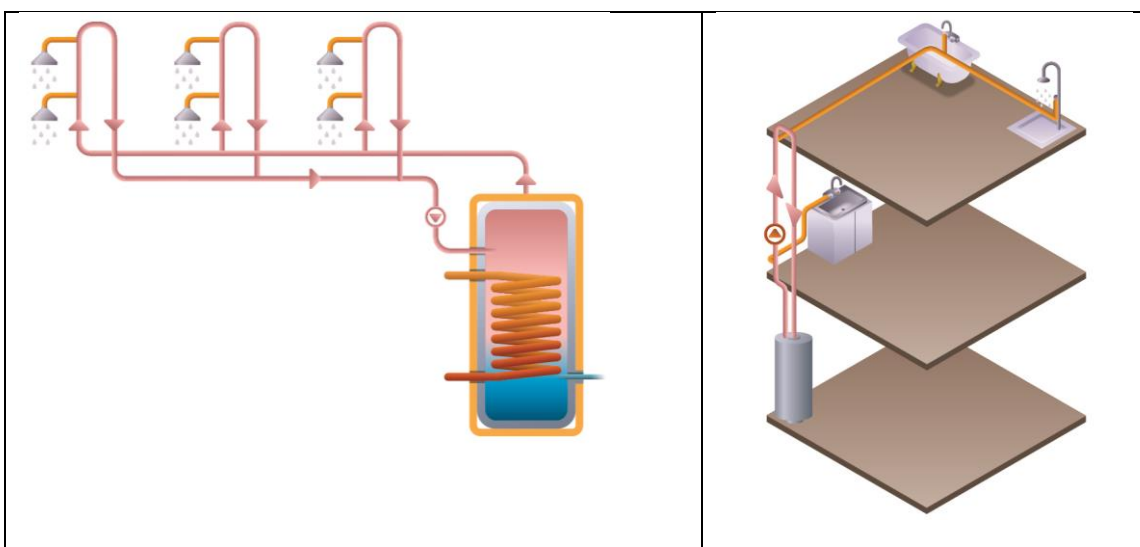
Wanneer de circulatiepomp in werking is, is er steeds warm water in de buurt van elk tappunt, waardoor de gebruiker snel water op de juiste temperatuur heeft.

Dat heeft een dubbel nut:

- het comfort van de gebruiker verhogen
- de verspilling van koud water beperken

Het grote nadeel van een sanitaire kring blijft evenwel de energie die verbruikt moet worden om de circulatiepomp te doen werken en om het warm water dat door de kring loopt op temperatuur te houden.

De onderstaande figuur toont een circulatieleiding (geheel van rode leidingen) waarbij de pijltjes de stroomrichting van het SWW aangeven, en de 'dode armen' (de oranje leidingen) de leidingen voorstellen tussen de kring en het tappunt en die afgekoeld water bevatten wanneer de kraan die ze bedienen gesloten is.



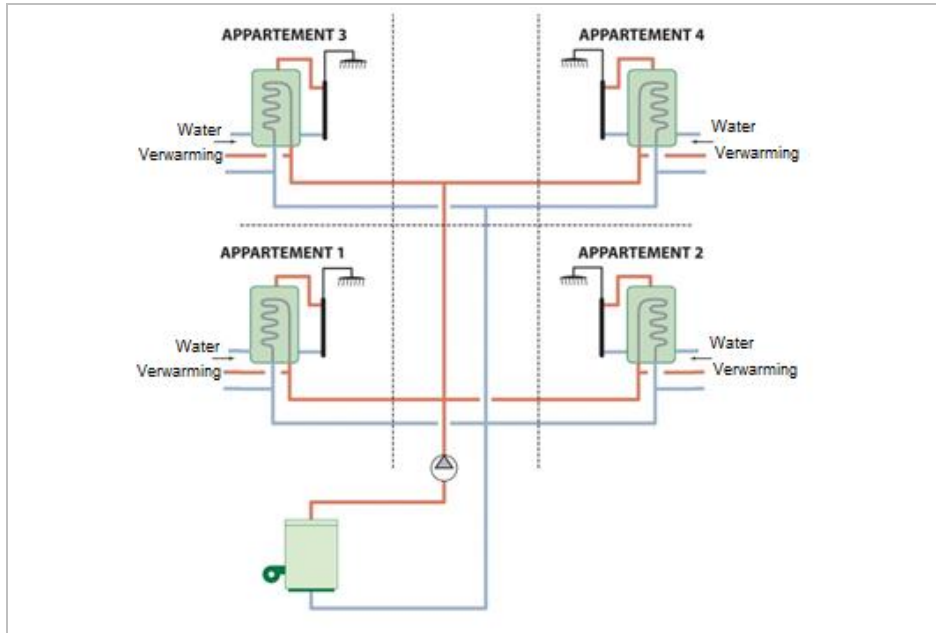
Schema 11 – Schematische weergave van SWW-kringen



Bijzonder geval: de combilus

Het 'combilus'-systeem of de gemeenschappelijke circulatieleiding staat tegelijk in voor de distributie van warm tapwater en voor de verwarming van verschillende wooneenheden. Dit systeem levert de warmte voor het sanitair warm water (SWW) via een boiler of een warmtewisselaar in elke woning.

Dit systeem wordt behandeld conform de [EPB-regelgeving voor nieuwe wooneenheden](#)¹⁹.



Schema 12 – Installatieschema van een combilus

Hoe rekening houden met dit systeem in de software? :

Verwarmingsgedeelte:

Hier moeten de technische gegevens voor de collectieve installatie op dezelfde manier worden ingevoerd als voor een conventioneel systeem. Om te voorkomen dat opslagverliezen dubbel worden geteld, kan worden aangenomen dat er geen buffervat voor verwarming is. Hiermee wordt rekening gehouden in het warmwaterdeel.

Voor de lengtes van ongeïsoleerde verwarmingsleidingen die zich buiten het BV bevinden, moet de lengte van de combilusleidingen worden opgeteld. Tot slot moet voor het aantal ongeïsoleerde accessoires buiten het beschermde volume het aantal ongeïsoleerde accessoires in de combilus worden gecodeerd.

SWW deel:

Een systeem dat afhankelijk is van het verwarmingssysteem met productie door 'Reservoir en/of wisselaar' moet worden ingevoerd.

¹⁹ Ministerieel besluit van 18 januari 2019 tot uitvoering van de bijlagen V, XVII en XVIII van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 december 2007 tot vaststelling van de eisen inzake energieprestatie en binnenklimaat van gebouwen en tot uitvoering van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 26 januari 2017 tot vaststelling van de richtlijnen en criteria voor de berekening van de energieprestatie van EPB-eenheden en tot wijziging van diverse uitvoeringsbesluiten van de ordonnantie van 2 mei 2013 betreffende het Brussels Wetboek voor Lucht, Klimaat en Energiebeheersing - Bijlage 3
https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/amb_201808_anx3-combilus-fr.pdf

De aanwezigheid en de geïsoleerde aard van een platenwisselaar moet worden ingevoerd op basis van de werkelijke situatie.

De opslagvat wordt aangegeven als aanwezig (on-/geïsoleerd afhankelijk van de werkelijke situatie) en het volume is afhankelijk van het aanwezige systeem, d.w.z. :

- voor een systeem met alleen satellietopslagvat: het aantal EPB-eenheden bediend door de installatie moet worden gewijzigd in 1 en het volume van de satellietopslagvat moet worden aangegeven;
- voor een gemengd systeem met een gemeenschappelijke opslagvat en satellietvatten: u moet het aantal EPB-eenheden invoeren dat is aangesloten op het collectieve verwarmingssysteem. Het volume wordt als volgt berekend:

volume = volume van de collectieve opslagvat + (individueel volume van de satellietvat van de betreffende EPB-eenheid x het aantal EPB-eenheden met een satellietvat).

- voor een systeem met een warmtewisselaar specifiek voor elke woning (substation), moeten het aantal EPB-eenheden aangesloten op het collectieve verwarmingssysteem en het volume van de collectieve opslagtank worden ingevoerd.

De circulatieleiding wordt als geïsoleerd beschouwd, aangezien verliezen van ongeïsoleerde leidingen en accessoires in de combilus al zijn opgenomen in het verwarmingsdeel.

De rest van de gegevens kan de certificateur invoeren op basis van zijn inspectie.

In geval van twijfel of voor meer informatie contact op met de [helpdesk](#).

2.2 Verzameling van gegevens op basis van documenten

De principes die gelden om gegevens over de verwarmingssystemen te verzamelen op documentbasis zijn ook van toepassing op de verzameling van gegevens over de SWW-installaties.

2.2.1 Algemeen

De certificateur moet punt 1.4 Verzameling van gegevens op basis van documenten raadplegen voor toelichting over de aanvaardbare bewijsstukken, met inbegrip van de aanvaardbare bewijzen eigen aan het EPB-verwarmingssysteem, wetende dat een systeem voor SWW-productie waarbij de warmteopwekking specifiek gebeurt door een gas- of stookolieketel, een EPB-verwarmingssysteem is.

2.2.2 Besluiten van de EPB-verwarmingsreglementering

Enkele specifieke gegevens van de SWW-installaties mogen uit de attesten inzake EPB-periodieke controle of EPB-oplevering worden gehaald. De certificateur moet zich baseren op de [infocache "Certificatie en EPB-verwarming"](#) voor het identificeren van de informatie beschikbaar in de nieuwe modellen (vanaf 01/01/2019) en voor de interpretatie ervan.

De beschikbare gegevens hebben hoofdzakelijk betrekking op:

- 1 Type van de SWW-installatie ;
- 2 Kenmerken van de watergeisers ;
- 3 Bestaan en type van een warmtepomp gelinkt aan een verwarmingssysteem voor de productie van SWW ;
- 4 Aanwezigheid van een sanitaire warmwaterlus en haar isolatie.

2.3 Beschrijving van de technische gegevens

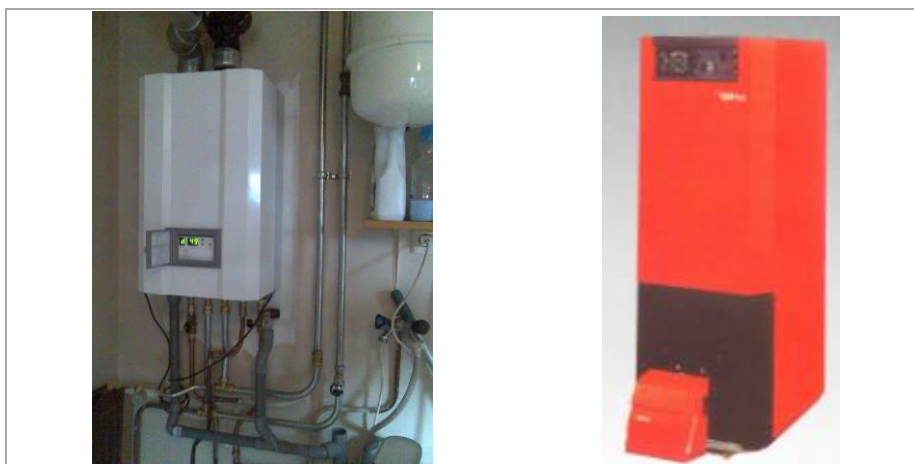
In dit deel wordt toegelicht hoe een certificateur kan bepalen welke gegevens hij moet verzamelen of valideren bij zijn bezoek ter plaatse.

2.3.1 SWW-opwekker aangesloten op het verwarmingssysteem

De verschillende SWW-opwekkers die aangesloten moeten of kunnen worden op het verwarmingssysteem, zijn opgenomen in Tabel 12 (pagina 82). Ze worden hieronder beschreven.

1. Ketel : combitoestel

Bij een combitoestel zijn de SWW-functie en de ruimteverwarmingsfunctie geïntegreerd in één omkasting. Dit type is te herkennen aan de aanwezigheid van minstens 5 leidingen (vertrek/retour verwarming, koud water, sanitair warm water, brandstof (gas/stookolie) en aan de afwezigheid van een afzonderlijk opslagvat.



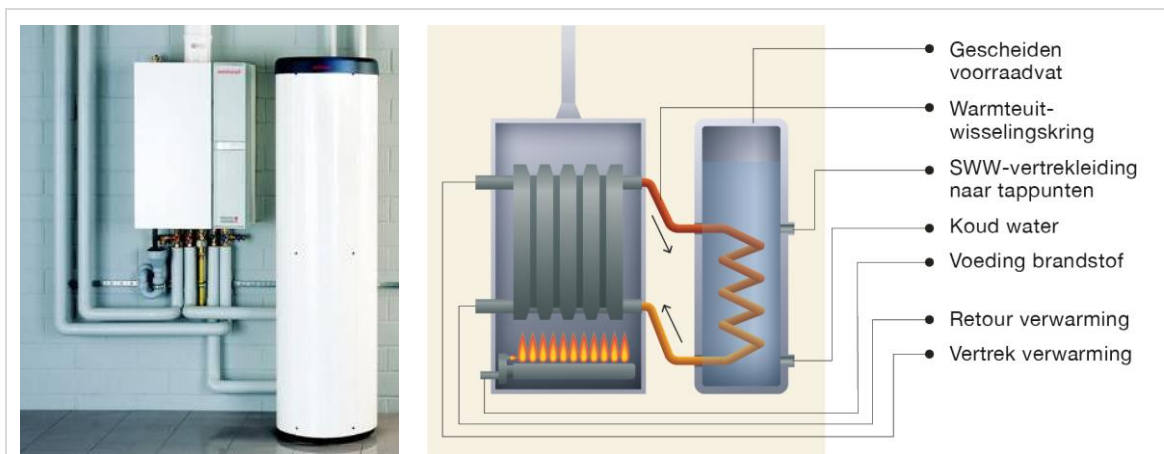
Afbeelding 55 – Illustraties van combitoestellen

In een combitoestel kan het sanitair warm water meteen bereid worden door een warmtewisselaar of geproduceerd en op temperatuur gehouden in een klein voorraadvat in de mantel van de ketel.

In het kader van de certificering, als de ketel niet onafhankelijk van de opslagtank kan worden geïnstalleerd, moet de ketel worden beschouwd als een combitoestel, ongeacht het volume van de opslagtank.

2. Ketel : met gescheiden voorraadvat en/of warmtewisselaar

In een individuele installatie bestaat dit systeem voor SWW-productie uit een warmteopwekker voor de ruimteverwarming die verbonden is met een opslagvat voor de SWW-functie via een warmteuitwisselingskring. Dit type toestel wordt hieronder geïllustreerd en het schema verduidelijkt het werkingsprincipe ervan.



Afbeelding 56 – Toestel met gescheiden voorraadvat: illustratie en schema

In een collectieve installatie bestaat dit systeem voor SWW-productie uit één en meerdere warmteopwekkers die verbonden zijn met een platenwisselaar (zie 2.3.5 op pagina 93) en/of met één of meerdere voorraadvaten (2.3.6 op pagina 94) die losstaan van de verwarmingsketel.

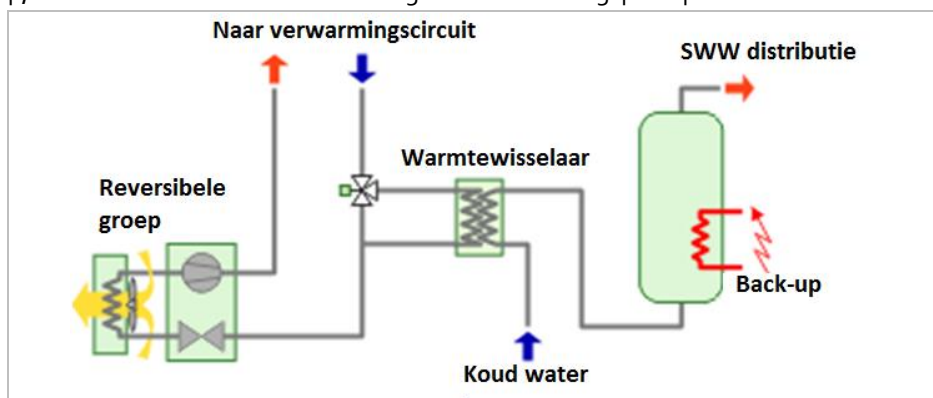
3. Warmtepomp

In de residentiële EPB-certificatiemethode wordt de warmtepomp die sanitair warm water produceert ook beschouwd als de warmtepomp die in de verwarmingsbehoefte voorziet. Het komt immers maar zelden voor dat er meerdere warmtepompen aanwezig zijn. De certificeerder hoeft dus geen bijkomende informatie te verstrekken bovenop de gegevens verzameld voor de verwarming.



Afbeelding 57 – Warmtepomp en SWW-opslagvat

De certificeerder moet uitgaan van punt 1.5.23 Warmtepomp (pagina 40) voor een beschrijving van de warmtepomp, en van de onderstaande afbeelding voor het werkingsprincipe ervan.



Schema 13 – Werkingsprincipe van een warmtepomp die SWW produceert (bron: energie+)

4. Warmtekrachtkoppeling

Voor de residentiële EPB-certificatiemethode geldt dat de warmtekrachtkoppeling die mee in de SWW-behoefte voorziet dezelfde is als het ruimteverwarmingssysteem. De certificeerder hoeft wat dat betreft dus geen bijkomende informatie te verstrekken.

Voor meer details over warmtekrachtkoppeling kan de certificeerder terecht in punt 1.5.24 Warmtekrachtkoppeling (pagina 43).

5. Externe warmtelevering

Voor de EPB-certificeringsmethode geldt dat de levering van externe warmte die mee in de SWW-behoefte voorziet dezelfde is als voor de ruimteverwarming. De certificeerder hoeft wat dat betreft dus geen bijkomende informatie te krijgen.

De certificeerder stelt het verband vast tussen SWW-productie en externe warmtelevering door de SWW-distributiekring te onderzoeken op de plaats waar hij vertrekt in de stookplaats.

2.3.2 Verwarmingsonafhankelijke SWW-opwekker

De certificeerder moet het type SWW-opwekker identificeren los van de verwarming in de wetenschap dat de opwektypes van een individuele installatie verschillen van deze van een collectieve installatie. De certificeerder moet eveneens de energiedrager bepalen die wordt gebruikt door de opwekker.

1. Doorstroomtoestel

Doorstroomtoestellen op gas of elektriciteit worden in de volksmond ook wel 'geisers' of 'doorstromers' genoemd.

a. Type SWW-installatie

Dit soort toestellen wordt enkel gebruikt in **individuele installaties** voor SWW-productie.

b. Beschrijving

In een doorstromer wordt het water pas opgewarmd wanneer de kraan wordt opgedraaid. Het duurt dus even voor er warm water uit de kraan komt.

Het waterdebiet is beperkt: als op verschillende plekken tegelijk de warmwaterkraan wordt opgedraaid, dan kan dat tot comfortverlies leiden doordat het debiet aan elk tappunt afneemt.



Afbeelding 58 – Illustraties van doorstromers



Dit type toestel is niet te combineren met een sanitaire kring.

c. Energiedrager

Dit type toestel werkt op gas of op elektriciteit. Om de gebruikte energiedrager te identificeren, gaat de certificateur uit van de aanwijzingen voor de verwarmingsinstallaties (zie 1.5.1 De energiedrager, pagina 33).

2. Voorraadtoestellen

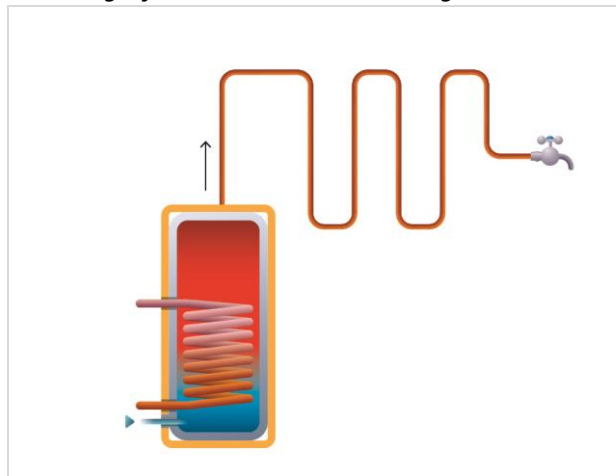
a. Type SWW-installatie

Dit soort toestellen wordt gebruikt in **individuele** of **collectieve** installaties voor **SWW-productie** (behalve de boiler enkel voor de keuken).

b. Beschrijving

In een voorraad- of accumulatietoestel wordt een voorraad water warm gehouden in een voorraadvat. Dit systeem heeft als eigenschappen dat:

- het warm water snel beschikbaar is nadat de kraan wordt opgedraaid;
- de hoeveelheid beschikbaar warm water afhangt van het volume van het voorraadvat;
- er op meerdere plaatsen tegelijk warm water kan worden genomen.



Schema 14 – Werkingsschema van een boiler

De productie van sanitair warm water **enkel voor de keuken** kan op individuele wijze gebeuren door een elektrisch toestel dat losstaat van de verwarmingsinstallatie. Dit type boiler, kleiner dan 15 liter, wordt vaak geplaatst in een keukenkastje onder het aanrecht. Is een dergelijke installatie aanwezig, dan zijn er in principe twee systemen voor SWW-productie aanwezig: één voor de keuken en één voor de badkamer.



Afbelding 59 – Voorraadtoestellen voor de keuken



In het geval van een collectief systeem voor SWW-productie, indien de keuken is uitgerust met dit type toestel, brengt de certificeerder het niet in rekening en wordt de keukenuitrusting in principe gevoed door de SWW-kring die de badkameruitrusting bedient.

c. Energiedrager

Het accumulatiETOESTEL werkt ofwel met een gasbrander (doorgaans voor een collectieve installatie) of op elektriciteit. Om de gebruikte energiedrager te identificeren, gaat de certificeerder uit van de aanwijzingen voor de verwarmingsinstallaties (zie 1.5.1 De energiedrager pagina 33).

We geven ter aanvulling mee dat de gasboilers zijn aangesloten op een schoorsteen voor de afvoer van de rookgassen.

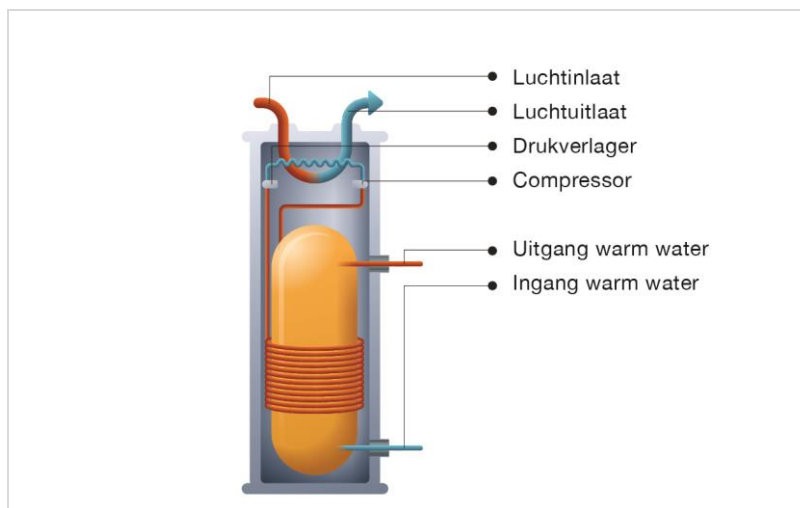
3. Thermodynamische boiler

a. Type SWW-installatie

Voor de certificeringsmethode, wordt dit soort toestellen enkel gebruikt in **individuele installaties** voor SWW-productie.

b. Beschrijving

Thermodynamische boilers zijn eigenlijk 'combi' lucht/water-warmtepompen gekoppeld aan een warmwaterboiler. In dergelijke systemen wordt de lucht (bij voorkeur buitenlucht via een ventilatiesysteem) gebruikt door een warmtepomp die het warm water van de boiler, doorgaans meteen, opwarmt met behulp van een spiraal gevuld met koelvloeistof.



Afbeelding 6o – Thermodynamische monoblok-boiler

Deze zijn meestal van het "monoblok"-type en halen de warmte uit de omgevingslucht, maar ze kunnen eveneens in "split"-modus worden gebruikt, met andere woorden met een externe unit waarbij de warmte wordt gehaald uit de buitenlucht.

c. Energiedrager

De certificateur moet nagaan of het toestel op gas of elektriciteit werkt.

Om dat te doen gaat hij uit van de aanwijzingen voor de verwarmingsinstallaties (zie 1.5.1 De energiedrager, pagina 33).

4. Warmtepomp

a. Type SWW-installatie

Voor de certificeringsmethode, wordt dit soort toestellen enkel gebruikt in **collectieve installaties** voor SWW-productie.

b. Beschrijving

Gevallen waarin een warmtepomp alleen instaat voor de productie van SWW zijn relatief zeldzaam.

De certificateur moet uitgaan van punt 1.5.23 Warmtepomp (pagina 40) voor een beschrijving van de warmtepomp en van de afbeelding van punt 2.3.13 hierboven voor het werkingsprincipe ervan.

c. Energiedrager

De certificeringsmethode gaat er standaard van uit dat de warmtepomp werkt op elektriciteit.

5. Aparte verwarmingsketel voor de productie van sanitair warm water

a. Type SWW-installatie

Dit soort toestellen kan gebruikt worden in **individuele en collectieve installaties** voor productie van SWW.

b. Beschrijving

De SWW-productie kan gebeuren door middel van een verwarmingsketel die uitsluitend instaat voor de productie.

Deze verwarmingsketel produceert geen warm water voor de verwarming van lokalen en is gekoppeld aan een doorstroomer of aan één of meerdere opslagvaten.



Afbeelding 61 – Collectieve installatie met voorraadvaten

c. Energiedrager

Voor de certificeringsmethode, werkt dit type toestel op gas of stookolie. Voor het identificeren van de gebruikte energiedrager baseert de certificeerder zich op de voor de verwarmingsinstallaties aangeleverde indicaties (zie 1.5.1 De energiedrager, pagina 33).

d. Keteltechnologie

De certificeerder moet bepalen of het gaat om een condensatieketel. Wanneer er sprake is van verschillende verwarmingsketels met verschillende technologieën, beschrijft de certificeerder prioritair de meest recente ketel.

2.3.3 Waakvlam

De certificeerder moet het aantal SWW-opwekkers opmeten die los staan van de verwarming en die beschikken over een waakvlam. Daartoe dient de certificeerder zich te baseren op de beschrijving die werd opgesteld voor de verwarmingsinstallaties in punt 1.5.4 op pagina 50.

2.3.4 Aantal bediende EPB-eenheden door de SWW-installatie

Voor een **collectieve SWW-installatie** moet de certificeerder het aantal residentieel en niet-residentieel EPB-eenheden bepalen dat ze bedient (bijv. kantoren, woningen, winkels).

Bij gebrek aan precieze informatie (visuele vaststelling of op basis van documenten) stelt de certificeerder het aantal EPB-eenheden gelijk aan het aantal bellen dat aanwezig is in de inkomhal van de woonblokken die de collectieve installatie bedient.

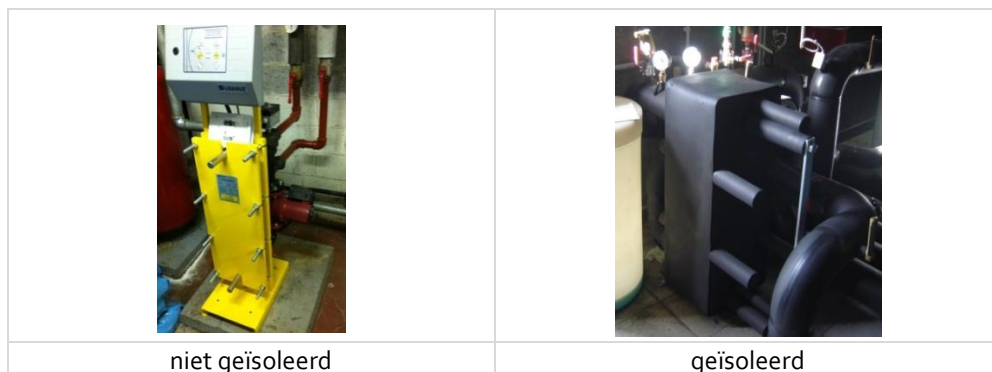
2.3.5 Platenwisselaar

1. Type SWW-installatie

Dit soort toestellen wordt enkel gebruikt in **collectieve installaties** voor SWW-productie.

2. Beschrijving

Een platenwisselaar bestaat uit platen, doorgaans in aluminium of in roestvrij staal, waarmee de warmte-energie in het warme water van de verwarming (vloeistof 1) kan worden doorgegeven aan het sanitair warm water (vloeistof 2). In de platenwarmtewisselaar circuleren de vloeistoffen afwisselend tussen de platen: ruimte voor vloeistof 1 / plaat / ruimte voor vloeistof 2 / plaat / ruimte vloeistof 1 / plaat / vloeistof enzovoort.



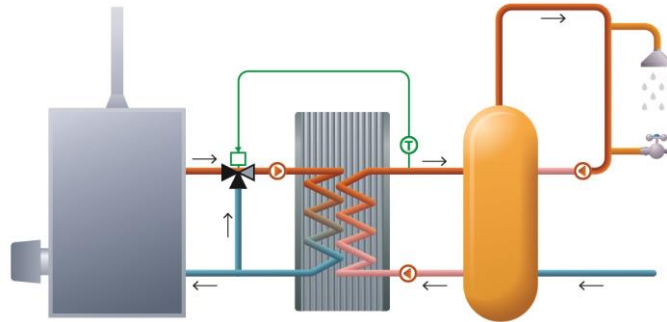
Afbeelding 62 – Platenwisselaar

3. Isolatie

De certificateur moet vaststellen of deze wisselaar geïsoleerd is (zie Afbeelding 62).



In geval van een gemengd systeem samengesteld uit een platenwisselaar en voorraadvaten, moet de certificateur de kenmerken van het voorraadvat of de voorraadvaten, alsook van de platenwisselaar optekenen (zie 2.3.6 hieronder).



Schema 15 – Platenwisselaar en voorraadvaten (bron: energie+)

2.3.6 Opslagvat

1. Volume van het opslagvat

Het volume van het opslagvat van een SWW-installatie die is gekoppeld aan de verwarming of die losstaat van de verwarming, dient te worden opgemeten door de certificateur.

Het volume van een opslagvat meten of opnemen :

Dit volume staat doorgaans op de kentekenplaat.

Wanneer dat typeplaatje niet zichtbaar is of wanneer de informatie niet beschikbaar is, meet de certificateur de grootheden op nodig om dit te berekenen. In dit geval moet de certificateur het buitenvolume berekenen (dikte van de isolatie inbegrepen), waarop hij een factor van 80% toepast, beide voor individuele en collectieve installaties.

Dit is de formule om het volume van een cilindervat te berekenen:

$$V = \frac{\text{diameter}^2 \times \text{hoogte} \times \pi}{4}$$

Of

$$V = \frac{\text{perimeter}^2 \times \text{hoogte}}{4 \pi}$$

De te coderen volume na het meten van het volume van elk vat die op het systeem is aangesloten:

Voor een individuele installatie moet het volume van het voorraadvat worden berekend in liter en ondergebracht in een van de voorgestelde volumecategorieën: minder dan 100 liter, van 100 tot 200 liter of meer dan 200 liter.

Bij collectieve installaties moet de certificateur het volume van het voorraadvat voor een niet-combitoestel nauwkeurig berekenen en uitdrukken in liter. Het totale gemeten of opgenomen volume van alle opslagvatten die op het systeem zijn aangesloten moet gecodeerd worden, zonder het totale volume te delen door het aantal EPB-eenheden dat is aangesloten.

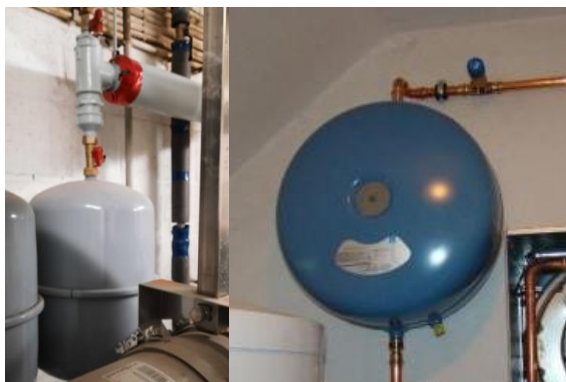
Voorbeeld:	Diameter: 60 cm
	Hoogte: 170 cm
	Volume = $60^2 \times 170 \times 3,1416 / 4 = 480\ 665\text{ cm}^3 = 480,67\text{ liter}$
	(1 liter = $1\text{ dm}^3 = 1.000\text{ cm}^3$)
	Na toepassen van de correctiefactor : $V = 80\% \times 480,67 = 384,54\text{ liter}$

Bijzondere gevallen

1. Indien er meerdere voorraadvaten zijn, dan moeten de volumes eerst opgeteld worden.
2. Voor de residentiële EPB-certificeringsmethode, heeft het combitoestel geen opslagvat.
3. Wanneer de installatie van het individuele type is en specifiek is bedoeld voor de keuken, zal een bijkomende volumeklasse van minder dan 15 l worden voorgesteld.

Ter herinnering: wanneer de SWW-installatie van de badkamer van het collectieve type is en de keuken is uitgerust met een klein opslagvat, zal dit niet worden opgenomen in de berekening.

Opslagvaten voor sanitair warm water moeten eveneens niet worden verward met expansievaten (een expansievat bevat gewoonlijk ook een vermelding van de voordruk). Deze laatste zijn gewoonlijk niet roodkleurig wanneer zij op het sanitair warm watercircuit zijn aangesloten. Ze zijn vaak aanwezig in geval van een opslagvat of een circulatieleiding voor sanitair warm water. Ze zijn vaak slechts op één punt op het SWW-circuit aangesloten, maar kunnen ook in lijn (tussen 2 leidingen) worden aangesloten voor hygiënische redenen.



Afbeelding 63 – Expansievaten aangesloten op het SWW-circuit op één punt (links) en in lijn (rechts)

2. Isolatie van het opslagvat

De certificeringsmethode voor residentiële gebouwen gaat ervan uit dat een voorraadvat thermisch geïsoleerd is wanneer de certificeerder kan vaststellen dat er minstens 1 cm isolatiemateriaal rond zit.

Naast de eenvoudige visuele vaststelling als de isolatie rond de boiler is aangebracht (zie onderstaande figuur), weet de certificeerder ook dat het vat is geïsoleerd als er warm water stroomt uit de kranen die de boiler bedient en het vat toch koud aanvoelt.

De isolatiegraad van het voorraadvat is vaak zichtbaar aan de aansluitpunten van de waterleidingen.

Als visuele vaststellingen niet eenvoudig is, kan de technische documentatie van de fabrikant ook een bevestiging van dit informatie geven.



Afbeelding 64 – Geïsoleerd voorraadvat



Aan de aanwezigheid of afwezigheid van isolatie op de bodem van het vat dient geen aandacht geschonken te worden.

2.3.7 SWW-circulatieleiding

De certificateur moet de aanwezigheid van een circulatieleiding vaststellen en, desgevallend, zijn isolatiegraad beoordelen. De werkwijze daarvoor staat hieronder uiteengezet.

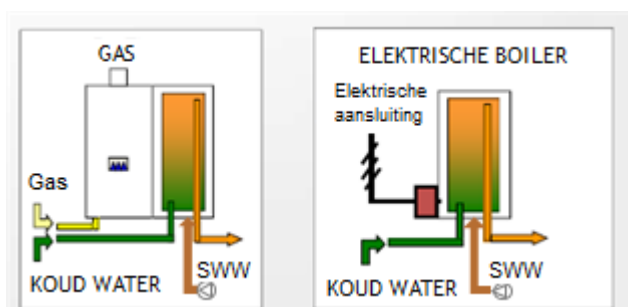
1. Aanwezigheid van een SWW-circulatieleiding

Om de aanwezigheid van een sanitaire circulatieleiding (of SWW-circulatieleiding) visueel vast te stellen, moet de certificateur de aanwezigheid kunnen vaststellen van één of meerdere circulatiepompen.

a. Individuele SWW-installatie

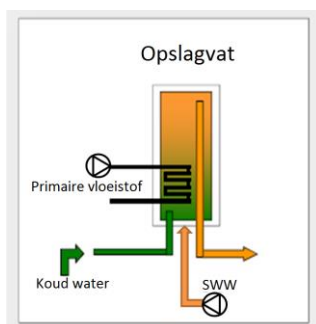
Is de SWW-opwekker wel voorzien van een voorraadvat voor warm water, dan is er een circulatieleiding aanwezig in de volgende 2 gevallen:

1. De productie van SWW gebeurt via de bufferboiler in de verwarmingsketel (combitoestel), of de SWW-opwekker is een elektrische boiler (via weerstand of thermodynamisch). De installatie is eveneens uitgerust met een circulatiepomp en twee warmwaterleidingen (voelbaar en vaak aangeduid als 'vertrek SWW' en 'retour SWW').



Afbeelding 65 – Circulatieleiding met combitoestel of elektrische boiler

2. De productie van SWW gebeurt in een voorraadvat los van de verwarmingsketel en de installatie heeft ook twee circulatiepompen en twee warmwaterleidingen (voelbaar).

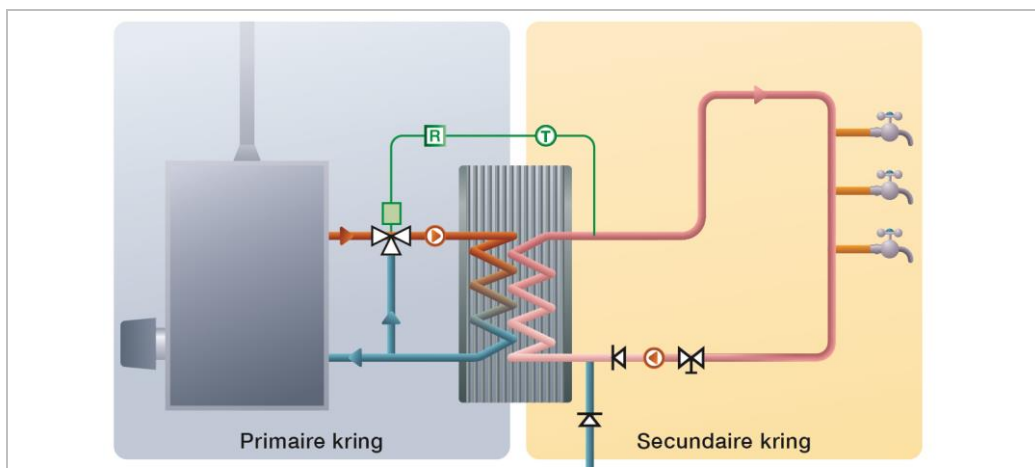


Afbeelding 66 – Circulatieleiding met voorraadvat

In alle andere gevallen mogen we ervan uitgaan dat er geen circulatieleiding is. Dit is in het bijzonder steeds het geval wanneer de SWW-opwekker geen watervoorraadvat heeft, zoals bij een doorstroomboiler of een verwarmingsketel met dubbele functie (verwarming en SWW).

b. Collectieve SWW-installatie

In dit soort installatie is doorgaans een circulatiecircuit aanwezig, zelfs wanneer het productiesysteem geen opslagvat heeft zoals het geval is bij een SWW-productie op basis van een platenwarmtewisselaar die is gekoppeld aan het verwarmingssysteem. Deze situatie wordt hieronder afgebeeld.



Schema 16 – Circulatieleiding met warmtewisselaar: 1 circuit

Is er een voorraadvat aanwezig, dan gebeurt de vaststelling van de aanwezigheid van een circulatieleiding volgens dezelfde methode als voor een individuele installatie.

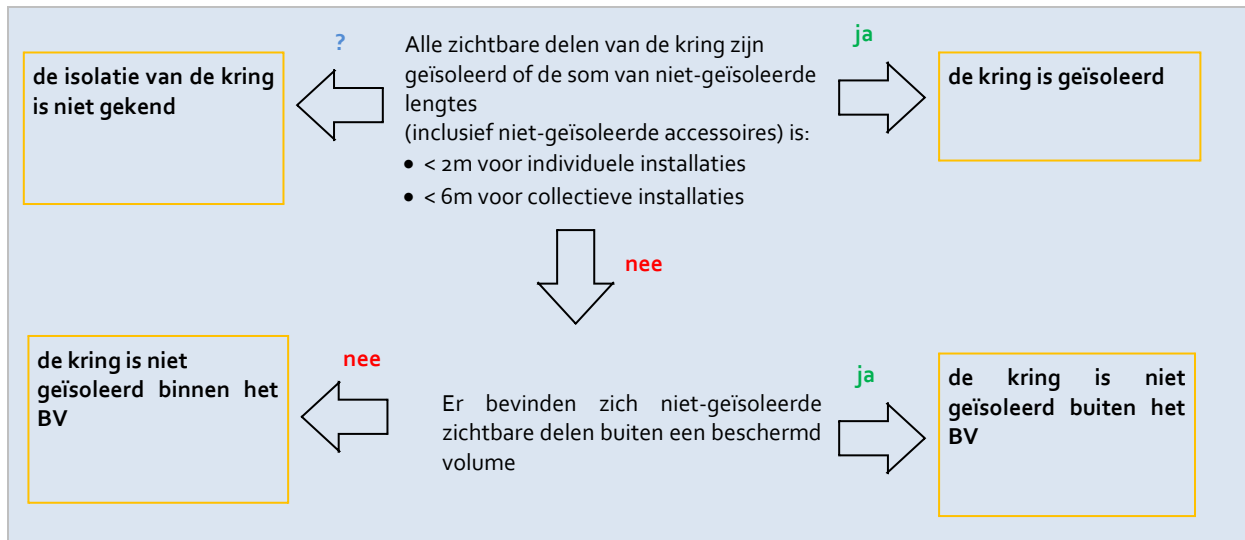
2. Isolatie van de SWW-circulatieleiding

Bij de raming van het energieverbruik dat kan worden toegeschreven aan de circulatieleiding, houdt de certificeringsmethode rekening met het geïsoleerde karakter van de leidingen en met de plaats van de niet-geïsoleerde delen van de leiding ten opzichte van het beschermde volume.

Als de certificateur het bestaan van een circulatieleiding voor sanitair warm water, ook een sanitaire kring genoemd, vaststelt, moet hij bepalen of ze is geïsoleerd, en indien ze niet is geïsoleerd of ze binnen of buiten het BV gelegen is.

Om een kring als geïsoleerd te kunnen beschouwen, kan de certificateur zich op een aanvaardbaar bewijsdocument baseren, vermits de leidingen van een sanitaire kring zelden zichtbaar zijn.

Bij gebrek aan een bewijsdocument moet de certificateur zich concentreren op de enige zichtbare delen van de kring in het lokaal van de opwekker.



Collectieve installatie met platenwisselaar en opslagvaten: de certificateur verifieert de aanwezigheid van isolatie rond de leidingen van de kring, vanaf de platenwisselaar, zonder rekening te houden met de aansluitingen (zie 2.1.62 pagina 84).

2.3.8 Lengte van de SWW-leidingen

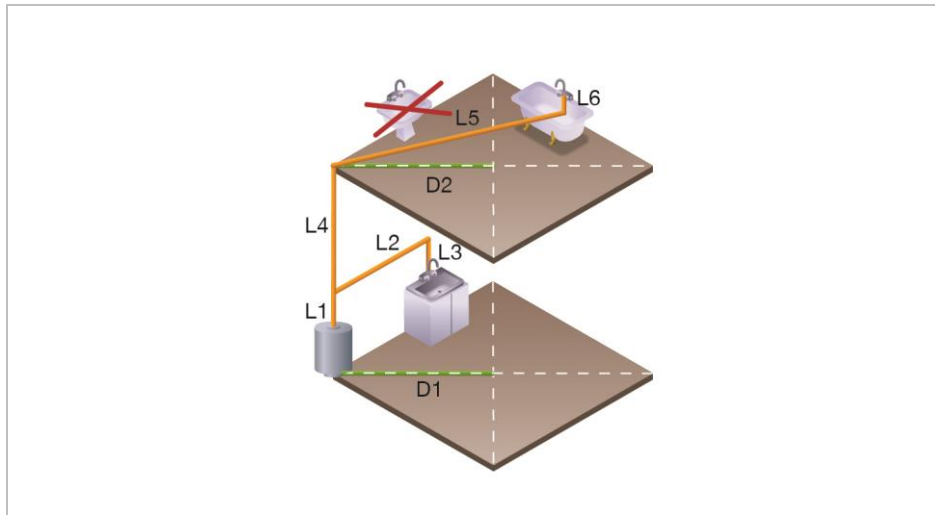
De certificatiemethode houdt geen rekening met de lengte van de leidingen waaruit de sanitaire kring of de SWW-circulatieleiding, die steeds op temperatuur blijft, bestaat. De lengte van een SWW-leiding wordt gemeten vanaf het **vertrekpunt** ervan tot aan het tappunt (of de kraan) van de douche, het bad, of de gootsteen van de keuken om zo rekening te houden met de verloren hoeveelheid warm water bij elk tappunt.

Het vertrekpunt is theoretisch :

- zonder circulatieleiding: de uitgang ter hoogte van het voorraadvat of, als dat er niet is, de uitgang ter hoogte van de opwekker.
- met circulatieleiding : het aansluitpunt van de dode arm aan de circulatieleiding.

De lengte van een leiding tot aan het bediende tappunt bepalen kan op twee manieren, afhankelijk van de zichtbaarheid van de leidingen. Beide methodes worden hieronder geïllustreerd en beschreven.

- **conventionele methode**: de leiding is voor het merendeel ingewerkt, de certificateur bepaalt een vereenvoudigde lengte.
- **gedetailleerde berekening**: de leiding ligt vooral bloot, de certificateur bepaalt de werkelijke lengte van de leiding tussen het vertrek- en het tappunt.



Schema 17 – Wijze voor bepaling van de lengte van de distributieleidingen

Wanneer de SWW-systemen keuken/badkamer afzonderlijke systemen zijn, bepaalt de certificateur de lengte van de leidingen voor elk systeem afzonderlijk: een lengte voor de gootsteen in de keuken enerzijds en een gemiddelde lengte voor de douches en baden anderzijds. Indien er daarentegen één enkel SWW-systeem is voor keuken en badkamer, dan hanteert de certificateur het gemiddelde tussen enerzijds de lengte van de leidingen voor de keuken en anderzijds de lengte van de leidingen voor de douches en baden.

Bij aanwezigheid van meerdere badkamers binnen het BV berekent de certificateur het rekenkundig gemiddelde van de gemiddelde lengten voor elke badkamer. Bij aanwezigheid van meerdere keukens binnen het BV (zeldzamer geval) gaat de certificateur voor de berekening op dezelfde manier te werk als in geval van badkamers.

Deze verschillende gevallen worden hierna geïllustreerd aan de hand van voorbeelden.

1. Conventionele leidinglengte

De lengte van een distributieleiding bepaald op conventionele wijze, is gelijk aan de som van de kortste horizontale en verticale afstanden, tussen het **vertrekpunt** van de leiding in kwestie en het midden van de vloer van de ruimte waarin zich het betreffende tappunt bevindt. Volgende vereenvoudigingen worden uitgevoerd :

Zonder circulatieleiding :

Voor de conventionele lengte van de verticale leiding, bij een opwekker geplaatst op een andere verdieping dan die van het lokaal van het tappunt, moet de certificateur, bij vereenvoudiging, het hoogteverschil tussen het vloerniveau van het lokaal van de opwekker en dat van het lokaal van het tappunt inrekenen.

Voor de conventionele lengte van de horizontale leiding, bij een opwekker geplaatst op een andere verdieping dan die van het lokaal van het tappunt, moet de certificateur, bij vereenvoudiging, ervan uit gaan dat het vertrekpunt zich bevindt in de hoek van de wooneenheid die zich het dichtst bevindt bij de loodlijn vanuit de positie van de SWW-opwekker op elke verdieping. Dit wordt verklaard op schema m.b.t. Geval 2 - Gescheiden SWW-systemen zonder circulatieleiding: 1 badkamer en 1 keuken.

Met circulatieleiding :

De loop van de circulatieleiding en dus de positie van het aansluitpunt (de aansluiting) van de SWW-leiding op de circulatieleiding is niet altijd visualiseerbaar of aangeduid op plannen.

In dit geval, voor de conventionele lengte van de horizontale leiding neemt de certificateur;

- wanneer het gaat om collectieve installaties, als vertrekpunt van de SWW-leidingen de deur van het lokaal of de kast waarin de meter voor SWW is geplaatst. Bij gebrek aan dergelijk meetsysteem is het vertrekpunt het midden van de deur van het appartement (op vloerniveau).
- wanneer het gaat om individuele installaties, als vertrekpunt op elke verdieping de loodlijn vanuit de hoek die zich het dichtst bevindt bij de positie van de SWW-opwekker.

Deze methode wordt geïllustreerd in de gevallen hieronder.

Geval 1 - 1 SWW-systeem met sanitaire circulatieleiding: 1 badkamer en 1 keuken

Een wooneenheid wordt voorzien van warm water via een circulatiecircuit op basis van een accumulatieoestel.

De lengte van de SWW-leiding is die van de 'dode armen', zonder rekening te houden met de lengte van de circulatieleiding. Aan het plafond van de stookruimte verdwijnt de loop van de circulatieleiding uit het gezichtsveld. Vermits het om een individuele installatie gaat, wordt het vertrekpunt daardoor gelokaliseerd in de hoek die het dichtst bevindt bij de loodlijn vanuit de positie van de SWW-opwekker op elke verdieping waarvan een vertrek is uitgerust met een tappunt.

<u>ÉÉN ENKEL SYSTEEM</u>	Conventionele lengte
	Badkamer
	D1 = 2 m
	Keuken
	D2 = 3 m
	Lengte van leidingen
	LT = $(2+3)/2 = 2,5$ m
	Lengteklasse
1 m < lengte ≤ 5 m	

Schema 18 – 1 SWW-systeem met circulatieleiding

Geval 2 - Gescheiden SWW-systemen zonder circulatieleiding: 1 badkamer en 1 keuken

De keuken van een wooneenheid wordt voorzien van warm water via de verwarmingsketel van de individuele verwarmingsinstallatie, terwijl de badkamer warm water krijgt via een accumulatieoestel. De certificateur kan de loop van de leidingen niet opsporen.

GESCEIDEN SYSTEMEN	CONVENTIONELE LENGTE
	S1 Badkamer
	D1 = 1,5 m D2 = 2 m
	Lengteklasse
	1 m < lengte ≤ 5 m
	S2 Keuken
	D3 = 2,5 m D4 = 3 m
	Lengte van leidingen
L _T = (2,5+3) = 5,5 m	
Lengteklasse	
	5 m < lengte ≤ 15 m

Schema 19 – Gescheiden SWW-systemen: 1 badkamer, 1 keuken

Geval 3 - Gescheiden SWW-systemen: 2 badkamers met circulatieleiding en 1 keuken

Een verwarmingsketel voedt via een circulatieleiding (rode lijn) een douche op de 1ste verdieping, alsook een badkuip en een douche op de 2de verdieping (= systeem 1). De circulatielus loopt door een verticale koker die op elke verdieping moeiteloos wordt opgespoord.

Een kleine elektrische accumulatieboiler zorgt voor warm water op de gelijkvloerse verdieping, voor de gootsteen van de keuken (= systeem 2).

GESCEIDEN SYSTEMEN	CONVENTIONELE LENGTE
	S1 Badkamer 1 (N+02)
	D1 = 2 m
	Badkamer 2 (N+01)
	D2 = 3 m
	Lengte van leidingen
	L _T = (2 + 3)/2 = 2,5 m
	Lengteklasse
	1 m < lengte ≤ 5 m
	S2 Keuken (N+00)
	D3 = 1,5 m D4 = 1,5 m
Lengteklasse	
	1 m < lengte ≤ 5 m

Schema 20 – Gescheiden SWW-systemen voor 2 badkamers en 1 keuken

Hierbij moet worden opgemerkt dat de certificateur waarschijnlijk de reële leidinglengte zal inrekenen voor de leidingen van systeem 2.

2. Werkelijke leidinglengte

Om de werkelijke lengte van de distributieleidingen te bepalen bij gebrek aan uitvoeringsplannen, moet de certificeerder de leiding over haar hele lengte kunnen lokaliseren.

Als aan een van deze voorwaarden is voldaan, volgt de certificeerder, voor elk SWW-productiesysteem dat afzonderlijk wordt beschouwd, de volgende stappen:

1. De leidinglengte **vanaf het beginpunt** naar elk tappunt bediend door hetzelfde systeem berekenen;
2. De gemiddelde lengte berekenen van de leidingen die de tappunten van een zelfde type (keuken of badkamer) bedienen, in voorkomend geval met voorafgaande berekening van het gemiddelde over de verschillende badkamers;
3. Als het SWW-systeem zowel de keuken als de badkamer bedient, het rekenkundig gemiddelde berekenen van de lengtes van de distributieleidingen naar de keuken en de badkamer.



Opgelet: zoals reeds aangehaald, wordt in deze berekening nooit rekening gehouden met de lengte van de circulatieleiding.

De bepaling van de werkelijke lengte van een distributieleiding wordt geïllustreerd in de onderstaande gevallen.

N.B. Deze gevallen dienen om inzicht te geven in het principe van de berekening, en dus niet om de regels van de kunst inzake sanitaire installaties weer te geven.

Geval 1 - Een SWW-systeem zonder circulatieleiding: een badkamer en een keuken

Een gasboiler zonder circulatieleiding bedient een keuken (1 enkele gootsteen) en een badkamer op de verdieping (1 badkuip en 1 douche).

ÉÉN ENKEL SYSTEEM	WERKELIJKE LENGTE.
	Keuken
	Lc Leidinglengte voor gootsteen = $H_1 + L_1 + L_2 + L_3$ $= 2\text{m} + 0,50\text{m} + 3\text{m} + 2\text{m} = \underline{7,50\text{m}}$
	Badkamer
	Lb Leidinglengte badkuip = $H_1 + H_2 + L_4 + L_5$ $= 2\text{m} + 2\text{m} + 3\text{m} + 0,50\text{m} = \underline{7,50\text{m}}$
	Ld Leidinglengte douche = $H_1 + H_2 + L_4 + L_6 + L_7$ $= 2\text{m} + 2\text{m} + 3\text{m} + 2\text{m} + 1\text{m} = \underline{10\text{m}}$
	L _{TB} Leidinglengte badkamer = $(L_b + L_d) / 2$ $= (7,50\text{m} + 10\text{m}) / 2 = \underline{8,75\text{m}}$
	L _T Totale lengte SWW = $(L_c + L_{TB}) / 2$ $= (7,50\text{m} + 8,75\text{m}) / 2 = \underline{8,125\text{m}}$
	Lengteklasse 5 m < lengte ≤ 15 m

Schema 21 – Een SWW-systeem zonder circulatieleiding: een badkamer en een keuken

Geval 2 - Een SWW-systeem zonder sanitaire kring: twee badkamers en een keuken

Een gasketel zonder circulatiecircuit voedt een keukengootsteen op de gelijkvloerse verdieping, een douche op de eerste verdieping, alsook een badkuip en een douche op de tweede verdieping.

EÉN ENKEL SYSTEEM ZONDER KRING	WERKELIJKE LENGTE
	Keuken Lc Leidinglengte voor gootsteen = $L_1+L_2+L_3$ $= 2\text{ m} + 1,5\text{ m} + 0,5\text{ m} = 4\text{ m}$
	Badkamer 1 (N+01) Ld1 Leidinglengte douche = $L_1+L_4+L_5$ $= 2\text{ m} + 3\text{ m} + 3\text{ m} = 8\text{ m}$
	Badkamer 2 (N+02) Lb Leidinglengte badkuip = $L_1+L_4+L_6+L_7$ $= 2\text{ m} + 3\text{ m} + 3\text{ m} + 1\text{ m} = 9\text{ m}$
	Ld2 Leidinglengte douche = L_b+L_8 $= 9\text{ m} + 2\text{ m} = 11\text{ m}$
	L _{TB2} Leidinglengte badkamer 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ $= (9\text{ m} + 11\text{ m})/2 = 10\text{ m}$
	L _{TB} Totale lengte badkamers = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$ $= (8\text{ m} + 10\text{ m}) / 2 = 9\text{ m}$
	L _T Totale lengte SWW = $(L_c + L_{TB})/2$ $= (4\text{ m} + 9\text{ m})/2 = 6,5\text{ m}$
	Lengteklasse $5\text{ m} < \text{lengte} \leq 15\text{ m}$

Schema 22 – Een SWW-systeem zonder circulatieleiding: twee badkamers en een keuken

Geval 3 - Een SWW-systeem met circulatieleiding: twee badkamers en een keuken

Een gasketel voedt, via een circulatieleiding, een keukengootsteen op de gelijkvloerse verdieping, een douche op de eerste verdieping, alsook een badkuip en een douche op de tweede verdieping.

EÉN ENKEL SYSTEEM MET KRING	WERKELIJKE LENGTE
	Keuken Lc Leidinglengte voor gootsteen = L_1+L_2 $= 2\text{ m} + 1\text{ m} = 3\text{ m}$
	Badkamer 1 (N+01) Ld1 Leidinglengte douche = L_3 $= 3\text{ m}$
	Badkamer 2 (N+02) Lb Leidinglengte badkuip = L_4 $= 1\text{ m}$
	Ld2 Leidinglengte douche = L_4+L_5 $= 1\text{ m} + 2\text{ m} = 3\text{ m}$
	L _{TB2} Leidinglengte badkamer 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ $= (1\text{ m} + 3\text{ m})/2 = 2\text{ m}$
	L _{TB} Totale lengte badkamers = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$ $= (3\text{ m} + 2\text{ m}) / 2 = 2,5\text{ m}$
	L _T Totale lengte SWW = $(L_c + L_{TB})/2$ $= (3\text{ m} + 2,5\text{ m})/2 = 2,75\text{ m}$
	Lengteklasse $1\text{ m} < \text{lengte} \leq 5\text{ m}$

Schema 23 – Een SWW-systeem met circulatieleiding: twee badkamers en een keuken

Geval 4 - Twee gescheiden SWW-systemen: 2 badkamers op een circuit en 1 keuken zonder circuit

Een mazoutboiler voedt via een circulatieleiding een douche op de 1e verdieping en een badkuip en een douche op de 2e verdieping. (= systeem 1).

Een kleine elektrische accumulatie-waterverwarmer zorgt voor warm water op het gelijkvloers, voor de gootsteen van de keuken (= systeem 2).

GESCHIEDEN SYSTEMEN (MET EN ZONDER KRING)	WERKELIJKE LENGTE	
	<u>SYSTEEM 1</u>	Keuken
	Lc	Leidinglengte keuken = L_1 = 0 m
		Lengteklasse S 1 lengte ≤ 1 m
	<u>SYSTEEM 2</u>	Badkamer 1 (N+01)
	Ld1	Leidinglengte douche = L_2+L_3 = 1 m + 3 m = <u>4 m</u>
		Badkamer 2 (N+02)
	Lb	Leidinglengte badkuip = $L_4+L_5+L_6$ = 1 m + 4 m + 1 m = <u>6 m</u>
	Ld2	Leidinglengte douche = $L_b + L_7$ = 6 m + 2 m = <u>8 m</u>
	L _{TB2}	Leidinglengte badkamer 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ = $(6\text{ m} + 8\text{ m})/2 =$ <u>7 m</u>
	L _{TB}	Totale lengte badkamers = $(L_{d1}+L_{TB2})/2$ = $(4\text{ m} + 7\text{ m})/2 =$ <u>5,5 m</u>
		Lengteklasse S 2 5 m < lengte ≤ 15 m

Schema 24 – Twee gescheiden SWW-systemen: 2 badkamers en 1 keuken

Geval 5 - Twee badkamers op 2 gescheiden SWW-systemen.

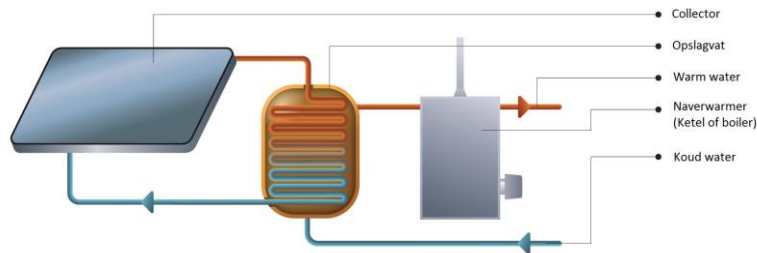
Twee verschillende systemen leveren SWW aan 2 badkamers. Badkamer 1 (enkel douche) wordt gevoed door hetzelfde producerende toestel als de keuken. Badkamer 2 (douche en bad) wordt gevoed door een producerend toestel met kring. Het systeem van de badkamer is dat van badkamer 2 (de hoofdbadkamer). Badkamer 1 wordt genegeerd en voor de leidinglengten houdt men geen rekening met de douche.

GESCHIEDEN SYSTEMEN (MET EN ZONDER KRING)	WERKELIJKE LENGTE	
	<u>SYSTEEM 1</u>	Keuken (Badkamer 1 (N+01) genegeerd)
	Lk	Leidinglengte keuken = L_1 = 1 m
		Lengteklasse S 1 lengte ≤ 1 m
	<u>SYSTEEM 2</u>	Badkamer 2 (N+02) = hoofdbadkamer
	Lb	Leidinglengte badkuip = $L_2+L_3+L_4$ = 1 m + 4 m + 1 m = <u>6 m</u>
	Ld	Leidinglengte douche = $L_b + L_5$ = 6 m + 2 m = <u>8 m</u>
	L _{TB2}	Leidinglengte badkamer 2 = $(L_b+L_{d2})/2$ = $(6\text{ m} + 8\text{ m})/2 =$ <u>7 m</u>
		Lengteklasse S 2 5 m < lengte ≤ 15 m

Schema 25 – Twee badkamers op 2 gescheiden SWW-systemen

2.3.9 Thermische zonne-installatie

Thermische zonnepanelen, of warmtecollectoren, worden gebruikt in een zonneboilersysteem, dat als hoofdtak heeft het water in het SWW-distributiecircuit voor te verwarmen.



Schema 26 – Schematische weergave van een zonneboiler

Voor de thermische zonne-installatie moet de certificateur de volgende drie technische eigenschappen verzamelen:

- de oppervlakte die de collectoren innemen (bruto oppervlakte);
- hun oriëntatie;
- hun hellingshoek.



Afbeelding 67 – Zonnecollectoren

Het opmeten van de oppervlakte van een paneel kan enkel gebeuren wanneer de certificateur daar toegang toe heeft.

De hellingshoek en de oriëntatie van de collectoren op een dak kunnen doorgaans worden gelijkgesteld met de hellingshoek van het dak zelf waarop die zijn geplaatst.

Wanneer er sprake is van collectoren met een andere oriëntatie en/of helling, meet de certificateur de drie basiskenmerken op voor elk van de posities. Deze gegevens worden dan door de certificateur gebruikt om de kenmerken te bepalen van het aanwezige zonnensysteem op basis van de indicaties die worden verschaft in punt 2.4.5 op pagina 112.

2.4 Overzicht van de te verzamelen gegevens en hun bronnen

Dit deel heeft tot doel de certificateur te leiden bij de gegevensinvoer, door aan te geven wat de rangorde van de gegevensbronnen is, welke methode hij moet hanteren om de berekende gegevens te bepalen of welke conventionele waarden hij moet gebruiken bij twijfel, bij ontbrekende gegevens of in specifieke gevallen die niet als zodanig vermeld worden in de berekeningsmethode.

2.4.1 Geen of onvolledige SWW-installatie

Wanneer de certificateur te maken heeft met een wooneenheid met een onvolledige of afwezige SWW-installatie, gaat hij ervan uit dat de installatie individueel is en losstaat van de verwarming.

In die omstandigheden heeft hij de mogelijkheid om, naargelang van de gevallen, volgende elementen in te voeren:

Opwekker	Opwekker afwezig
Sanitair circuit	Onbekend
SWW-leidingen	Leidingen afwezig of lengte niet bekend

2.4.2 SWW-installatie - Algemeenheden

1. Type installatie

De certificateur moet aangeven of de installatie individueel of collectief is.

Beschrijving: 2.1.2 Types SWW-installaties (pagina 81)

Aanvaardbaar bewijsstuk: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk (voorbeeld: een afrekening van de kosten op basis van de werkelijk verbruikte hoeveelheden wanneer de SWW-installatie collectief is).

Conventionele waarde:

- ❖ Bij ontoegankelijkheid van het stooklokaal en/of bij gebrek aan informatie, dient de certificateur ervan uit te gaan dat de SWW-installatie collectief is.
- ❖ Indien de wooneenheid een huis is, is de SWW-installatie steeds individueel.

2. Aantal installaties

- Individuele installaties

De certificateur kan twee afzonderlijke SWW-installaties beschrijven (één voor de badkamer en één voor de keuken) of een installatie die gemeenschappelijk is voor de keuken en de badkamer.

- Collectieve installaties

Wanneer er sprake is van een collectieve SWW-opwekking maakt de residentiële EPB-certificatiemethode, met het oog op vereenvoudiging, het mogelijk om maar één SWW-installatie te beschrijven die gemeenschappelijk is voor de keuken en de badkamer.

Beschrijving: 2.1.3 Aantal installaties voor sanitair warm water (pagina 81)

Aanvaardbaar bewijsstuk: foto van de visuele vaststelling of ander aanvaardbaar bewijsstuk.

Conventionele waarde

- Individuele installaties

Onvolledige keukenuitrusting: Wanneer er geen tappunt is in de keuken en er een doorstroomopwrekker is voor SWW in de badkamer, dient de certificateur ervan uit te gaan dat hij hier te maken heeft met twee verschillende systemen, het ene voor de keuken en het andere voor de badkamer. Het systeem van de keuken zal worden beschreven als een afwezig of onvolledig systeem (zie 2.4.1 hierboven).

- Collectieve installaties

Geen.

3. Waakvlam

De certificateur moet het aantal SWW-opwekkers opmeten die los staan van de verwarming en die beschikken over een waakvlam.

Beschrijving: 2.3.3 Waakvlam (pagina 93)

Aanvaardbaar bewijsstuk: aanvaardbaar bewijsstuk zoals vermeld in Tabel 3 op pagina 24

Conventionele waarde: geen

4. Aantal EPB-eenheden bediend door de installatie

De certificateur bepaalt het aantal EPB-eenheden bediend door de collectieve SWW-installatie die de te certificeren woning bedient. Wanneer de SWW-installatie is gekoppeld aan de verwarmingsinstallatie, is dit aantal uiteraard identiek.



Als de SWW-installatie losstaat van de verwarmingsinstallatie, kan dit aantal verschillen van het aantal EPB-eenheden bediend door de collectieve verwarmingsinstallatie.

Beschrijving: 2.3.4 Aantal bediende EPB-eenheden door de SWW-installatie (pagina 93)

Aanvaardbaar bewijs: aanvaardbaar bewijs opgenomen in Tabel 3 op pagina 24

Conventionele waarde: geen

2.4.3 SWW-installatie - Opwekking

1. Benaming van de SWW opwrekker

De certificateur moet het merk en het model van de opwrekker ingeven. Indien het merk echter niet gekend is, moet dit worden aangegeven en moet de certificateur een beschrijving van de opwrekker geven volgens zijn voorkomen en/of locatie.

- Toepassing: voor de SWW opwekkers los van verwarming, behalve in geval dat opwrekker ontbreekt
- Aanvaardbare bewijsstukken: kentekenplaat, technische documentatie of EPB-verwarmingsattest
- Conventionele waarde: beschrijving van de opwrekker volgens zijn voorkomen en/of locatie in het veld 'Beschrijving' indien het merk onbekend is

2. Opwekkingswijze

De certificateur moet bepalen of het SWW-opwekkingsstelsel gekoppeld is aan een verwarmingssysteem of dit losstaat van enig verwarmingssysteem.

Conventionele waarde: indien er geen documentaire of visuele identificatie is, dient de certificateur ervan uit te gaan dat de SWW-opwekking losstaat van de verwarming.

3. Opwekking gekoppeld aan het verwarmingssysteem

a. Verwarmingssysteem

De certificateur selecteert het verwarmingssysteem dat is gekoppeld aan de SWW-opwekking. We vermelden dat een SWW-installatie enkel kan worden gekoppeld aan een verwarmingsinstallatie van hetzelfde type: individueel SWW gekoppeld aan een individuele verwarming en een collectief SWW gekoppeld aan een collectieve verwarming.

Aanvaardbaar bewijsstuk:

- EPB-verwarmingssysteem: "EPB-verwarmingsattest" betreffende het verwarmingssysteem of, bij ontstentenis daarvan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen".
- Andere verwarmingssystemen: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.

b. Type SWW-opwekker

Wanneer de warmteproductie van het geselecteerde verwarmingssysteem wordt gegarandeerd door een stookketel (of een groep van stookketels), preciseert de certificateur het type SWW-opwektoestel, waarbij de keuze moet worden gemaakt tussen een combitoestel of een toestel met een afzonderlijk reservoir en/of warmtewisselaar.

Beschrijving : 2.3.1 SWW-opwekker aangesloten op het verwarmingssysteem (pagina 87)

Aanvaardbaar bewijsstuk: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.

4. Onafhankelijke opwekking van het verwarmingssysteem

a. Type SWW-opwekker

De certificateur moet het type opwekkingstoestel aanduiden dat SWW levert.

Beschrijving : 2.3.2 Verwarmingsonafhankelijke SWW-opwekker (pagina 89)

Aanvaardbaar bewijsstuk :

- EPB-verwarmingssysteem: de productie van SWW door een verwarmingsketel die losstaat van de verwarming, of door een doorstromer (sinds 01/01/2019) brengt het bestaan van een attest van EPB-periodieke controle en, in voorkomend geval, een EPB-opleveringsattest (recente installatie) of een EPB-diagnoseverslag (oude installatie) met zich mee; bij gebrek daaraan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen".
- Andere verwarmingssystemen: aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24 of foto van de visuele vaststelling.

Conventionele waarde: indien er geen documentaire of visuele identificatie is, dient de certificateur ervan uit te gaan dat de SWW-opwekker een toestel is voor elektrische accumulatie.

b. Energiedrager

De certificateur identificeert de brandstof gebruikt door het producerende toestel.

Voor een individueel SWW-systeem: de certificateur verduidelijkt het soort houtachtige brandstof dat een houtketel gebruikt.

Voor een collectief SWW-systeem: de certificateur moet het soort houtachtige brandstof dat een houtketel gebruikt, niet preciseren, aangezien deze ketel wordt verondersteld pellets te verbranden.

- Beschrijving: 1.5.1 De energiedrager (pagina 33)
- Aanvaardbaar bewijsstuk:
 - EPB-verwarmingssysteem: het type brandstof is te vinden in het kader 'Brandstof' van het attest van EPB-periodieke controle en/of EPB-oplevering en/of in het EPB-diagnoseverslag.
 - Andere systemen: visuele vaststelling gestaafd met een foto of aanvaardbaar bewijsstuk zoals vermeld in Tabel 3 op pagina 24.
- Conventionele waarde: bij afwezigheid van informatie over de energiedrager van een verwarmingsketel moet de certificateur ervan uitgaan dat het om een ketel op stookolie gaat.

c. Fabricagejaar

De in te voeren productiedatum stemt overeen met het fabricagejaar van het apparaat, zelfs al is dit uitgerust met een gescheiden brander. Dit gegeven moet worden ingevoerd voor doorstromers, voorraadtoestellen en verwarmingsketels op gas.

- Beschrijving: 1.5.7 Het fabricagejaar (pagina 52)
- Aanvaardbare bewijsstukken: deze informatie moet in de eerste plaats gehaald worden uit het attest van EPB-periodieke controle, het EPB-opleveringsattest en/of uit het EPB-diagnoseverslag (indien van toepassing). Anders kan dit gegeven gehaald worden van de kenplaat, of mag het jaar op installatie- of aankoopfactuur van de ketel worden gebruikt (cf Tabel 3 op pagina 24), waarvan één jaar wordt afgetrokken. Zoniet mag het aanwezige label of CE-keurmerk ter referentie worden gebruikt.
- Conventionele waarde: Indien het fabricagejaar niet gekend is, dan dient geen fabricagejaar te worden ingegeven en wordt het bouwjaar van de wooneenheid automatisch in rekening gebracht.

d. Productierendement van de verwarmingsketel enkel voor SWW

- Voor collectieve installaties wordt het rendement van de ketel berekend op basis van de volgende gegevens: Voor een **condenserende ketel**: het deellastrendement bij 30 % belasting en de retourtemperatuur $T_{30\%}$.
- Voor een niet-condenserende ketel die de enige ketel is van het SWW-opwekkingsstelsel: het deellastrendement bij 30 % belasting.



De certificateur moet aangeven welke basis hij hanteert om dit rendement te bepalen (onderste verbrandingswaarde of bovenste verbrandingswaarde). Opgelet: het rendement aangeduid in de technische documentatie is het rendement op onderste verbrandingswaarde, tenzij anders vermeld.

- Aanvaardbaar bewijsstuk:
 - EPB-verwarmingssysteem: de certificateur verzamelt de rendementsgegevens van de ketel in de eerste plaats op basis van de technische documentatie uit het logboek; bij gebrek daaraan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen".
 - Ander verwarmingssysteem: aanvaardbaar bewijsstuk (Tabel 3 op pagina 24).
- Conventionele waarde: Voor collectieve installaties, indien bij een condensatieketel het rendement bij 30% belasting wel gekend is maar de bijhorende retourtemperatuur niet, gaat de certificateur ervan uit dat deze

30°C bedraagt. Zoniet wordt voor collectieve en individuele installaties een conventionele waarde gebruikt voor het rendement.

e. Waakvlam

De certificateur duidt het aantal SWW-opwekkers aan dat voorzien is van een waakvlam. Opmerking: dit gegeven moet enkel verstrekt worden indien de energiedrager gas is.

5. Platenwisselaar

De certificateur duidt de aanwezigheid van een - al dan niet geïsoleerde - platenwisselaar aan, zelfs als die gekoppeld is aan één of meer opslagvaten.

- Beschrijving : 2.3.5 Platenwisselaar (pagina 93)
- Aanvaardbaar bewijsstuk: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.
- Conventionele waarde: zonder aanvaardbare bewijzen van de isolatie wordt de wisselaar beschouwd als zijnde niet-geïsoleerd.

2.4.4 SWW-installatie - Distributie en opslag

1. Circulatieleiding voor SWW

De certificateur bepaalt de aanwezigheid van een circulatieleiding voor het SWW, de positionering ervan ten overstaan van het beschermde volume, alsook de aanwezigheid van een isolatie.

Een circuit wordt beschouwd als zijnde geïsoleerd wanneer de som van de niet-geïsoleerde lengtes niet meer bedraagt dan 2 m voor individuele installaties en 6 m in het geval van een collectieve installatie. Ook met de niet-geïsoleerde accessoires van de kring moet in deze calculatie rekening worden gehouden, ten belope van 1,5 m per accessoire.

N.B. Indien de certificateur beschikt over een EPB-opleveringsattest of een EPB-diagnoseverslag, kan hij, in voorkomend geval, de informatie aanpassen wat betreft isolatie wanneer hij in staat is om deze vaststelling te doen (te staven aan de hand van foto's).

- Beschrijving: 2.3.7 SWW-circulatieleiding (pagina 96)

Aanvaardbaar bewijsstuk:

- EPB-verwarmingssysteem: "EPB-verwarmingsattest" betreffende het verwarmingssysteem of, bij ontstentenis daarvan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen".
- Andere verwarmingssystemen: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.

Conventionele waarde: de aanwezigheid van een circuit is 'Onbekend'.

2. Opslagvat

a. Volume van het opslagvat

Wanneer het toestel een toestel is met een afzonderlijk reservoir of een accumulatie-toestel, selecteert de certificateur de volumeklasse van het opslagvat/de opslagvaten wanneer het gaat om een individuele installatie of voert hij het exacte volume in wanneer het gaat om een collectieve installatie.

We vermelden dat bij een warmtepomp of een externe warmtelevering, geen informatie over een voorraadvat moet worden opgenomen.

Beschrijving: 2.3.61 Volume van het opslagvat (pagina 94)

Aanvaardbaar bewijsstuk:

- EPB-verwarmingssysteem: "EPB-verwarmingsattest" betreffende het verwarmingssysteem of, bij ontstentenis daarvan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen".
- Andere verwarmingssystemen: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.

Conventionele waarde: in geval van ontoegankelijkheid van de collectieve stookruimte of bij afwezigheid van informatie moet de certificateur ervan uitgaan dat het volume van het opslagvat:

- groter is dan 200 liter (individuele installatie).
- gelijk is aan 200 liter per bediende residentieel en niet-residentieel EPB-eenheid (collectieve installatie).

Voorbeeld: wanneer 10 appartementen en 1 winkel zijn aangesloten op een SWW-installatie, zal de certificateur een volume invoeren van 2.200 liter.

b. Isolatie van het opslagvat

De certificateur geeft aan of het SWW-opslagvat geïsoleerd is.

Beschrijving: 2.3.62 Isolatie van het opslagvat (pagina 95)

Aanvaardbaar bewijsstuk:

- EPB-verwarmingssysteem: "EPB-verwarmingsattest" betreffende het verwarmingssysteem of, bij ontstentenis daarvan, bewijzen voor "Andere verwarmingssystemen"
- Andere verwarmingssystemen: foto van de visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk behorend tot een categorie die wordt aangeduid Tabel 3 op pagina 24.

Conventionele waarde: in geval van twijfel, ontoegankelijkheid van de stookplaats, afwezigheid van informatie of indien minstens een vat niet is geïsoleerd, duidt de certificateur aan dat het vat niet is geïsoleerd.

3. Lengte van de SWW-leidingen

Op basis van de ingezamelde gegevens, berekent de certificateur de lengte van de SWW-leidingen waarbij hij de hiervoor uitgelegde methode toepast.

Is de leidinglengte van het SWW-systeem gekend, dan kiest de certificateur de overeenstemmende lengteklasse, en op basis daarvan berekent de EPB-certificatiemethode het distributierendement.

Dit zijn de verschillende klassen:

Leidingslengte L
$L \leq 1\text{m}$
$1\text{ m} < L \leq 5\text{m}$
$5\text{ m} < L \leq 15\text{m}$
$L > 15\text{m}$
Lengte onbekend of geen leiding

Tabel 13 – Lengteklassen voor distributieleidingen

Beschrijving : 2.3.8 Lengte van de SWW-leidingen (pagina 98).

Conventionele waarde : leidingen afwezig of lengte niet bekend.

2.4.5 Zonneboiler

De certificateur moet de aanwezigheid vermelden van een zonneboiler en er de verschillende technische kenmerken van preciseren. De certificatiemethode voor woningen houdt geen rekening met de technologieverschillen van de thermische zonnepanelen.

Beschrijving: 2.3.9 Thermische zonne-installatie (pagina 105)

- Aanvaardbaar bewijsstuk: document behorend bij een categorie aangeduid in Tabel 3 op pagina 24.
- In het geval van een installatie die bestaat uit collectoren met een verschillende oriëntatie en hellingshoek, identificeert de certificateur de hoofdoriëntatie en -hellingshoek als zijnde die van de collectoren met het grootste oppervlak, bij gelijke oriëntatie en hellingshoek.

Voorbeeld : Een thermische zonne-installatie op een schuin dak.
 ★ Dakhelling vooraan zuid-west bij 40° : 2 m^2
 ★ Zijdelingse dakhelling naar het zuid-oosten gericht op 35° : 1 m^2



- oppervlakte: 3 m^2
- voornamelijk gericht op het ZW
- hellingshoek: 40°



Indien de certificateur geen enkel aanvaardbaar bewijsstuk heeft en hij niet in staat is om de afmetingen van de panelen op te meten, gaat hij er vanuit dat er geen thermisch zonnestelsel aanwezig is.

1. Oppervlakte

Als de certificateur de mogelijkheid heeft om, in alle veiligheid, dicht genoeg bij de zonne-installatie te komen, dan kan hij de oppervlakte van een paneel meten op basis van de juiste afmetingen (inclusief frame), die hij vervolgens vermenigvuldigt met het aantal aanwezige panelen.

De certificateur geeft de totale oppervlakte op van de panelen van de installatie door de oppervlakte van elk geïnstalleerd paneel op te tellen, waarbij alle hellingshoeken en oriëntaties samen worden genomen. De certificateur moet de totale oppervlakte van de collectoren ingeven in de software, zelfs indien het om een collectieve installatie gaat. Deze zal automatisch de oppervlakte die per conventie aan de gecertificeerde wooneenheid wordt toegekend berekenen, op basis van het aantal EPB-eenheden residentieel en/of niet-residentieel dat is aangesloten op de installatie voor de productie van sanitair warm water gekoppeld aan de zonneboiler.

2. Oriëntatie

De certificateur selecteert de oriëntatie die het dichtst aanleunt bij de oriëntatie die ter plaatse werd ingezameld uit de voorgestelde oriëntaties.

Conventionele waarde: wanneer er sprake is van collectoren met verschillende oriëntaties, de hoofdoriëntatie.

3. Hellingshoek

De certificateur selecteert uit de voorgestelde hellingshoeken de hellingshoek die het dichtst de hellingshoek benadert die ter plaatste werd opgetekend.

Conventionele waarde: wanneer er sprake is van collectoren met verschillende hellingshoeken, de hoofdhellingshoek.

3 Ventilatie installaties

Dit hoofdstuk dient als leidraad voor de certificateur om een gegevensverzameling voor de ventilatie-installatie uit te voeren waarmee de individuele wooneenheid is uitgerust.

3.1 Algemeen kader

Een mens in rust verbruikt ongeveer 0,5 m³ lucht per uur om te ademen. Wanneer hij actief wordt, kan deze hoeveelheid oplopen tot 5 m³ per uur naargelang van het type activiteit dat hij verricht. Hij brengt ook tussen 80% en 90% van zijn tijd door in een afgesloten binnenruimte en ademt binnenlucht in die vaak meer vervuild is dan de buitenlucht.

Daarom wordt in het BWLKE, basis voor de residentiële EPB-certificatie, rekening gehouden met de ventilatie van de wooneenheid aan de hand van systemen ten gunste van de kwaliteit van de binnenlucht.

Opdat de lucht van een bepaald lokaal het vereiste kwaliteitsniveau zou bereiken²⁰, dient de hoeveelheid lucht die per uur en per persoon moet worden vernieuwd bepaalde minimale drempels te halen die zijn vastgelegd door de wet. De luchtverversing per uur en per persoon is het hygiënische ventilatievoud van het lokaal.

3.1.1 Definities, concepten en regelgeving

In het ontwerp van een ventilatiesysteem wordt rekening gehouden met 3 ruimtetypes:

- **Droge ruimte** (slaapkamer, kantoor, woonkamer, speelkamer...);
- **Natte ruimte** (toilet, badkamer, keuken, wasplaats...);
- **Doorgangruimte** (gang...).

Binnenin een beschermd volume stroomt de lucht van droge naar natte ruimten via doorgangruimten, hetzij via roosters, hetzij onder de deuren (onderaan afgefreest om een ruimte van 1 tot 2 cm vrij te laten tussen de deur en de vloer).

De ventilatiesystemen zijn onderverdeeld in drie grote categorieën:

- **natuurlijke ventilatie** wanneer er geen gebruik wordt gemaakt van ventilatoren om de lucht te laten circuleren;
- **traditionele ventilatie** wanneer de luchttoevoer of -afvoer door ventilatoren gebeurt;
- **balansventilatie** wanneer de luchttoevoer en -afvoer gebeuren door verschillende ventilatoren.

Ten slotte wordt een onderscheid gemaakt tussen luchtinfiltratie en -ventilatie.

- **infiltratie** is de toevallige beweging van lucht: zoals bij lekken in de gebouwschil;
- **ventilatie** is een gewilde luchtbeweging die wordt beheerst aan de hand van specifieke systemen.

Opmerkingen

1. In de certificatiemethode wordt ervan uitgegaan dat alle ruimten van een bepaalde wooneenheid geventileerd worden door hetzelfde type ventilatiesysteem.
2. Het openen van een raam maakt het mogelijk de woning te verluchten. Verluchten vormt een intensieve ventilatie. Ventilatie van een woning in de zin van de certificatie van woningen

²⁰ Zie de wetgeving "EPB-werken".

daarentegen moet steeds worden gerealiseerd via de hierna beschreven technische systemen. Het gaat hier om hygiënische ventilatie.

- De certificeerder heeft niet als opdracht de aanwezigheid en de omvang van de doorstroomopeningen te verifiëren.

3.1.2 Ventilatiesystemen

1. Systeemtypes

Elk ventilatiesysteem heeft invoeropeningen voor "verse" lucht, afvoeropeningen voor vervuilde lucht en doorstroomopeningen tussen de lokalen die worden voorzien van verse lucht en de lokalen uitgerust met systemen voor de afvoer van vervuilde lucht.

Ter informatie: de grootteorde van de hygiënische ventilatiehoeveelheden die moeten worden toegepast in de verschillende types lokalen bij het ontwerp van een wooneenheid, staat aangegeven in de tabel hierna. De indexen zijn doorgaans vastgelegd op basis van de oppervlakte van het betrokken lokaal.

Type lokaal	Luchtaanvoer	Luchtafvoer
Kamers, kantoren, speelzaal,...	van 25 m ³ /h tot 72 m ³ /h	
Woonkamer, salon, eetkamer...	van 75 m ³ /h tot 150 m ³ /h	
Toilet		25 m ³ /h
Gesloten keuken, badkamer, wasplaats,...		van 50 m ³ /h tot 75 m ³ /h
Open keuken		75 m ³ /h

Tabel 14 – Minimum ontwerpdebieten per type lokaal

De certificeringsmethode kenmerkt de ventilatiesystemen van een individuele wooneenheid op de volgende manier:

- Geen ventilatievoorzieningen aanwezig ;
- Onvolledig ventilatiesysteem ;
- Hybride ventilatiesysteem ;
- Natuurlijke ventilatie (systeem A) ;

Bij een natuurlijke ventilatie, het A-systeem, wordt geen enkele ventilator gebruikt. De lucht kan zich verplaatsen dankzij de drukverschillen die worden veroorzaakt door de wind en die er bestaan tussen de gevels van het gebouw; en dankzij het verschil in volumemassa op basis van de temperatuur, dit is de thermische trek of het schoorsteeneffect. De luchtcirculatie gebeurt dus volledig natuurlijk.

Er is meestal afvoer van lucht uit de keuken, toilet of badkamer door middel van regelbare afvoeropeningen geplaatst op verticale kanalen doorheen het dak.

- Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer (systeem B) ;

In dit ventilatiesysteem wordt de verse lucht in de wooneenheid geblazen met behulp van een ventilator. Deze lucht verplaatst zich via doorstroomopeningen naar de vochtige ruimten waar

regelbare afvoeropeningen ervoor zorgen dat de vervuilde lucht de wooneenheid vrij kan verlaten via verticale luchtkanalen.

We geven mee dat dit systeem maar weinig voorkomt in een wooneenheid.

- Mechanische afvoer en natuurlijke toevoer (systeem C) ;

Bij dit systeem komt verse lucht naar binnen via regelbare toevoeropeningen in de droge ruimten en is er een centrale ventilatie-unit waarop een aantal ventilatiekanalen is aangesloten die uitmonden in de natte ruimten. In de individuele installaties maakt een sturingsmodule het doorgaans ook mogelijk om de ventilatie-eenheid te sturen vanuit de wooneenheid.

- Balansventilatie (mechanische toe- en afvoer) (systeem D) ;

Bij dit systeem, ook balansventilatie genoemd, omdat idealiter toevoer- en afvoerdebiet in balans zijn, wordt verse lucht de wooneenheid binnengeblazen met behulp van een ventilator. Deze lucht verplaatst zich via doorstroomopeningen naar de vochtige ruimten, waar een tweede ventilator zorgt voor de afvoer van verontreinigde lucht. Deze ventilatoren kunnen worden geplaatst binnen hetzelfde toestel.

- Mechanische toe- en afvoer met warmteterugwinning (systeem D met warmteterugwinning).

De afvoer van de vervuilde lucht leidt tot een aanzienlijk verlies van kostbare warmte/energie tijdens het koude seizoen.

Deze vervuilde lucht is evenwel recupereerbaar aan de hand van "warmterecuperatoren" die de vervuilde lucht in staat stellen om warmte over te brengen naar de verse lucht via een warmtewisselaar.

De samenstelling van de verschillende ventilatiesystemen wordt gepreciseerd in het deel 3.3 hieronder.

De automatische bepaling van het type systeem is gebaseerd op de ventilatiesystemen die de certificateur kan opmeten per type lokaal. De gegevens die moeten worden aangeduid, staan vermeld in het deel 3.3 Beschrijving van de technische gegevens op pagina 117.

Bijzonder geval: gemengd lokaal (droog en vochtig)

Wanneer de certificateur wordt geconfronteerd met dit type van lokaal (bijvoorbeeld een slaapkamer voorzien van een douche), analyseert hij het vanuit de twee gezichtspunten:

1. hij moet de aanwezigheid van een afvoersysteem onderzoeken (vochtig lokaal = badkamer)
2. hij moet de aanwezigheid van een luchttoevoersysteem onderzoeken (droog lokaal = kamer)

Voor het gedeelte ventilatie alleen, codeert hij de twee delen van dit lokaal dan afzonderlijk.

2. [Versoepeling van de regels van de reglementering EPB-werken](#)

De reglementering inzake EPB-werken legt strikte voorwaarden op voor de verschillende toevoer- en afvoeropeningen. De norm waarop deze reglementering is gebaseerd, vereist bijvoorbeeld voor mechanische ventilatiesystemen van het type C en D een "permanente mechanische afvoer van lucht". Dit betekent dat onafhankelijke luchtafzuigers in toiletten en de badkamer, en elke andere vorm van niet-continue afvoer (bijvoorbeeld gekoppeld aan de verlichting) niet kunnen worden beschouwd als componenten van een ventilatiesysteem dat conform is met reglementering.

Zo ook beantwoorden dakvensters die in een positie kunnen worden gezet die ventilatie mogelijk maakt, vaak niet aan de wettelijke voorwaarden die opleggen dat tussen de positie "gesloten" en "volledig open" van de ventilatievoorziening, minstens drie tussenposities mogelijk moeten zijn.

Om een onderscheid te kunnen maken tussen de ventilatieoplossingen die aanwezig zijn in een bestaand gebouw, dient men te kunnen afwijken van deze voorwaarden. In het kader van de certificering van wooneenheden, zullen dit soort systemen dus worden gelijkgeschakeld met conforme ventilatiesystemen.

3.2 Verzameling van gegevens op basis van documenten

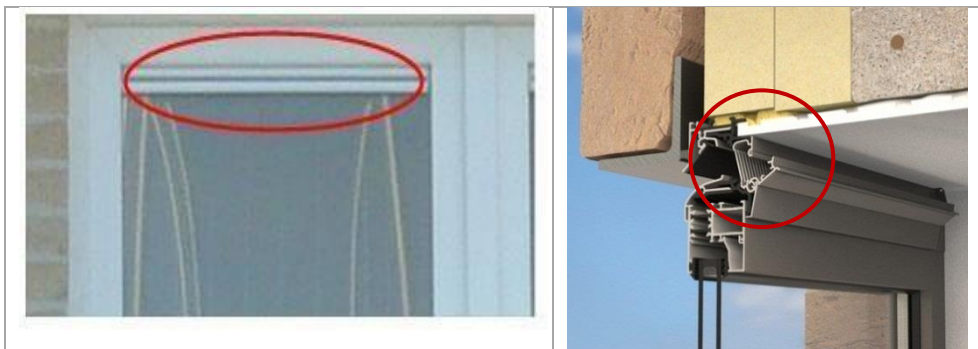
De certificateur dient zich te baseren op punt 1.4 Verzameling van gegevens op basis van documenten voor de uitleg van de aanvaardbare bewijsstukken, zonder hierbij rekening te houden met de aanvaardbare bewijsstukken specifiek voor het EPB-verwarmingssysteem, aangezien deze geen enkele info bevatten over de ventilatievoorzieningen.

3.3 Beschrijving van de technische gegevens

3.3.1 Openingen van natuurlijke ventilatiesystemen

1. Regelbare opening voor de natuurlijke aanvoer in droge lokalen

Een natuurlijk ventilatiesysteem werkt met ventilatieroosters of -profielen (regelbare toevoeropeningen - RTO) die in de gevel en/of de ramen van de 'droge' ruimten worden geplaatst.



Afbeelding 68 – Toevoeropening geïntegreerd in het profiel van een venster

Bijzondere gevallen: De dakramen die een verluchtingsstand hebben, verschillend van de gewone openingspositie, kunnen worden beschouwd als uitgerust met RTO. Dit geldt ook voor ramen in de gevel die beschikken over een handgreep met een bijkomende positie, andere dan de gewone draai-kipstanden, die micro-ventilatie van de kamer mogelijk maakt.

Elke andere voorziening moet regelbaar zijn op ten minste 3 posities bovenop de 'open' en 'gesloten' posities, om te kunnen worden beschouwd als een toevoeropening van een natuurlijk ventilatiesysteem.

2. Regelbare opening voor de natuurlijke afvoer van lucht uit vochtige lokalen

Er is meestal afvoer van lucht uit de keuken, toilet of badkamer door middel van regelbare afvoeropeningen geplaatst op verticale kanalen doorheen het dak.



Alleen de systemen die zijn aangesloten op een verticale afvoerleiding mogen als natuurlijke verluchtingssystemen voor vochtige lokalen worden beschouwd.

3.3.2 Opening van mechanische ventilatiesystemen

1. Mechanische toevoering in de droge lokalen

Een mechanische aanvoer kan worden geïdentificeerd door de aanwezigheid van blaasmonden zoals geïllustreerd in de onderstaande afbeelding. Deze blaasmonden dienen gevoed te worden door een pulsiegroep of een ventilatiegroep met dubbele flux, individueel of gecentraliseerd.



Afbeelding 69 – Toevoering, wijzend op mechanische luchttoevoer

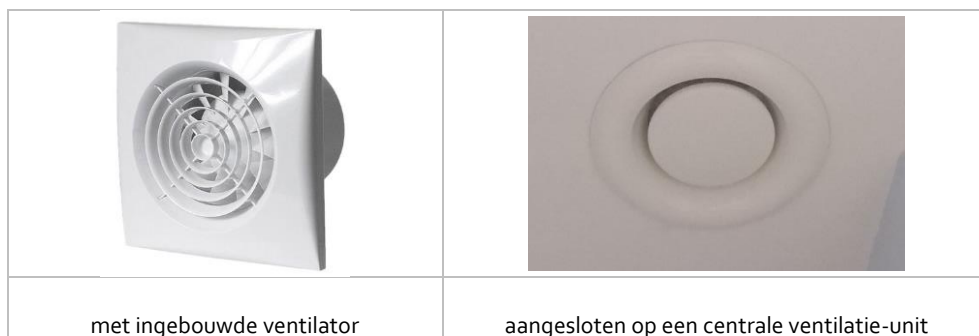
Er kunnen ook blaasmonden worden geïnstalleerd met geïntegreerde ventilator aan de blaasmond, maar dit komt wel minder vaak voor.

2. Mechanische afvoeropening in de vochtige lokalen

Elk lokaal van dit type moet voorzien zijn van een luchtafvoersysteem dat is aangesloten op een ventilator (lokaal of centraal).

Deze centrale eenheid kan een afvoergroep of een ventilatiegroep met dubbele flux zijn, individueel of collectief. Wanneer er openingen aanwezig zijn die zijn aangesloten op een centrale eenheid, moet de certificeerder de eenheid in kwestie identificeren, om te bepalen of er al dan niet een systeem voor warmterecuperatie aanwezig is.

In zeldzame gevallen kan een volledige mechanische ventilatie zonder centrale unit voorkomen.



Afbeelding 70 – Extractiemonden

Bijzonder geval: keukendampkap

Een dampkap is een intensieve ventilatievoorziening ter aanvulling van een hygiënisch ventilatiesysteem. Met zijn aanwezigheid hoeft geen rekening gehouden te worden.

Indien de certificeerder echter kan constateren dat de dampkap feitelijk dienst doet als permanent extractiesysteem (de certificeerder moet zich hiervan vergewissen) wordt ze beschouwd als een mechanische extractievoorziening.

3.3.3 Aanwezigheid van een systeem D met warmterecuperatie

Als er warmteterugwinning is, dan staat dat meestal vermeld op de unit. Er zijn vier leidingen aangesloten op de unit; luchttoevoer in de woning, afvoer van vervuilde lucht, toevoer van verse buitenlucht en afvoer van vervuilde lucht naar buiten.

Doorgaans is dit type toestel te herkennen aan de gekantelde en toegankelijke filterhuizen.



Afbeelding 71 – Voorbeeld van een warmteterugwineenheid

3.4 Overzicht van de in te voeren gegevens en hun bronnen

De certificateur moet voor elke familie van lokalen, van het droge of het vochtige type, de ventilatiesystemen aangeven die hij heeft vastgesteld op basis van documenten of door visuele vaststelling. Wanneer een lokaal bestaat zonder ventilatievoorziening, moet dit steeds worden vermeld.

De certificateur kan lokalen van eenzelfde type hergroeperen (droog of vochtig) wanneer die zijn uitgerust met dezelfde ventilatiesystemen.

Het bestaande type ventilatiesysteem wordt automatisch bepaald op basis van de op deze manier geleverde aanwijzingen.

3.4.1 Ventilatiesysteem A, B, C of D

De certificateur moet de aanwezigheid vermelden van een ventilatievoorziening in de droge en vochtige ruimtes en hun aard (natuurlijk of mechanisch).

- Beschrijving: 3.3 Beschrijving van de technische gegevens (pagina 117)
- Bronnen: visuele vaststelling of aanvaardbaar bewijsstuk
- Conventionele waarde: wanneer er geen enkel ventilatiesysteem wordt geïdentificeerd op basis van documenten of via visuele vaststelling, gaat de certificateur ervan uit dat er geen ventilatievoorziening aanwezig is in het lokaal.

Indien de certificateur beschikt over een aanvaardbaar bewijsstuk dat de aanwezigheid aantoont van een ventilatiesysteem van het type D (met of zonder warmterecuperatie), hoeft hij enkel het bestaan aan te geven van een ventilatievoorziening in een droog lokaal (naar keuze) en een vochtig lokaal (naar keuze).

3.4.2 Ventilatiesysteem afwezig

Het systeem zal worden beschouwd als zijnde afwezig wanneer er geen enkele ventilatievoorziening wordt aangegeven, ongeacht of het gaat om een droog lokaal of een vochtig lokaal.

Dat zal het geval zijn wanneer de certificeerder geen ventilatorrooster, blaasmond of afvoermond kan vaststellen.

Een voorbeeld:

Een appartement met twee kamers, woonkamer, keuken, toilet en badkamer waar geen enkel lokaal is uitgerust met een ventilatievoorziening. De certificeerder kan de opgegeven aanwijzingen beperken tot een woonkamer (droog lokaal) en een toilet (vochtig lokaal).

Type	Kamer	Systemen voor de ventilatie van het type
Droge lokalen	Woonkamer	-
Vochtige lokalen	Toilet	-
RESULTAAT: VENTILATIESYSTEEM AFWEZIG		

3.4.3 Onvolledig ventilatiesysteem

Een ventilatiesysteem is onvolledig wanneer een lokaal of een groep van lokalen van hetzelfde type minstens voorzien is van een ventilatievoorziening terwijl andere daar niet over beschikken.

Voorbeelden:

Een appartement met twee kamers, woonkamer, keuken, toilet en badkamer.

1. het mechanische systeem voor de afvoer van vervuilde lucht is geïnstalleerd maar er is geen toevoer van frisse lucht in minstens één kamer (bijvoorbeeld omdat het venster dat aanvankelijk een ventilatie-opening had, werd vervangen door een venster zonder ventilatie-openingen).

Type	Kamer	Systemen voor de ventilatie van het type
Droge lokalen	Kamer	-
	Kamer	Natuurlijk
	Woonkamer	Natuurlijk
Vochtige lokalen	Keuken	Mechanisch
	Badkamer	Mechanisch
	Toilet	Mechanisch
RESULTAAT: ONVOLLEDIG VENTILATIESYSTEEM		

2. Een hybride systeem is aanwezig, maar daar ontbreekt wel een ventilatievoorziening bij om volledig te kunnen zijn, met name er zijn wel ventilatieroosters (regelbare toevoeropeningen) in de gevel en/of het kaderwerk van de kamers alsook een systeem voor het mechanisch inblazen van verse lucht in een woonkamer, maar minstens één vochtig lokaal (de keuken) beschikt niet over een afvoersysteem.

Type	Kamer	Systemen voor de ventilatie van het type
Droge lokalen	Kamer	Natuurlijk
	Kamer	Natuurlijk
	Woonkamer	Mechanisch
Vochtige lokalen	Keuken	-
	Badkamer	Mechanisch
	Toilet	Mechanisch
RESULTAAT: ONVOLLEDIG VENTILATIESYSTEEM		

3. Er is geen enkele luchttoevoeropening in de wooneenheid, maar in het toilet en in de badkamer werden wel afvoersystemen geïnstalleerd. Het systeem van het toilet is een elektrische ventilator die aangaat samen met de verlichting en beschikt over een uitschakeling met vertraging, die is afgesteld op enkele minuten, terwijl het systeem van de badkamer een model is dat is uitgerust met een regelbare hygrostaat en een automatische vertraging.

Type	Kamer	Systemen voor de ventilatie van het type
Droge lokalen	Kamer	-
	Kamer	-
	Woonkamer	-
Vochtige lokalen	Keuken	-
	Badkamer	Mechanisch
	Toilet	Mechanisch
RESULTAAT: ONVOLLEDIG VENTILATIESYSTEEM		

3.4.4 Hybride ventilatiesysteem

Een ventilatiesysteem is hybride wanneer alle droge lokalen en alle vochtige lokalen voorzien zijn van een ventilatievoorziening maar waarbij twee lokalen of groepen van lokalen van hetzelfde type zijn uitgerust met ventilatiesystemen van verschillende aard: natuurlijk voor het ene en mechanisch voor het andere.

Voorbeeld.

Een appartement met twee slaapkamers, woonkamer met keuken, toilet en badkamer.

De twee slaapkamers en de woonkamer hebben vensters die zijn uitgerust met roosters voor de toevoer van lucht. De slaapkamer en de keuken zijn uitgerust met een mechanisch extractiesysteem, terwijl de toiletten voorzien zijn van een ventilatierooster aangesloten op een verticale leiding.

Type	Kamer	Systemen voor de ventilatie van het type
Droge lokalen	Kamer	Natuurlijk
	Woonkamer	Natuurlijk
Vochtige lokalen	Keuken	Mechanisch
	Badkamer	Mechanisch
	Toilet	Natuurlijk
RESULTAAT: HYBRIDE VENTILATIESYSTEEM		

4 Fotovoltaïsche installaties

4.1 Algemeen kader

4.1.1 Definities, concepten en regelgeving

Fotovoltaïsche panelen zijn zonnecollectoren die rechtstreeks elektriciteit opwekken, in tegenstelling tot thermische zonnecollectoren (voor zonneboilers), die warmte produceren.

De cellen in de fotovoltaïsche panelen vangen de zonnestralen op en zetten ze om in elektriciteit.

De elektriciteitsproductie van een fotovoltaïsche installatie wordt uitgedrukt in kWh/jaar, terwijl het vermogen wordt uitgedrukt in kilowatt (kW) of in kilowatt piek (kWp).

Een fotovoltaïsche installatie bestaat uit zonnepanelen, een omvormer en een meter.

Een installatie kan samengesteld zijn uit meerdere gehelen van fotovoltaïsche panelen (meestal van een zelfde type) die echter geplaatst zijn met een verschillende helling en/of oriëntatie. De certificateur beschrijft elk van deze gehelen afzonderlijk.

4.1.2 Elektriciteitsopwekking van fotovoltaïsche installaties

In de residentiële EPB-certificatiemethode wordt de elektriciteitsopwekking van een fotovoltaïsche installatie op conventionele wijze vastgesteld of op basis van het geïnstalleerde vermogen, gehaald uit een aanvaardbaar bewijsstuk.

De conventionele methode houdt rekening met de technologie en met de oppervlakte van de panelen, alsook met hun hellingshoek en oriëntatie. De methode op basis van documenten houdt rekening met het netto elektrisch vermogen dat kan worden ontwikkeld door de panelen alsook met hun hellingshoek en hun oriëntatie. De certificateur moet al deze gegevens verzamelen.

4.1.3 Fotovoltaïsche installatie op een appartementsgebouw

Er kan ofwel een gemeenschappelijke installatie bestaan die is aangesloten op de elektriciteit van de gemeenschappelijke ruimten (liften, verlichtingsarmaturen, hulptoestellen van de collectieve installaties voor verwarming, SWW, ventilatie, ...).

Ofwel is de eigenaar van een van de appartementen ook eigenaar van de installatie en de elektriciteit van de zonnepanelen voedt enkel zijn eigen elektrische installatie, wat maakt dat de installatie dus volledig is toegekend aan de wooneenheid in kwestie.

Het kan ook gaan om een veld van zonnepanelen; meerdere installaties die losstaan van elkaar en elk zijn aangesloten op 1 omvormer, die 1 meter en dus 1 appartement voedt.

De link met een appartement moet worden bewezen aan de hand van een aanvaardbaar bewijsstuk.

In deze 3 gevallen kan de certificateur de aanwezigheid van de fotovoltaïsche installatie coderen.

Voorbeeld :

Installatie met zonnepanelen op het dak van een appartementsgebouw.



4.2 Verzameling van gegevens op basis van documenten

NEW

4.2.1 Technische kenmerken van de installatie

De technische kenmerken van een fotovoltaïsche zonne-installatie staan vermeld in het conformiteitsattest dat wordt afgeleverd door de regulator Brugel of in het certificeringsattest dat wordt afgeleverd door een Erkend Certificeringsorgaan (ECO). Deze attesten zijn afgegeven op basis van de informatie die wordt verschaft in het formulier voor de certificeringsaanvraag, wat recht geeft op groene stroomcertificaten. De lijst van Erkende Certificeringsorganen (ECO) is te vinden op de website van Brugel.

Sibelga levert ook soortgelijke attesten af voor fotovoltaïsche installaties die bevestigen dat het toelaten is om de installatie aan het distributienetwerk te sluiten.

Het vermogen dat vermeld staat op dit attest, werd bepaald conform de wetgeving die van kracht is in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Dit vermogen heet "netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen" of "nominaal vermogen".

Certificeringsattest


Afgegeven overeenkomstig artikel 7 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 17 december 2015 betreffende de promotie van groene elektriciteit

Nummer van gecertificeerde eenheid:	SOL_ _ _ _ _
Vermogen (kWp):	_ _ _
Adres van de Installatie:
Identificatiecode ¹ :
Productietechnologie:	Fotovoltaïsch
Gebruikte energiebron:	Zonne-energie
EAN van afname:	5414489 _ _ _ _ _
Datum van ingebruikneming:
Datum van het bezoek ² :
Aanvangsdatum toekenning GSC ³ :
Startindex⁴ (kWh):	_ _ _
Toekenningsgraad van GSC5 (GSC/MWh):	_ _ _

Naam en Voornaam (in hoofdletters)	Datum:.....
Naam/ Stempel ECO	Handtekening

¹ Duidelijkheidshalve kan een nummer of een naam worden gegeven aan de installatie
² Fotovoltaïsche installaties van een vermogen van minder dan of gelijk aan 36 kWc zijn vrijgesteld van het certificeringsbezoek.
³ Vanaf deze datum worden de GSC toegekend gedurende een periode van 10 jaar.
⁴ De berekening van de groenestroomcertificaten (GSC) is gebaseerd op de aanvangsindex.
⁵ De toekenningsgraad bepaalt het aantal GSC dat aan de installatie wordt toegekend, per geproduceerde "megawattuur".
(1 megawattuur, afkorting MWh = 1.000 kilowattuur, afkorting kWh).

Afbeelding 72 – ECO Certificeringsattest

 **Sibelga**

GEDECENTRALISEERDE PRODUCTIE - ATTEST

Geachte mevrouw, geachte heer,

Hierbij attesteert Sibelga dat uw gedecentraliseerde productie-eenheid (met onderstaande kenmerken) aan de vereisten voldoet. Uw installatie kan dus parallel met ons net functioneren.

Dit attest is geldig vanaf 14/05/2024 op voorwaarde dat:

- er geen wijzigingen aan de installatie worden aangebracht;
- u de controles uitvoert die krachtens de geldende reglementering zijn opgelegd (AREI, Synergid C10/11 en Technisch reglement van Sibelga).

Dit zijn de technische gegevens waarover wij beschikken, en op basis waarvan wij u dit document verschaffen.:

- EAN prosumer : 541448920700275376
- Nummer van LPI : LPI-040867
- Productietechnologie(en) : Fotovoltaïsche panelen met batterij
- Netspanning : Laagspanning
- Nominaal vermogen : 9,89 kWp
- Totaal vermogen AC uitgang omvormer(s) : 8,3 kVA (uitgang AC max)
- SAJ : H1-5K-S2 (aantal: 1) → Totale batterij capaciteit : 9,20 kWh (aantal : 1)
- SAJ : R5-3K-S1 (aantal: 1)
- Ontkoppelingrelais :


Opmerkingen :

Om van groenestroomcertificaten te genieten, dient u dit attest toe te voegen bij het certificatedossier dat u opstuurt naar één van de Erkende Certificeringsorganen (ECO) die door Brugel zijn aangeduid.

Merk op :

- Elke wijziging aan de installatie moet onverwijld aan Sibelga worden gemeld.
- Als u een ontkoppelingrelais hebt, kan deze door ons op willekeurige basis worden gecontroleerd gedurende de hele levensduur van de installatie.

Raghibi LEFERE
Verantwoordelijke Klanten- en metingenbeheer



Sibelga SCRL, quai des Usines 15 • 1000 Bruxelles • RPM Bruxelles • TVA BE 0222 868 673

Afbeelding 73 – Sibelga attest voor gedecentraliseerde productie

Wanneer de certificateur beschikt over één van deze aanvaardbare bewijsstukken, zal het rendement van de installatie worden bepaald op basis van dit vermogen.

De certificateur moet in alle gevallen de technische kenmerken opmeten van de installatie om er een volledige beschrijving van te kunnen geven.

Het aantal panelen, hun technologie en hun vermogen kunnen worden verzameld op het formulier voor de aanvraag van de certificering.

Wanneer er geen attest is, dient de certificateur zich te baseren op Tabel 3 op pagina 24 waarin de lijst staat van de aanvaardbare bewijsstukken waarop de certificateur zich kan baseren om, net zoals voor de verwarmingsinstallaties, de nuttige technische gegevens te verzamelen.

brugel									
LE REGULATIEUR BRUXELLOIS POUR L'ENERGIE DE BRUSSELSE REGULATOR VOOR ENERGIE									
2. Identificatie van de fotovoltaïsche installatie									
<i>Een installatie bestaat uit een aantal panelen dat is aangesloten op één of meer omvormer(s). Deze omvormer(s) is/zijn aangesloten op een elektrisch bord, waarachter zich één enkele meter van SIBELGA bevindt.</i>									
Precies adres van de installatie:	Plaatsnaam / Industriezone.....								
	Straat.....						Nr.		Bus.....
	Verdieping.....								
	Postcode.....			Plaats.....					
Nummer van de EAN-code:	5	4	1	4	4	8	9		
Gaat het om een uitbreiding van een bestaande fotovoltaïsche installatie?					ja / nee				
					zo ja, dient u het speciale formulier "Uitbreiding of Wijziging van een bestaande fotovoltaïsche installatie" in te vullen.				
Technische gegevens									
Panelen									
Totaal aantal panelen:									
Merk en type van de panelen:									
Totaal vermogen (watt piek):									
Totale oppervlakte van de panelen (m²):									

Afbeelding 74 – Uittreksel uit het aanvraagformulier voor certificering

We vermelden eveneens dat een satellietbeeld kan worden gebruikt door de certificateur om de aanwezigheid te identificeren van een fotovoltaïsche installatie. Dit type van bewijs behoort tot de categorie "Foto's".



De kWp die terug te vinden zijn in een "as-built" dossier van de installatie, in een keuringsverslag voor een elektrische installatie of in de technische fiches van de panelen, kunnen niet worden gebruikt. Deze documenten garanderen niet dat de installatie gecertificeerd is of aangesloten kan worden op het distributienetwerk.

4.2.2 Privaat of gedeeld karakter van de installatie

Voor de installaties aanwezig op appartementsgebouwen vormt de terbeschikkingstelling van het dak aan één of meerdere individuele projectbeheerders die al dan niet deel uitmaken van de mede-eigendom, het voorwerp van een contract waarin de huurvoorwaarden en de condities inzake terugname van de installatie op het einde van de huurperiode worden vastgelegd. De contracttermen zijn onderworpen aan de goedkeuring van de algemene vergadering van de mede-eigenaars.

De kopie van dit contract of het as-built dossier van de elektrische installatie en het ééndraadschema verbonden aan het verslag van het conformiteitsonderzoek van een huishoudelijke elektrische installatie op lage of zeer lage spanning zijn de enige aanvaardbare bewijzen voor het privé-karakter van de installatie.

Voorbeeld: Mede-eigendom Solaris

Gebouwtype: **gebouw met 30 wooneenheden in mede-eigendom**

Jaar van installatie: **2008**

Installatie: **fotovoltaïsche panelen**

Gebruik: **elektriciteit voor 15 wooneenheden**

Oppervlakte: **159 m²**

Vermogen: **19,44 kWp**

Productie: **ongeveer 18000 kWh/jaar, goed voor 30% van het elektriciteitsverbruik**

CO₂: **besparing van ongeveer 7 ton/jaar**

Dit voormalige industriële gebouw, dat nu is ingericht in 30 wooneenheden, werd gezamenlijk aangekocht. Heel wat beslissingen met betrekking tot de renovatie en herinrichting werden dus samen genomen. Na het aanbrengen van een groen dak met zonnecollectoren in 2000 besloot de helft van de mede-eigenaars, overtuigd van het belang van een groepsaankoop, om een systeem met zonnepanelen te installeren. Ieder van deze 15 mede-eigenaars beschikt over zes panelen, een omvormer en een groenestroommeter aangesloten op een eigen teller, die voor ieder van hen de stroom berekent die van het net wordt gehaald en er eventueel opnieuw aan wordt geleverd.

4.3 Verzameling van gegevens door visuele vaststelling

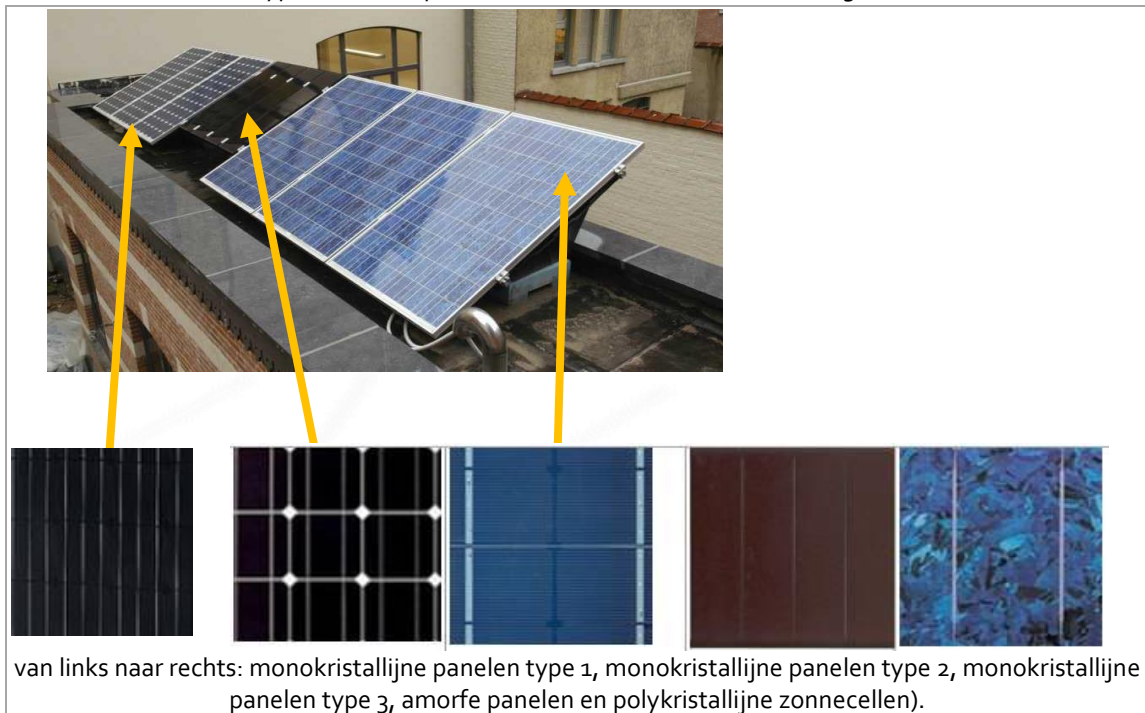
De aanwezigheid van zonnepanelen kan visueel worden vastgesteld door de certificateur. Het rendement van deze installatie wordt bepaald door de certificeringsmethode op basis van de technische kenmerken die hierna worden beschreven.

4.3.1 Soort panelen

Het paneeltype wordt bepaald door de aard van de fotovoltaïsche cellen waaruit het systeem bestaat. De fotovoltaïsche cellen zijn van het kristallijne type (mono- of polykristallijn) of in dunne lagen.

- Monokristallijne cellen zijn te herkennen aan hun gelijkmatige, diep donkerblauwe, bijna zwarte uiterlijk.
- Polykristallijne zonnecellen (ook wel multikristallijn genoemd) zijn te herkennen aan de schilfertjesstructuur. Het rendement van deze cellen ligt over het algemeen iets lager dan dat van monokristallijne zonnecellen.
- De panelen in dunne lagen bestaan uit een dunne laag halfgeleiders, rechtstreeks via bestuiving aangebracht op een dragend materiaal (glas bijvoorbeeld). Bij de halfgeleiders zitten amorf silicium (a-Si) (donkergrijs niet-gekrystalliseerd silicium), cadmiumtelluride (CdTe), koper-indium-diselenide (CI). Panelen uit amorf silicium (a-Si) en andere types van 'dunne laag' modulen of 'thin films' (CIS, CdTe) bestaan meestal uit grotere aaneengesloten oppervlakten.

Een foto die de verschillende types cellen en panelen toont is te vinden in afbeelding hierna.



Afbeelding 75 – Voorbeelden van fotovoltaïsche cellen

- Conventionele waarde: in geval van twijfel, is de aard van de panelen "Onbekend".

4.3.2 Oppervlakte van de panelen

Als de certificateur de mogelijkheid heeft om, in alle veiligheid, dicht genoeg bij de zonne-installatie te komen, dan kan hij de oppervlakte van een paneel meten op basis van de juiste afmetingen (inclusief frame), die hij vervolgens vermenigvuldigt met het aantal aanwezige panelen.

4.3.3 Oriëntatiesysteem

Een roterend tracersysteem of solar tracker bestaat uit zonnepanelen op een paal die mee draait met de zon. Het rendement kan tot 25 % hoger zijn dan een standaardpaneel op het dak en vol naar het zuiden gericht.



Afbeelding 76 – Voorbeeld van een roterend tracersysteem (solar tracker)

4.4 Overzicht van de in te voeren gegevens

4.4.1 Aanwezigheid van een installatie

De certificateur duidt de aanwezigheid van een fotovoltaïsche installatie enkel aan als de productie ten goede komt aan de bewoners van het pand.

- Aanvaardbaar bewijs:
 - Voor collectieve installaties: Verslag van het conformiteitsonderzoek van de elektrische installatie of boekhouddocument dat de mede-eigendom aantoont
 - Voor individuele installaties:
 - Appartement: document dat hun privékarakter bewijst
 - Huis: minstens de foto's van de visuele vaststelling of de luchtfoto
- Conventionele waarde: In geval van twijfel vermeldt de certificateur de aanwezigheid van dergelijke installatie niet.

NEW

4.4.2 Netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen van de installatie

Het netto ontwikkelbare elektrische vermogen van de installatie kan worden gecodeerd in de software. Zelfs in geval van een installatie aangesloten op de meter van de gemeenschappelijke ruimtes geeft men het totale netto ontwikkelbare elektrische vermogen van de installatie.

Indien de fotovoltaïsche installatie bestaat uit panelen van verschillende types en/of geplaatst met verschillende oriëntaties en/of hellingen, wordt het netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen aangeduid in een geldig conformiteits- of certificeringsattest van de installatiemet betrekking tot deze panelen, verdeeld over elke groep van panelen met dezelfde kenmerken, naar rato van de oppervlakte van de panelen.

Voorbeeld:

Een installatie bestaat uit 10 panelen die zijn geïnstalleerd op eenzelfde dakhelling, 5 zijn geïnstalleerd op een deel waar de helling 25° bedraagt en 5 andere zijn daarboven geïnstalleerd, op een helling van 40°. Het netto ontwikkelbaar elektrisch vermogen van de installatie van 2,5 kW zal voor de helft (1,25 kW) worden ingevoerd op de 5 eerste panelen en voor de andere helft op de 5 andere.

- Aanvaardbaar bewijs :
 - Brugel Conformiteitscertificaat
 - Sibelga attest voor gedecentraliseerde productie-installaties
 - Certificeringsattest afgegeven door een ECO
- Conventionele waarde: zonder aanvaardbaar bewijs vermeldt de certificateur het vermogen van de installatie niet. Dit wordt conventioneel bepaald op basis van het type panelen, oriëntatie en helling van de installatie en op basis van de totale oppervlakte van de panelen.

4.4.3 Soort panelen

De certificateur bepaalt het type paneel op basis van de visuele waarnemingen of op basis van een aanvaardbaar bewijsstuk.

- Beschrijving : 4.3.1 Soort panelen (pagina 128)
- Conventionele waarde : In geval van twijfel duidt de certificateur aan dat het type paneel ongekend is.

4.4.4 Oppervlakte

De certificateur bepaalt de totale oppervlakte van de panelen waaruit de installatie bestaat. Zelfs voor een installatie aangesloten op de meter van de gemeenschappelijke ruimtes geeft hij de totale oppervlakte van de panelen in.

- Beschrijving: 4.3.2 Oppervlakte van de panelen (pagina 129)
- Aanvaardbaar bewijsstuk: verzameld op basis van documenten (verplicht voor een appartement), ter plaatse of op basis van een luchtfoto (categorie van het bewijs = foto).
- Conventionele waarde: indien er geen informatie aanwezig is die werd ingezameld op basis van documenten of indien het niet mogelijk was om opmetingen te verrichten ter plaatse, gaat de certificateur ervan uit dat de eenheidsoppervlakte van een paneel 1,2 m² bedraagt, te vermenigvuldigen met het aantal panelen dat visueel of op basis van de luchtfoto kan worden vastgesteld.

4.4.5 Oriëntatie

De certificateur selecteert de oriëntatie die het dichtst aanleunt bij de oriëntatie die werd opgetekend uit de voorgestelde oriëntaties.

Indien de installatie is uitgerust met een tracersysteem, vinkt hij de optie "richtbaar" aan.

- Beschrijving: 4.3.3 Oriëntatiesysteem (pagina 129)
- Aanvaardbaar bewijsstuk: verzameld op basis van documenten, ter plaatse of op basis van een luchtfoto (categorie van het bewijs = foto).
- Conventionele waarde: geen.

4.4.6 Hellingshoek

De certificateur selecteert uit de voorgestelde hellingshoeken de hellingshoek die het dichtst de hellingshoek benadert die ter plaatse werd opgetekend.

Bij zonnepanelen die op een hellend dak zijn geplaatst, gaat de certificateur ervan uit dat ze dezelfde hellingshoek hebben als dat dak.

Indien de installatie is uitgerust met een tracersysteem, vinkt de certificateur de optie "richtbaar" aan.

Aanvaardbaar bewijsstuk: verzameld op basis van documenten, ter plaatse of op basis van een luchtfoto (categorie van het bewijs = foto).

Conventionele waarde: geen.

4.4.7 Aantal EPB-eenheden op de installatie

In geval van een collectieve installatie aangesloten op de meter van de gemeenschappelijke ruimtes, moet de certificateur het aantal residentieel en niet-residentieel EPB-eenheden aanwezig in het gebouw ingeven.

Conventionele waarde: In afwezigheid van informatie over het aantal eenheden veronderstelt men dat het aantal eenheden van de appartementsblok gelijk is aan het aantal bellen.

5 Koelinstallaties

5.1 Algemeen kader

5.1.1 Definities, concepten en regelgeving

Indien het koelsysteem een effectief nominaal vermogen heeft van meer dan 12 kW, is dat onderworpen aan de EPB-regelgeving met betrekking tot klimaatinstallaties.

Dit effectieve nominale vermogen is de som van het koelvermogen van de koelinstallaties waaruit het klimaatregelingsysteem bestaat en die zijn aangesloten op een gemeenschappelijke regeling.

5.1.2 Soorten installaties

De certificatiemethode voor woningen houdt enkel rekening met het energieverbruik voor koeling door een vaste airco-installatie.



Afbeelding 77 – Er wordt geen rekening gehouden met de mobiele airco-installaties



De certificeringsmethode voor woningen houdt rekening met de aanwezigheid van een koelinstallatie in de berekening van de energieprestatie wanneer minstens 50% van het beschermde volume wordt gekoeld door deze installatie.

5.1.3 Rendement van koelinstallaties

Die residentiële EPB-certificeringsmethode kent een conventionele waarde toe aan het rendement van een koelinstallatie die overeenstemt met het rendement van een elektrische lucht/luchtinstallatie.

5.2 Verzameling van gegevens op basis van documenten

De certificateur kan besluiten dat er een koelinstallatie aanwezig is op basis van een aanvaardbaar bewijsstuk (cf Tabel 3 op pagina 24).

5.3 Verzameling van gegevens door visuele vaststelling

De certificateur gaat er bijgevolg van uit dat een lokaal gekoeld wordt zodra er een koudelichaam aanwezig is.



Afbeelding 78 – Vast koelsysteem

Een omkeerbare warmtepomp 'lucht/lucht' of split system (zoals te zien hierboven), die kan verwarmen én koelen, wordt beschouwd als een koelsysteem.



Afbeelding 79 – Onderdelen van een 'split unit'

Op dezelfde wijze moet een omkeerbare warmtepomp uitgerust met een koelmodus altijd worden beschouwd als een koelsysteem, zelfs als deze is uitgeschakeld op software/hardware niveau. Inderdaad, deze modus is gemakkelijk omkeerbaar en de koelmodus kan dus opnieuw worden geactiveerd.

Omgekeerd, als een warmtepomp een omkeeroptie heeft maar deze niet is geïntegreerd, moet deze warmtepomp niet worden beschouwd als een koelsysteem.

NEW

5.4 Overzicht van de in te voeren gegevens en van hun bronnen

De certificateur moet enkel de aanwezigheid opgeven van een koelsysteem dat hij heeft bepaald op basis van documenten of tijdens een visuele vaststelling.

- Aanvaardbare bewijsstukken (in volgorde van prioriteit):
 - De handeling van de regelgeving klimaatregeling
 - Visuele vaststelling gestaafd met een foto
- Conventionele waarde: zonder aanvaardbare bewijsstukken neemt de certificateur aan dat er geen koelsystemen geïnstalleerd zijn.

Schematabel

Schema 1 – Schematische weergave van de regeling van een verwarmingssysteem.....	11
Schema 2 – ES: 1 opwekker, 2 afgiftesystemen	17
Schema 3 – ES: 1 opwekker, 2 afgiftesystemen	18
Schema 4 – ES: lokale verwarming en centrale verwarming	18
Schema 5 – ES: 2 verwarmingsketels en 1 afgiftesysteem.....	19
Schema 6 – Wooneenheid met meer dan 2 verwarmingssystemen	20
Schema 7 – Naast elkaar bestaan van 2 types lokale verwarming	22
Schema 8 – Schematische weergave van een regeling met constante temperatuur (bron: Energie +).....	56
Schema 9 – Schematische weergave van een regeling met variabele temperatuur (bron: Energie +)	57
Schema 10 – Voorbeeldschema van SWW-distributie voor een badkamer.....	84
Schema 11 – Schematische weergave van SWW-kringen.....	84
Schema 12 – Installatieschema van een combilus	85
Schema 13 – Werkingsprincipe van een warmtepomp die SWW produceert (bron: energie+)	88
Schema 14 – Werkingschema van een boiler	90
Schema 15 – Platenwisselaar en voorraadvaten (bron: energie+)	94
Schema 16 – Circulatieleiding met warmtewisselaar: 1 circuit.....	97
Schema 17 – Wijze voor bepaling van de lengte van de distributieleidingen	99
Schema 18 – 1 SWW-systeem met circulatieleiding	100
Schema 19 – Gescheiden SWW-systemen: 1 badkamer, 1 keuken	101
Schema 20 – Gescheiden SWW-systemen voor 2 badkamers en 1 keuken	101
Schema 21 – Een SWW-systeem zonder circulatieleiding: een badkamer en een keuken	102
Schema 22 – Een SWW-systeem zonder circulatieleiding: twee badkamers en een keuken	103
Schema 23 – Een SWW-systeem met circulatieleiding: twee badkamers en een keuken	103
Schema 24 – Twee gescheiden SWW-systemen: 2 badkamers en 1 keuken	104
Schema 25 – Twee badkamers op 2 gescheiden SWW-systemen	104
Schema 26 – Schematische weergave van een zonneboiler	105

Afbeeldingstabel

Afbeelding 1 – EPB-verwarmingssystemen (bron: cursus EPB-adviseur – J. Claessens).....	7
Afbeelding 2 – Rendementen van een verwarmingssysteem	11
Afbeelding 3 – Model van gelijkvormigheidsattest van een warmtekrachtkoppeling	30
Afbeelding 4 – Aardgastellers.....	34
Afbeelding 5 – Systemen voor stookoliemeting (bron: energie+).....	34
Afbeelding 6 – Houtbrandstof	34
Afbeelding 7 – Werkingsprincipe en foto van een condenserende gasketel.....	36
Afbeelding 8 – Werkingsprincipe en foto van een condenserende stookolieketel	36
Afbeelding 9 – De labels voor condenserende verwarmingsketels	36
Afbeelding 10 – Labels voor stookolieketels	37
Afbeelding 11 – Verwarmingsketels met een ventilatorbrander	37
Afbeelding 12 – Wandketel van het gesloten type	38
Afbeelding 13 – Modellen voor de afvoer van verbrandingsgassen van een verwarmingsketel van het gesloten type	38
Afbeelding 14 – Atmosferische ketel zonder ventilator	38
Afbeelding 15 – Externe trekonderbreker/valwindafleider	39
Afbeelding 16 – Warmeluchtgenerator.....	39
Afbeelding 17 – Werkingsprincipe van een warmtepomp (bron: WTCB).....	40
Afbeelding 18 – De (buiten)lucht/water-warmtepomp	42
Afbeelding 19 – Grond/waterwarmtepomp (Bron: Brugeo- www.geothermie.brussels)	42
Afbeelding 20 – Grondwater/water-warmtepomp (Bron: Brugeo- www.geothermie.brussels)	43
Afbeelding 21 – Werkingsprincipe van een WKK (bron: Inleiding tot WKK van Leefmilieu Brussel)	43
Afbeelding 22 – De cilinderkoppen van een warmtekrachtkoppeling	44
Afbeelding 23 – Warmtekrachtkoppeling met bekleding (links) en zonder bekleding (rechts).....	44
Afbeelding 24 – Externe warmtelevering (voorbeeld 1).....	45

Afbeelding 25 – Externe warmtelevering (voorbeeld 2)	45
Afbeelding 26 – Externe warmtelevering (voorbeeld 3)	45
Afbeelding 27 – Externe warmtelevering (voorbeeld 4).....	46
Afbeelding 28 – Voorbeelden van directe elektrische verwarmingstoestellen	48
Afbeelding 29 – Elektrische accumulatieverwarmingstoestellen	49
Afbeelding 30 – Waakvlam	50
Afbeelding 31 – Vermogensaanduiding op een kenplaat.....	51
Afbeelding 32 – Kenplaat van een warmtekrachtkoppeling en elektrisch vermogen	52
Afbeelding 33 – CE-keurmerk (sinds 1997)	53
Afbeelding 34 – Voorbeelden van hydraulische kringen met gemotoriseerde smoorkleppen die doorstroming door de ketels beletten	53
Afbeelding 35 – Gemotoriseerde smoorklep (bron Energie + v.6).....	54
Afbeelding 36 – Expansievat aangesloten op het verwarmingscircuit	55
Afbeelding 37 – Generiek controlepaneel van een verwarmingsketel.....	56
Afbeelding 38 – Kamerthermostaat (hier met klokregeling)	57
Afbeelding 39 – Buitenvoeler.....	58
Afbeelding 40 – Weersafhankelijke regelaars	59
Afbeelding 41 – Volledige isolatie van verwarmingsleidingen	61
Afbeelding 42 – Gedeeltelijke isolatie (stuk aan rechterzijde) van een meerlaagse buis	61
Afbeelding 43 – Volledige isolatie van afsluiters en pompen	61
Afbeelding 44 – Gedeeltelijke isolatie van verwarmingsleiding.....	62
Afbeelding 45 – Standaard circulatiepompen	63
Afbeelding 46 – Circulatiepompen met automatische snelheidsregeling	64
Afbeelding 47 – Magneet om de werking van de circulatiepomp te controleren.....	64
Afbeelding 48 – Elektrische regelborden van de circulatiepompen	65
Afbeelding 49 – Illustratie van de aanwezigheid van een convector	66
Afbeelding 50 – Gewone kraan	66
Afbeelding 51 – Thermostaatkranen.....	67
Afbeelding 52 – Thermostaten voor individuele temperatuurcorrectie	68
Afbeelding 53 – Individuele meting van de stookkosten.....	68
Afbeelding 54 – Rendement van een SWW-systeem	83
Afbeelding 55 – Illustraties van combitoestellen	87
Afbeelding 56 – Toestel met gescheiden voorraadvat: illustratie en schema.....	88
Afbeelding 57 – Warmtepomp en SWW-opslagvat	88
Afbeelding 58 – Illustraties van doorstromers	89
Afbeelding 59 – Voorraadtoestellen voor de keuken.....	90
Afbeelding 60 – Thermodynamische monoblok-boiler	91
Afbeelding 61 – Collectieve installatie met voorraadvaten	92
Afbeelding 62 – Platenwisselaar	93
Afbeelding 63 – Expansievaten aangesloten op het SWW-circuit op één punt (links) en in lijn (rechts).....	95
Afbeelding 64 – Geïsoleerd voorraadvat.....	96
Afbeelding 65 – Circulatieleiding met combitoestel of elektrische boiler	96
Afbeelding 66 – Circulatieleiding met voorraadvat	97
Afbeelding 67 – Zonnecollectoren	105
Afbeelding 68 – Toevoeropening geïntegreerd in het profiel van een venster	117
Afbeelding 69 – Toevoeropening, wijzend op mechanische luchttoevoer	118
Afbeelding 70 – Extractiemonden.....	118
Afbeelding 71 – Voorbeeld van een warmteterugwineenheid	119
Afbeelding 72 – ECO Certificeringsattest.....	125
Afbeelding 73 – Sibelga attest voor gedecentraliseerde productie	125
Afbeelding 74 – Uittreksel uit het aanvraagformulier voor certificering	126
Afbeelding 75 – Voorbeelden van fotonvoltaïsche cellen	128
Afbeelding 76 – Voorbeeld van een roterend tracersysteem (solar tracker).....	129
Afbeelding 77 – Er wordt geen rekening gehouden met de mobiele airco-installaties	133
Afbeelding 78 – Vast koelsysteem	134
Afbeelding 79 – Onderdelen van een 'split unit'	134

